

**REGISTROS DE CETÁCEOS Y NOTAS DE SU ECOLOGÍA, EN LA REGIÓN DE  
SANTA MARTA, CARIBE COLOMBIANO**

NATALIA FRAIJA FERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
PROGRAMA DE BIOLOGÍA MARINA  
SANTA MARTA  
2008

**REGISTROS DE CETÁCEOS Y NOTAS DE SU ECOLOGÍA, EN LA REGIÓN DE  
SANTA MARTA, CARIBE COLOMBIANO**

NATALIA FRAIJA FERNÁNDEZ

Trabajo de grado para  
optar al título de Bióloga Marina

DIRECTORA  
LILIÁN FLÓREZ-GONZÁLEZ  
Bióloga Marina, MSc.

CODIRECTORA  
GUIOMAR AMINTA JÁUREGUI ROMERO  
Bióloga Marina, MSc.

UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
PROGRAMA DE BIOLOGÍA MARINA  
SANTA MARTA

2008

Dedico este trabajo a los ángeles que acompañan mi vida  
agradeciéndoles todo lo que en vida me enseñaron;  
Má, Dani, Dieg, Tei, Juan Fe y Pachito  
Siempre estarán en mi corazón.

## **AGRADECIMIENTOS**

El trabajo no fue fácil y sin la ayuda de los mencionados a continuación, creo que hubiera sido imposible... Gracias!!!

A Lilián Flórez-González por su apoyo incondicional, sin conocerme decidió ayudarme con mis ideas, guiarme hacia el término de este trabajo y sobretodo comprender y dar palabras de apoyo en momentos difíciles, a ella una gran admiración; Aminta Jáuregui, gracias por apoyar mi trabajo sin pensarlo dos veces, estar ahí para todas las correcciones, los consejos, el varamiento y todas las ideas que se me pudieron ocurrir; Anthony Combatt, gracias por la ayuda en el planteamiento del trabajo por las ideas y por el apoyo logístico pero antes que todo por ser el amigo, que esta ahí cuando las ideas surgen.

En cuanto al apoyo logístico agradezco al INVEMAR, por el acceso al punto de observación, a Santiago Estrada de la Escuela de Buceo Vida Marina, no solo por la plataforma de oportunidad en Isla Aguja sino por las fotos y la información de uno de los avistamientos y a Cetacean Society International por parte del financiamiento del trabajo en campo. Agradezco también a las personas que apoyaron la recolecta de fondos con la venta de las postales y a Nancy y Carolina por prestarme las fotos que en ellas aparecen.

Las correcciones y comentarios no solo de los documentos escritos sino de la idea inicial del trabajo fueron bienvenidos y oportunos para así enriquecer no solo la investigación sino mi formación como profesional estos fueron dados por Susana Caballero, Maria Claudia Diazgranados, Fernando Trujillo, Marie Francoise Van-Bresseem, Julio Herrera y Elizabeth Hernández, a ellos se los agradezco.

Considero que el trabajo en campo fue una de las fases más complicadas pero definitivamente la más emocionante, así que el apoyo en él fue completamente valioso. Es por esto que doy infinitas gracias a la comunidad de pescadores de Gairaca: Comelín, Pepe, Liliana, Elizabeth, Jesús, Ovidio, Pelele, Banano, Manuel y Miguel Ángel: muchas gracias. Además, a Erwin González por ayudarme a planear las salidas y estar en alguna de ellas. Gracias también a las personas que me acompañaron en los recorridos y a los “vi delfines” de muchas de ellas.

La recolecta de artículos e información publicada no hubiera sido posible sin la ayuda de David Saninger, Shiro Wada, Salvatore Siciliano y Notarbartolo di Sciara, a quienes se los agradezco.

Gracias a Dámaso Yepes, Andrés Franco y Angélica Mejía por algunas imágenes fotográficas que en el trabajo se presentan.

Creo que mi formación profesional y el despertar como investigadora se lo debo a muchas personas, entre ellas quiero destacar a Gonzalo Fajardo, Andrés Franco, Marcela Grijalba, Arturo Acero, Juan Pablo Caldas y Adolfo Sanjuán, muchas gracias por el apoyo y la entrega de conocimientos.

Finalmente gracias a mis abuelitos por hacer de mi parte de lo que soy, al resto de mi gran familia por contribuir en el proceso; gracias a mis amigos, por lo que cada uno me enseñó y por nunca descartar la idea loca de buscar a la ballena y a mis hermanas del alma por estar siempre ahí.

Pero sobretodo gracias al mar y a los grandes que hay en él porque sin ellos, no sería lo que soy.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	14
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	21
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	21
<b>HIPÓTESIS</b>	21
<b>1. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	23
1.1. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS	23
1.2. CONDICIONES OCÉANO METEOROLÓGICAS	25
1.3. CONDICIONES PESQUERAS	26
<b>2. GENERALIDADES DE ALGUNAS ESPECIES DE CETÁCEOS</b>	28
2.1. BALLENA JOROBADA, <i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781)	28
2.2. DELFÍN MOTEADO DEL ATLÁNTICO, <i>Stenella frontalis</i> (Cuvier, 1829)	32
2.3. DELFÍN NARIZ DE BOTELLA, <i>Tursiops truncatus</i> , (Montagu, 1821)	34
2.4. DELFÍN DE DIENTES RUGOSOS, <i>Steno bredanensis</i> (Lesson, 1828)	37
2.5. FALSA ORCA, <i>Pseudorca crassidens</i> (Owen, 1846)	40
<b>3. PROCESO METODOLÓGICO</b>	44
3.1. GENERALIDADES	44
3.2. RECORRIDOS Y OBSERVACIONES DESDE TIERRA	44
3.3. TOMA DE DATOS EN CAMPO	47
3.3.1. Toma de datos océano-meteorológicos y geomorfológicos	47
3.3.2. Toma de datos biológicos (Fauna acompañante)	48
3.3.3. Toma de datos biológicos (Cetáceos)	49
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	50
4.1. GENERALIDADES	50
4.2. CONDICIONES OCÉANO-METEOROLÓGICAS	54
4.3. CONDICIONES PESQUERAS Y FAUNA ACOMPAÑANTE	56

4.4. ESPECIES DE CETÁCEOS ENCONTRADAS DURANTE EL ESTUDIO Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO	58
4.4.1. <i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781)	58
4.4.2. <i>Stenella frontalis</i> (Cuvier, 1829)	61
4.4.3. <i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)	66
4.4.4. <i>Steno bredanensis</i> (Lesson, 1828)	68
4.4.5. <i>Pseudorca crassidens</i> (Owen, 1846)	73
4.5. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y PESQUERAS Y SU INFLUENCIA EN LA PRESENCIA DE CETÁCEOS EN LAS COSTAS DE SANTA MARTA	80
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>84</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>87</b>

## LISTA DE TABLAS Y ANEXOS

<b>Tabla 1.</b> Escala Beaufort la cual muestra la actividad del mar en cuanto a su aspecto y altura de las olas (Modificada de Panzarini, 1984)	48
<b>Tabla 2.</b> Resumen de recorridos y observación desde puntos fijos efectuados durante la investigación. Los valores sombreados corresponden al promedio ya que en campo por dificultades logísticas no se lograron obtener.	52
<b>Tabla 3.</b> Reporte de cetáceos en el área de Santa Marta durante el periodo de febrero a mayo de 2007.	53
<b>Anexo 1.</b> Formato de toma de datos en campo	107



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de la zona de trabajo con tres divisiones 24
- Figura 2.** Mapa del área de estudio con líneas batimétricas; fuente: Diaz- 25  
Merlano, 1990.
- Figura 3.** Imagen de la ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 28  
1781). Imagen tomada de Smith (2002).
- Figura 4.** Áreas de alimentación y reproducción de la población de ballenas 31  
jorobadas del Atlántico Norte. Tomado de Stevick *et al.* (2003).
- Figura 5.** Imagen del delfín moteado del Atlántico, *Stenella frontalis* (Cuvier, 33  
1829). Imagen tomada de Smith (2002).
- Figura 6.** Imagen del delfín nariz de botella, *Tursiops truncatus*, (Montagu, 35  
1821). Imagen tomada de Smith (2002).
- Figura 7.** Imagen del delfín de dientes rugosos, *Steno bredanensis* (Lesson, 39  
1828). Imagen tomada de Smith (2002).
- Figura 8.** Imagen de la falsa orca, *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846). 41  
Imagen tomada de Smith (2002).
- Figura 9.** Ubicación de puntos fijos de observación en tierra y recorridos. 45
- Figura 10.** Plataforma de observación durante los recorridos; Imagen de N. 46  
Fraija (2007).
- Figura 11.** Vistas desde puntos de observación en tierra. 47
- Figura 12.** Relación esfuerzo de muestreo en puntos fijos y recorridos. 51
- Figura 13.** Relación de las horas de avistamiento en contra a las horas de 51  
observación.
- Figura 14.** Ubicación espacial de los avistamientos de cetáceos obtenidos 53  
durante la investigación.
- Figura 15.** Velocidad y dirección de corriente (izquierda) y temperatura 55  
superficial del agua (derecha) registrada en el Mar Caribe para los meses de

muestreo. Imágenes tomadas del Centro de Pronósticos Meteorológicos y Oceanográficos-CPMO (2007).

**Figura 16.** Algunas especies de peces, aves e invertebrados observadas 57 durante los recorridos. Imágenes de N. Fraija (2007).

**Figura 17.** Ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae* varada en la playa Siete 59 Olas en el Parque Nacional Natural Tayrona. Imagen de N. Fraija (2007).

**Figura 18.** (a) Pliegues gulares y parte anterior de la ballena, se nota la lengua 60 saliendo de la boca del animal. (b) Perforación ubicada en el pedúnculo caudal. (c) Piel desprendida del animal tres días después del varamiento. (d) Vértebras recuperadas. Imágenes de N. Fraija (2007).

**Figura 19.** Zona de reproducción de la población de ballenas jorobadas en el 61 Atlántico Norte. Tomado de Swartz *et al.* (2001).

**Figura 20.** Cría (a) y adulto (b) del delfín moteado del Atlántico, *Stenella* 62 *frontalis*. Imagen de N. Fraija (2007).

**Figura 21.** Delfín moteado del Atlántico a las afueras de la bahía de Gairaca a 63 una distancia cercana a la costa de aproximadamente 800m. Imagen de N. Fraija (2007).

**Figura 22.** Estructura grupal de *Stenella frontalis* en el área de Santa Marta 64 identificados gracias al patrón de coloración del cuerpo. Imagen de N. Fraija (2007).

**Figura 23.** (a) Ubicación de adultos en la proa de la embarcación alejando a 65 sus crías de la misma (b) Grupo avistado de delfines a una distancia aproximada a la costa de 3Km. Imagen de N. Fraija (2007).

**Figura 24.** Avistamiento del delfín nariz de botella, *Tursiops truncatus* adentro 67 de la bahía de Gaira el día 18 de febrero de 2007. Imagen de S. Estrada – Escuela de Buceo Vida Marina (2007).

**Figura 25.** Marca de las aletas en un individuo de *Tursiops truncatus* avistado 68 en la bahía de Gaira, usada como herramienta para la identificación individual

de los animales. Imagen de S. Estrada – Escuela de Buceo Vida Marina (2007).

**Figura 26.** Avistamiento del delfín de dientes rugosos adentro de la bahía de Gaira. Imágenes de A. Franco y A. Mejía (2007).

**Figura 27.** Lesiones en la piel de *Steno bredanensis* en la bahía de Gaira. 73 Imágenes de A. Mejía (2007).

**Figura 28.** Imágenes del grupo de falsas orcas observadas entre Punta Gaira 73 y el morro del Rodadero. Imágenes de Dámaso Yepes (2007).

**Figura 29.** *Pseudorca crassidens* en el sector de Arrecifes. Imagen de N. 74 Fraija (2007).

**Figura 30.** *Pseudorca crassidens* a las afueras de la bahía de Neguanje. 77 Imágenes de N. Fraija (2007).

**Figura 31.** Fuerte movimiento de la aleta caudal de las falsas orcas contra el 78 agua conocido como “coletazo”. Imágenes de N. Fraija (2007).

**Figura 32.** Muestra de lesiones y marcas en las aletas dorsales de las falsas 79 orcas observadas en el sector de Arrecifes. Imágenes de N. Fraija (2007).

## RESUMEN

Conociendo la escasez de estudios realizados en el tema de mamíferos marinos y en especial de cetáceos en la región de Santa Marta se evaluaron algunos aspectos estructurales como la ocurrencia, frecuencia de avistamientos, tamaño y composición grupal, eventos superficiales y distribución local tanto de ballenas y delfines desde Punta Gloria (bahía Gaira) hasta el sector de Arrecifes (Parque Nacional Natural Tayrona) con el fin de relacionar su presencia con las condiciones medioambientales (océano meteorológicas, geomorfológicas y biológicas) que caracterizan la zona en el periodo entre febrero y mayo de 2007. Con un esfuerzo de 125,24 horas de observación desde puntos fijos (42,22 horas) y a través de recorridos en embarcación (83,02 horas) se lograron realizar ocho avistamientos pertenecientes a cuatro especies, *Stenella frontalis* (n=2), *Tursiops truncatus* (n=2), *Steno bredanensis* (n=1) y *Pseudorca crassidens* (n=3), ésta última por primera vez avistada para el área de Santa Marta y todo el Caribe colombiano; adicionalmente se registró un varamiento de una cría de *Megaptera novaeangliae*. La topografía abrupta de la zona costera con sus grandes profundidades, así como los importes de nutrientes dados por el evento de surgencia en este periodo del año, contribuyen al aumento de la productividad de las aguas permitiendo así la presencia de comunidades ícticas y con ellas la de cetáceos los cuales se distribuyen en el área de acuerdo a estos factores. Dado que no hay una estacionalidad establecida para su aparición se cree que el movimiento de los animales hacia la costa es de tipo oportuno, usándola eventualmente como fuente de alimentación esporádica. El primer avistamiento de *P. crassidens* y la frecuente ocurrencia de especies como *S. frontalis* o *T. truncatus*, consideradas comunes en la zona, abre la posibilidad para exploraciones en búsqueda de nuevos registros y poblaciones residentes en aguas pelágicas del Caribe colombiano.

**Palabras clave:** cetáceos, Caribe colombiano, meteorología, distribución, geomorfología, Santa Marta, icitiofauna.

## ABSTRACT

Understanding the lack of marine mammals studies in the Santa Marta region, and specially those involving cetaceans, some structural aspects like occurrence, sighting frequency, group size and composition, superficial events and local distribution of whales and dolphins between Punta Gloria (Gaira Bay) up to Arrecifes sector (Tayrona's National Natural Park) were assessed with the aim of relating their presence with some unique environmental conditions (oceanic and meteorological, geomorphologic and fishery) which are typical in the period between february and may of 2007. With a total observation effort of 125.23 hours which were distributed in land based monitoring (42.22 hours) and boat based trips (83.02 hours) eight sightings and four species were detected, *Stenella frontalis* (n=2), *Tursiops truncatus* (n=2), *Steno bredanensis* (n=1) and *Pseudorca crassidens* (n=3), considering the last one a first sight record for the Santa Marta area and the whole Colombian Caribbean; additionally a stranding event of a *Megaptera novaeangliae* calf was reported. The abrupt topography of the coastal zone with its great depths, as well as the nutrient import caused by an upwelling event, contributes to a water productivity increase and therefore the presence of ichthyic communities and with them cetaceans which distributes in the area according to these factors. Assuming there is not an established seasonality to the cetacean presence, it is believed that the animal movement toward the coast is convenient, using the area sporadically as a feeding ground. The first sighting of *P. crassidens* and the frequent occurrence of species such as *S. frontalis* or *T. truncatus*, considered usual in the zone, turn on the option of searching new reports and resident populations on the pelagic waters in the Colombian Caribbean.

**Key words:** cetaceans, oceanic and meteorological, distribution, geomorphology, Santa Marta, ichthyofauna.

## INTRODUCCIÓN

Los cetáceos, son grandes mamíferos acuáticos cuyo nombre proviene del latín *cetus* y del griego *ketus* que significa monstruo grande del mar (Barragán-Paladines, 2003). Considerados depredadores “top” en las redes tróficas marinas y dadas algunas características de su biología y ecología como sus bajas tasas de reproducción, madurez sexual tardía y longevidad, sus especies son estrategias tipo K (Ballance *et al.*, 2006). En su proceso evolutivo y según registros fósiles y moleculares los cetáceos fueron mamíferos terrestres los cuales probablemente frente a presiones de predadores buscaron otro tipo de hábitat desarrollando ciertas adaptaciones para vivir en él, como la transformación de sus extremidades anteriores a manera de aletas, generando una aleta caudal enfocada a la propulsión en el nado y a nivel fisiológico algunos ajustes que les permiten mantener la temperatura corporal y soportar extensos buceos; así mismo y como vestigio de las extremidades posteriores se conservan algunos huesos de la cintura pélvica lo que muestra un antiguo desplazamiento terrestre (Kellog, 1928; Barragán-Paladines, 2003).

De forma general, presentan una alta movilidad lo que ha favorecido su capacidad de comunicación y su evolución hacia una compleja estructura social, la cual ha sido conveniente en algunos casos para la tarea de atrapar presas o para la protección contra predadores (Shane *et al.*, 1986; Valsecchi *et al.*, 2002). Sin embargo, los cetáceos se enfrentan a grandes peligros no solo por el medio en el que habitan sino porque en muchos casos estos pueden alimentarse de presas comercialmente importantes lo que los hace vulnerables a la actividad humana y pesquera (Ward y Moscrop, 1999). Entre las amenazas que se listan no solo para los cetáceos sino para los mamíferos marinos en general se incluye la pesca incidental, la explotación directa, la observación recreativa, la captura para exhibición en acuarios, el tráfico de embarcaciones con su consecuente aumento

del ruido en el agua, las colisiones y en general la degradación del hábitat (Borobia y da Silva, 2005). Para este último el calentamiento global y su desencadenante cambio climático afectará y alterará la temperatura superficial del agua, la circulación oceánica, el nivel del mar y la cobertura polar. Estos hechos influirán directamente en la distribución y abundancia de las principales presas de ballenas y delfines (Simmonds y Isaac, 2007).

La investigación científica en el tema de los cetáceos y su relación con el medio cobra importancia al conocer que alrededor del 65% de las especies vivientes de mamíferos acuáticos se encuentran en Latinoamérica, ubicándose Colombia en el cuarto país a nivel mundial de los países más ricos en especies de mamíferos y el tercero del neotrópico después de Brasil, Indonesia y México; así mismo y a pesar que la zona costera provoca algunas de las amenazas antes mencionadas y los recursos marinos son fuente de alimento y trabajo para las poblaciones locales, los esfuerzos regionales para la conservación han sido escasos y aislados (Vidal, 1993; Alberico *et al.*, 2000). Es así que la presencia y distribución de cetáceos están sujetas a los cambios medio ambientales que en el agua ocurran; ciertos aspectos oceanográficos como surgencia, circulación de las corrientes, mezcla vertical de las aguas puede favorecer la presencia de presas y cardúmenes de peces susceptibles a ser consumidas por grandes cetáceos (Tynan *et al.*, 2005; Kiszka *et al.*, 2007). Así mismo, en áreas que presentan características tanto neríticas y oceánicas los organismos pueden tener interacciones tróficas importantes las cuales pueden ser útiles para entender la función de los ecosistemas y así poder tomar decisiones en cuanto a la conservación y la implementación de áreas marinas protegidas (Medrano y Urbán, 2002; Leslie, 2005; Oviedo, 2007).

En cuanto a la información recopilada del tema en la región del Gran Caribe, Ward y Moscrop (1999) compilaron el inventario de cetáceos con base en registros

históricos, avistamientos y varamientos; con esto formularon algunos enfoques que se deben tener en cuenta en el planteamiento de futuras investigaciones entre los cuales se encuentran, la caracterización del estatus poblacional de las diferentes especies y la identificación de las amenazas presentes y potenciales relacionadas sobretodo con la industria pesquera. Continuando con este trabajo, Ward *et al.* (2001) presentaron una visión de la distribución y ocurrencia de las especies de mamíferos marinos en esta zona, ofreciendo las pautas necesarias para la elaboración de un plan de acción regional para su conservación enfocándolo en aquellos lugares en donde existe un déficit de información. Así mismo, en el desarrollo del plan de acción para los mamíferos marinos en el Gran Caribe, Borobia y da Silva (2005) muestran las mayores amenazas a la que los mamíferos marinos están sometidos en el área y proponen algunos lineamientos para disminuir esas amenazas y poder desarrollar un plan de acción para éstos en el gran Caribe.

Romero *et al.* (2001), resumen alrededor de 443 registros históricos de cetáceos tanto marinos, estuarinos y fluviales de Venezuela, distribuidos en 21 especies confirmadas: *Delphinus capensis*, *Tursiops truncatus* y *Stenella frontalis* son los odontocetos más frecuentes, y *Balaenoptera edeni* es el mysticeto más reportado en este país. Actualmente se conoce la presencia de otras tres especies de odontocetos: *Feresa attenuata*, *Lagenodelphis hosei* y *Peponocephala electra* (Bolaños y Villaroel-Marin 2003). Para el área de Curacao en las Antillas Holandesas, Debrot (1998) reporta 12 especies de cetáceos para el Gran Caribe en donde *Balaenoptera edeni*, *Globicephala macrorhynchus*, *Stenella longirostris* y *Tursiops truncatus* son las más frecuentes. Debrot *et al.* (1998) en la misma área reportan por primera vez *Peponocephala electra* y resaltan las principales características de otras especies, refiriendo su frecuencia de avistamientos a lo largo del año.



Para el Caribe colombiano, se tiene las compilaciones hechas por Prieto (1988), Vidal (1990), Flórez-González y Capella-Alzuetta (1995) y Flórez-González *et al.* (2004), en donde registran no solo a partir de avistamientos, sino de comentarios y reportes de los habitantes locales, la presencia de 17 especies de cetáceos distribuidas a lo largo de la costa en las regiones del Golfo de Urabá, el Golfo de Morrosquillo, Cartagena, San Andrés, Santa Marta y el Cabo de la Vela. Ávila (1995) desarrolló una investigación en la Bahía de Cispatá involucrando aspectos biológicos y etológicos de los delfines *Sotalia fluviatilis* y *Tursiops truncatus*, usando la metodología de transecto lineal y planteando la técnica de fotoidentificación individual a partir de marcas en las aletas de los delfines. A su vez, y enfocada en las mismas especies costeras, García (1998) analizó preferencias de hábitat relacionándolos con algunas variables medioambientales. Así mismo, Dussán-Duque *et al.* (2005) se enfocaron en la población del tucuxi costero, *S. fluviatilis* estudiando su distribución, uso de hábitat y abundancia relativa para así ofrecer lineamientos para el manejo y conservación de la especie. Bernasconi *et al.* (2005) describieron las vocalizaciones de *S. fluviatilis* en la bahía de Cispatá relacionándolas con algunos comportamientos observados simultáneamente. A nivel molecular se tiene el estudio de Caballero *et al.* (2007) en donde relacionan el parentesco evolutivo del delfín costero *S. fluviatilis guianensis* y el ribereño *S. fluviatilis fluviatilis* adicionando un análisis morfométrico y del DNA mitocondrial de algunos individuos del Caribe colombiano y del Amazonas, entre otros, sugiriendo el reconocimiento de las dos subespecies como especies diferentes.

En inmediaciones a la localidad de Dibulla, Baja Guajira, Combatt y González (2006) evaluaron la presencia y distribución del delfín *Tursiops truncatus*, teniendo en cuenta aspectos estructurales y eventos superficiales de los animales, concluyendo que el tamaño grupal promedio de la especie varía de acuerdo a la actividad que estén realizando.

Ya para la región de Santa Marta la presencia de cetáceos se conoce gracias a reportes puntuales sobre avistamientos los cuales han sido documentados junto con algunos aspectos estructurales y ecológicos de las especies encontradas. Anteriormente Flórez-González y Torres (1994) habían llevado a cabo un seguimiento desde 1988 y por un periodo de tres años, a las ballenas *Balaenoptera edeni* y *Megaptera novaeangliae*, reportando 6 ballenas jorobadas y 12 ballenas tropicales a 15km de la costa en el periodo entre enero y marzo, explicando la aparición de *B. edeni* como resultado de la abundancia de alimento en respuesta a la surgencia local. Pardo *et al.* (2004) y Combatt *et al.* (2005) llevaron a cabo una serie de avistamientos en esta zona desde el sector de Punta Gloria (bahía Gaira) hasta la ensenada de Granate (Parque Nacional Natural Tayrona - PNNT) cumpliendo un ciclo anual en donde se tiene como resultado la presencia de especies tales como *Sotalia guianensis*, *Stenella attenuata*, *Tursiops truncatus*, *Globicephala macrorhynchus* y *Balaenoptera edeni*. Adicionalmente, Pardo y Palacios (2006) realizaron un análisis más detallado sobre los anteriores avistamientos sugiriendo así que la incursión de estos animales a la costa puede estar relacionada con la disponibilidad de pequeños peces pelágicos como alimento; de igual forma, los autores hacen una relación entre los aspectos estructurales de otros cetáceos y las características geomorfológicas y océano meteorológicas del área, refiriendo también un reporte nuevo para la zona: el delfín listado *Stenella coeruleoalba* con base en el informe técnico de necropsia efectuada en el Acuario Mundo Marino a un juvenil varado en cercanías al aeropuerto de Santa Marta.

En otros trabajos complementarios Lozano (2007), analizó el tamaño y la composición grupal desde puntos fijos de los cetáceos costeros de las bahías de Gaira y Santa Marta durante el segundo periodo del año 2005, teniendo como resultado el registro de *Tursiops truncatus* y *Stenella frontalis*. Adicionalmente,

reporta el avistamiento de un adulto de *Megaptera novaeangliae* en las inmediaciones a la bahía de Taganga. Por su parte, Jiménez-Pinedo y Domínguez-García (2007) refieren la presencia y áreas de ubicación espacial en el PNNT de algunos de estos mamíferos marinos, confirmando las siguientes especies para la zona durante los meses de febrero y junio de 2006: *Tursiops truncatus*, *Stenella frontalis*, *Steno bredanensis* y *Balaenoptera edeni*.

Respecto a las características medio ambientales, bien sea océano meteorológicas, topográficas o pesqueras, y como éstas influyen en la distribución de los cetáceos; se destaca el trabajo realizado por Ballance *et al.* (2006) en donde hacen una recopilación de información disponible sobre la influencia de las variables oceanográficas y la presencia de aves y cetáceos en el Pacífico Oriental Tropical; así mismo, Tynan *et al.* (2005) tienen en cuenta la presencia o ausencia de cetáceos y su relación con las características oceanográficas dadas por el Sistema de Corrientes de California encontrando que factores como la salinidad, la temperatura superficial, la profundidad de la termoclina, las concentraciones máximas de clorofila y la distancia máxima al frente de surgencia son las principales variables para determinar los patrones de ocurrencia de mamíferos marinos como la ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae*, la marsopa común *Phocoena phocoena* y el delfín de costados blancos del Pacífico, *Lagenorhynchus obliquidens*.

En cuanto al uso del hábitat y los recursos alimenticios según las características geomorfológicas del área en donde se ubiquen los cetáceos se encuentran estudios como los de Parra (2006) y Oviedo (2007), en donde concluyen que el mismo hábitat es el que determina la posibilidad de existencia de presas y por ende predadores mayores como los cetáceos. Dada la importancia de la disponibilidad de presas para la distribución de los cetáceos, Sargeant *et al.* (2007) analizan diversas tácticas usadas por los delfines nariz de botella con fines

de búsqueda de alimento impuestas por la heterogeneidad del medio en donde se encuentren. Simultáneamente ha habido estudios como los realizados por Baker *et al.* (2007), Bilgmann *et al.* (2007) y Fontaine *et al.* (2007) enfocados a la diferenciación genética de poblaciones de cetáceos y mamíferos marinos en general, dadas por ciertas características oceanográficas que restringen su flujo genético.

Es así que el estudio de los cetáceos en el área de Santa Marta, no solo contribuyen al inventario de este grupo en Colombia sino en el Caribe en general, generando así información relevante sobre la biología y estructura social de los cetáceos en el área en un momento del año en donde las condiciones ambientales son determinantes para la vida marina. Así mismo y conociendo la escasez de estudios en el área costera de Santa Marta el esfuerzo de muestreo invertido en la investigación se convierte en tiempo importante refiriéndose al estudio de este grupo de animales en el área. Adicionalmente, por ser parte del área muestreada la reserva natural del Parque Nacional Natural Tayrona los resultados derivados de la investigación se convierten en información relevante para la implementación de planes de manejo de la fauna marina.

Esta investigación se realizó como requisito para la obtención del título de Bióloga Marina en la Universidad Jorge Tadeo Lozano, y contó con el apoyo del Grupo de Investigación de Mamíferos Marinos de la institución, la Fundación Yubarta, el Parque Nacional Natural Tayrona (PNNT) Unidad Administrativa Especial de Áreas Protegidas Nacionales Naturales (UAESPNN), el Centro de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR y el centro de buceo Vida Marina. Finalmente como fuente de financiación para el trabajo en campo se contó con la ayuda parcial de Cetacean Society International y del Laboratorio Farmacéutico Severiano Fernández M. & Cía. Ltda.

## **OBJETIVO GENERAL**

Se evaluaron aspectos estructurales como la ocurrencia, frecuencia de avistamientos, tamaño y composición grupal y eventos superficiales de las especies, tanto de delfines como de ballenas, que circundan la región de Santa Marta, desde Punta Gloria (bahía Gaira) hasta el sector de Arrecifes (Parque Nacional Natural Tayrona), durante los meses de febrero a mayo buscando relacionar su distribución local, con las condiciones medioambientales que caracterizan la zona en el periodo de muestreo.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las especies presentes, frecuencia de avistamientos y la composición grupal de los cetáceos costeros que circundan la región de Santa Marta y el Parque Nacional Natural Tayrona.
- Considerar los diferentes eventos superficiales observados durante los avistamientos tales como alimentación, desplazamiento y descanso.
- Relacionar la presencia de las especies de cetáceos con las condiciones medioambientales (características geomorfológicas: línea de costa y batimetría; factores océano meteorológicos: temperatura superficial del agua, dirección de la corriente y los vientos; aspectos biológicos: presencia de peces como alimento) imperantes en el área durante el periodo de estudio

## **HIPÓTESIS**

- La presencia de cetáceos en las costas de Santa Marta, está determinada por las bajas temperaturas del agua y la presencia de cardúmenes parte de la dieta de las especies que se pueden presentar

durante los meses de muestreo de acuerdo a la incidencia de las condiciones océano-meteorológicas imperantes.

- La presencia de cetáceos en la zona de estudio se concentrará en aquellas áreas con las mayores profundidades, como el sector de Guachaquita; en donde los animales podrán alimentarse, o simplemente usar las zonas como lugar de paso afuera de las bahías del Parque Nacional Natural Tayrona.
- Habrá una mayor frecuencia de avistamientos de las especies *Stenella frontalis* y *Tursiops truncatus*, siendo estas las especies más avistadas para la zona en estudios anteriores.

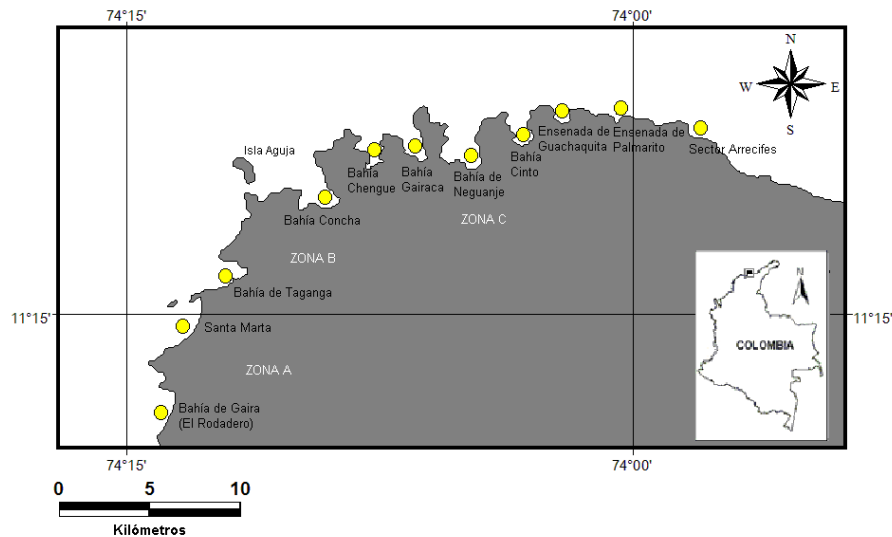
## **1. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO**

### **1.1. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS**

El área delimitada para el estudio se encuentra entre la bahía de Gaira (11°12'N, 74°15'W) y el sector de Arrecifes (11°20'N y 73°57'W) en el Parque Nacional Natural Tayrona sobre el costado nororiental de Colombia (Figura 1). Esta zona se encuentran fuertemente influenciada por la Sierra Nevada de Santa Marta, la cual siendo el macizo montañoso costero más alto del mundo y gracias a sus estribaciones las cuales se proyectan en gran parte del área marina se pueden encontrar profundidades de hasta 100m en distancias entre los 0,5 y los 6Km desde la línea de costa (Andrade, 1988; Díaz-Merlano, 1990; INVEMAR, 2000); esto hace que la topografía submarina sea abrupta y en la zona se encuentren bahías, ensenadas y cabos rocosos.

Gracias a las diferentes condiciones de corrientes, golpe de las olas e incluso la presencia de áreas urbanas, la línea de costa tiene una tendencia a modificarse. Los factores antes mencionados se logran convertir en un agente erosivo, desintegrando así los bloques costeros (González, 1973). Adicionalmente la desembocadura en el Este de ríos provenientes de la vertiente norte de la Sierra Nevada (ríos Piedras, Mendiaguaca, Guachaca, Buritaca y Don Diego) permite hacer una división del área de estudio, en tres partes principalmente (Figura 1).

Hacia el lado occidental se encuentre el Balneario El Rodadero y la bahía de Santa Marta, las cuales son bahías abiertas y dado que la plataforma continental esta casi ausente el perfil submarino se caracteriza por presentar profundidades promedio y máxima de 20 y 60m, respectivamente (Alvarado, 1978; Díaz-Merlano, 1991).

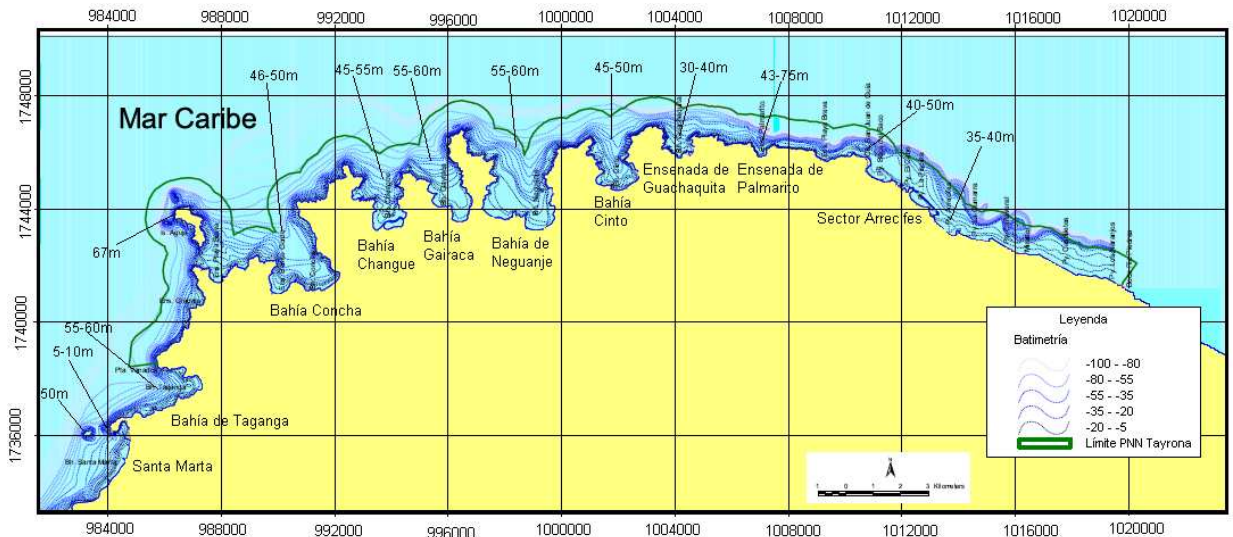


**Figura 1.** Mapa de la zona de trabajo con tres divisiones (a) Desde Bahía Gaira hasta Santa Marta; (b) Desde Taganga hasta Isla Aguja; (c) Desde Bahía Concha hasta el sector de Arrecifes.

Por otro lado, continuando hacia el Este y como una prolongación de la Sierra Nevada se encuentra la Isla Aguja, la cual dada su ubicación, provoca una orientación especial en cuanto a vientos y corrientes dominantes (Obs. Pers.). A pesar que en todo el área de estudio se carece de una plataforma continental convencional, es aquí en donde su ausencia comienza a ser más notoria, ya que adquiere su talud a una profundidad de 5m muy cercano a la línea de costa permitiendo así tener aguas costeras con características oceánicas (Ramírez, 1990; Corredor-Bobadilla, 2006). Desde este punto y hacia el Este se encuentran las bahías de Concha, Chengue, Gairaca, Neguanje y Cinto las cuales se caracterizan por estar contorneadas por acantilados, litorales rocosos y colinas metamórficas que descienden gradualmente desde los picos más altos de la Sierra Nevada hasta caer al mar formando laderas con fuertes pendientes e incluso taludes muy inclinados y casi verticales, permitiendo así encontrar grandes profundidades a distancias muy cercanas de la costa (González y Cortés, 1975). Por su ubicación estas costas de sumersión son denominadas rías, en donde las bahías se caracterizan por ser más largas que anchas y en sus bordes exteriores



la profundidad promedio es de 50m (González, 1973; Camacho y Galvis, 1980) (Figura 2).



**Figura 2.** Mapa del área de estudio con líneas batimétricas; fuente: Díaz-Merlano, 1990. Mapa base elaborado por Laboratorio Sistemas de Información Geográfica-Dirección Territorial Costa Atlántica-Parque Nacional Natural Tayrona, 2005.

Finalmente y hacia el costado Este se encuentran los sectores de Guachaquita, Palmarito y Arrecifes los cuales también siendo influenciados por las estribaciones Noroccidentales de la Sierra presentan grandes profundidades a pequeñas distancias de la costa; sin embargo, la presencia de la desembocadura de los ríos Piedra, Mendihuaca, Guachaca, Buritaca y Don Diego permiten la presencia de playas más o menos amplias (González y Cortés, 1975).

## 1.2. CONDICIONES OCÉANO METEOROLÓGICAS

En la zona se dan principalmente dos periodos climáticos bien diferenciados más dos de transición. Para los meses entre diciembre y abril se marca una época seca en donde la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se encuentra al Norte y se dirige hacia el sur debido a la influencia directa de los vientos Alisios del

Noreste los cuales provocan un afloramiento de aguas entre los 150 y 200m de profundidad ricas en nutrientes, con salinidades mayores a 36,5‰ y temperaturas entre 22 y 25°C. Este evento conocido como surgencia costera se repite en el Veranillo de San Juan, periodo entre los meses de julio y agosto en donde algunos vientos pulsátiles afectan la zona (Bula-Meyer, 1990; Franco-Herrera, 2005). Para el resto del año se da un cese de los vientos y se genera una circulación atmosférica y marina de sentido opuesto, lo cual permite que la contracorriente de Colombia afecte la zona provocando un incremento en las lluvias y en las descargas continentales de la región; de esta forma se incita un aumento en la temperatura del agua de entre 28,5 y 30°C, así como una disminución en la salinidad en un rango de 30 a 35‰ (Fajardo, 1978; Bula-Meyer, 1990; Díaz-Merlano, 1990; Ramírez, 1990; Andrade-Amaya, 2001; Franco-Herrera, 2005).

El Mar Caribe visto como un sistema semi cerrado y rodeado por Centroamérica y América del Sur se separa del Océano Atlántico por las Islas Antillas, siendo la Cuenca de Colombia parte de sus tres componentes principales; es allí y de forma general en donde la Corriente Caribe fluye hacia el noroeste (Andrade-Amaya, 2001), sin embargo de forma local durante la época seca y gracias a la acción de los vientos Alisios el oleaje es mucho mayor, no existiendo corrientes fuertes en la superficie ó en el fondo (Bula-Meyer, 1990).

### **1.3. CONDICIONES PESQUERAS**

Respecto al conocimiento sobre la fauna íctica en el Caribe colombiano es sabido que en la zona se presenta un comportamiento estacional en la pesca, marcándose dos picos principalmente en septiembre y febrero en donde se alcanzan capturas de hasta 300ton. Por el contrario en los meses de julio, noviembre, diciembre y marzo los volúmenes de pesca son significativamente menores; en cuanto al arte de pesca con línea de mano éste tiene su auge en

enero y abril, y disminuye en febrero y marzo por la presencia de los vientos Alisios en la zona y el impedimento que estos traen para salir de faena (Manjarrés *et al.*, 1993c).

Ya que la zona está muy influenciada por la Sierra Nevada de Santa Marta y los vientos del Noreste, la disponibilidad del recurso pesquero mensualmente, así como ciertas condiciones medioambientales son muy variables. En cuanto a la presencia de peces pelágicos y demersales en la zona anualmente, se tiene que los primeros prevalecen en un 69%, mientras que los segundos solo en un 29% (Manjarrés *et al.*, 1993b). Para la disponibilidad del recurso es importante el afloramiento que se da en los primeros meses de año, así con un mayor aporte de nutrientes inorgánicos en las capas superficiales hay un aumento en la productividad planctónica y por ende una mejor producción biológico-pesquera (Longhurst y Pauly, 1987).

Usualmente una mayor actividad extractiva va de la mano con la época de surgencia de los primeros meses del año. Por toda la franja costera es posible encontrar cachorretas (*Auxis thazard*) y peces juveniles de bonito (*Euthynnus alletteratus*) y cojinoa (*Caranx ruber*). Sin embargo, en el caso particular de la bahía de Gaira, son abundantes tanto la cojinoa como las sardinas (*Sardinella* sp.) que se acercan a la costa en los meses de diciembre y enero; por otro lado y durante todo el año en playa Blanca es posible encontrar cachorreta, salmón (*Elagatis bipinnulata*), albacora y bonito (Manjarrés *et al.*, 1993a; Manjarrés *et al.*, 1993c).

## 2. GENERALIDADES DE ALGUNAS ESPECIES DE CETÁCEOS

### 2.1. BALLENA JROBADA, *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781).

La también llamada yubarta ó ballena jorobada y cuyo nombre científico viene del latín *mega*, grande; *ptera*, alas; *nova*, nueva y *angliae*, Inglaterra; alas grandes de Nueva Inglaterra confirma una de sus características más llamativas; sus aletas pectorales pueden llegar a medir hasta un tercio de su longitud total (Figura 3). A nivel ventral poseen ciertos patrones de coloración en las aletas pectorales y caudal que han permitido por más de 30 años la identificación individual así como la definición de “stocks” y rutas migratorias de la especie (Katona y Whitehead, 1981; Barragán-Paladines, 2003).



**Figura 3.** Imagen de la ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781). Imagen tomada de Smith (2002).

El tamaño promedio en los adultos es de 15 a 16m siendo las hembras más grandes que los machos y su peso varía de 15 a 30ton. Las crías al nacer miden entre 3 y 4m y pesan de 2 a 3ton. Tras un periodo de gestación de 10 a 12 meses el cuidado maternal y lactancia dura un año, teniendo un ciclo reproductivo de una cría cada dos años. La madurez sexual la alcanzan a la edad de 3 y 6 años cuando tienen una longitud de 13 y 15m y hasta los 10 a 12 años en donde se ha registrado la máxima madurez física (Flórez-González, 1989; Clapham, 2002; Medrano y Urbán, 2002; Barragán-Paladines, 2003).

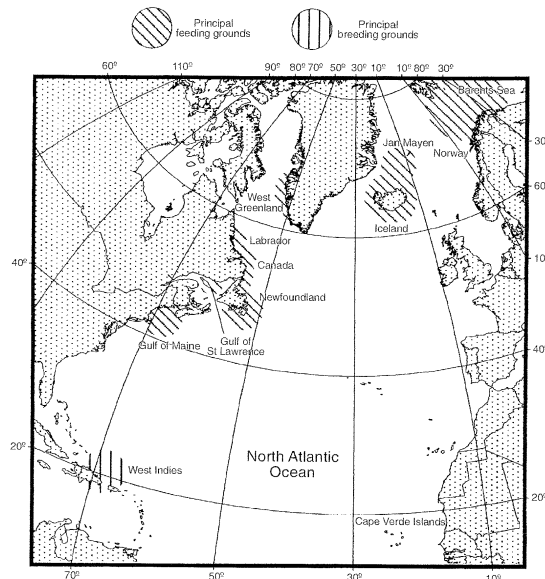
En cuanto a su estructura social existe una relación estable formada por la hembra y su cría la cual dura el periodo de lactancia. Las relaciones entre macho y hembra son momentáneas únicamente para cumplir con el apareamiento siendo normales las relaciones polígamas. En cuanto al comportamiento reproductivo y sobretodo en el momento del cortejo son visibles saltos, coletazos ó golpes con las aletas pectorales; el canto de los machos cumple una función importante atrayendo hembras y alejando otros machos que puedan representar competencia (Medrano y Urbán, 2002; Valsecchi *et al.*, 2002; Barragán-Paladines, 2003).

La *Megaptera* es de hábitos migratorios, en verano se alimentan en altas altitudes (Sobre 40°) donde encuentran zonas de buena productividad, y en invierno se desplazan hacia el subtrópico (zonas ecuatoriales hasta los 23° de latitud aproximadamente) buscando aguas óptimas para la reproducción y la crianza de sus recién nacidos durante sus primeros meses de vida (Flórez-González, 1989; Clapham, 2002; Medrano y Urbán, 2002; Stevick *et al.*, 2003; Flórez-González *et al.*, 2007). Es una especie cosmopolita y existen poblaciones definidas en el Pacífico Norte, Atlántico Norte y Océano Austral y en cada una de ellas es posible encontrar diferentes “stocks” los cuales Medrano y Urbán (2002) definen como unidades demográficas relativamente aisladas en donde hay flujo génico.

Para la población de jorobadas del Atlántico Norte que puede llegar a los 10,600 animales, sin embargo y según datos reportados por Flórez-González (1989) en el “stock” de jorobadas del noroeste se han catalogado e identificado 3578 individuos, los cuales para el momento pueden ser muchos más. Se cree que existen cuatro ó probablemente cinco subpoblaciones separadas en el Atlántico noroeste, definidas así por el lugar en donde se encuentran (Islandia / Estrecho de Dinamarca; Oeste de Groenlandia; Terranova / Labrador; Golfo de Maine / Nueva Escocia, Golfo de St. Lawrence). Los animales pueden presentar una alta fidelidad a los sitios tanto de alimentación como de reproducción; para llegar al área de

reproducción y crianza las ballenas migran hasta las Bermudas y las Antillas (Figura 4), sin embargo el norte de República Dominicana alberga del 85 al 90% de jorobadas que se reproducen en las Antillas. Hacia el Atlántico noreste y durante el verano existen subpoblaciones que se encuentran en Islandia, Noruega, Escocia, I. Bear Spitsbergen y Nueva Zembla en el mar de Barrents las cuales en invierno migran a las Islas de Cabo Verde al oeste de África. Así mismo, en época de invierno se han encontrado algunos animales del “stock” oriental en las islas de Cabo Verde (Islas Azores) lo que quiere decir, que a pesar de ser una minoría pueden haber ciertos animales que usen otra área de reproducción afuera de las Indias Occidentales (Flórez-González, 1989; Swartz *et al.*, 2001; Medrano y Urbán, 2002; Stevick *et al.*, 2003).

Las poblaciones de ballenas jorobadas al igual que la de otros mysticetos sufrieron y aún sufren con menor intensidad de la caza desmesurada, que en los siglos XIX y XX casi las llevan a la extinción. En 1946 la Comisión Ballenera Internacional (IWC) emitió un acuerdo mundial de protección y conservación de las ballenas y otros cetáceos, en donde se prohibió su caza y de haberla ésta debía ser sostenible dándole espacio a la población para su recuperación (Barragán-Paladines, 2003). De acuerdo a la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y el libro rojo de los mamíferos de Colombia la especie es considerada como vulnerable (VU), por lo que presenta amenaza de extinción; así mismo CITES (Convención Internacional para el Tráfico de Especies de Flora y Fauna Amenazadas) la incluye en el Apéndice I es decir que se prohíbe cualquier intento de comercialización (Flórez-González *et al.*, 2006; CITES, 2007).



**Figura 4.** Áreas de alimentación y reproducción de la población de ballenas jorobadas del Atlántico Norte. Tomado de Stevick *et al.* (2003).

Actualmente la cacería no constituye un riesgo significativo a las poblaciones de ballena jorobada; otros factores como el tráfico de embarcaciones, las colisiones con las mismas y la degradación de hábitat incluyendo la contaminación con desechos urbanos e industriales ponen en peligro la supervivencia de las ballenas. Sin embargo éstas sufren una gran amenaza y es la captura incidental con artes pesqueras artesanales e industriales. En el Golfo de México muchos varamientos de cetáceos coinciden con la época de pesca de carite lucio (*Scomberomorus cavalla*) ya que los pescadores les disparan o arponean evitando que se enreden en sus mallas de pesca (Medrano y Urbán, 2002; Barragán-Paladines, 2003; Ortega-Argueta *et al.*, 2005). En Colombia, las colisiones, los enmalles y la caza son considerados un problema creciente de conservación para la ballena jorobada, la cual es la más afectada por este tipo de factores. En cuanto a los enmalles estos son la principal causa de muerte perturbando en mayor medida a las crías (Capella-Alzueta *et al.*, 2006a; b).

En cuanto a amenazas naturales, las ballenas jorobadas pueden ser atacadas por orcas, falsas orcas y tiburones del género *Isistius* sp. (Familia Dalatiidae) sobretodo si éstas son crías, juveniles o si se encuentran enfermas ó débiles. Adicionalmente se conocen algunos epibiontes como balanos, amphipodos y algunas diatomeas y dinoflagelados (Medrano y Urbán, 2002).

## **2.2. DELFÍN MOTEADO DEL ATLÁNTICO, *Stenella frontalis* (Cuvier, 1829).**

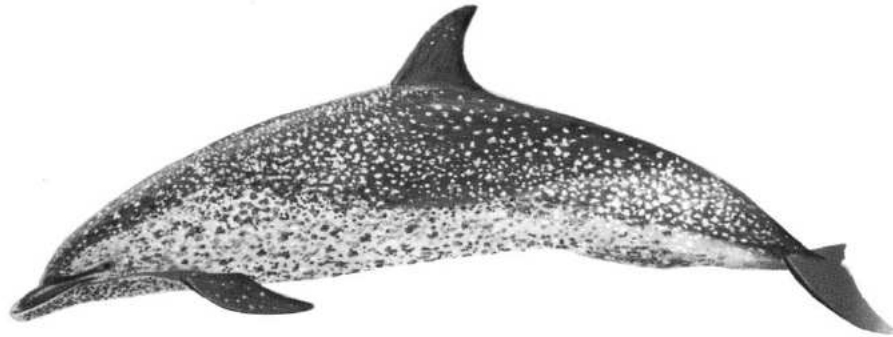
El delfín moteado del Atlántico es endémico de éste océano y habita aguas templadas y tropicales desde el norte de Nueva Inglaterra al Golfo de México y en el Caribe hasta Venezuela en profundidades de 10 a 200m con un máximo de 500m; otros autores ubican a la especie en un rango entre las Islas Azores por el norte y el río Grande en Brasil por el sur, aproximadamente entre 50°N y 25°S. Gracias a análisis moleculares se conocen diferentes “stocks” de acuerdo a su ubicación bien sea costera ú oceánica. Adicionalmente estos últimos pueden moverse a zonas costeras de acuerdo a la temporada y a la disponibilidad de alimento en la zona. Esta especie se caracteriza por desplazarse grandes distancias, de esta forma el “stock” costero puede trasladarse entre 250 y 350km probablemente persiguiendo a sus presas; en el Golfo de México un animal seguido por 24 días a través de telemetría satelital viajó 1711km a una velocidad de 0.8m/s (Carwardine, 1995; Perrin, 2002; Adams y Rosel, 2006).

*Stenella* proviene del griego *Steno* que quiere decir delgado y *frontalis* del latín *frons* que significa frente, por el melón bien definido en la especie (Figura 5).

En cuanto a su morfología la forma adulta puede llegar a medir entre 1,66 y 2,29m con un peso hasta de 143Kg. sin embargo geográficamente varía en tamaño e intensidad del manchado; así la forma continental es más grande con manchas más densas y la forma pelágica es más pequeña presentando menos manchas y



ubicándose en mar abierto e islas oceánicas del Caribe (Carwardine, 1995; Perrin, 2002; Adams y Rosel, 2006).



**Figura 5.** Imagen del delfín moteado del Atlántico, *Stenella frontalis* (Cuvier, 1829). Imagen tomada de Smith (2002).

Morfológicamente es muy similar a *S. attenuata*; sin embargo el patrón de manchas y color difiere y según Smith (2002) se deben tener en consideración cuatro aspectos a mencionar. La coloración de *S. frontalis* se divide en tres: dorsalmente es gris oscuro, lateralmente gris claro y ventralmente blanco, mientras que en *S. attenuata* el patrón de coloración está fraccionado sólo en dos tonos: a nivel dorsal es gris oscuro con un borde bien definido y hacia el lado ventral y lateral el color es más claro. Así mismo, el patrón de manchas en *S. frontalis* es más disperso que en *S. attenuata* el cual es más definido. En *S. attenuata* se identifica una mancha blanca en los labios y punta del hocico y finalmente en *S. frontalis* existe una mancha blanca en forma de llama bajo la aleta dorsal, la cual está ausente en *S. attenuata*.

Las crías de *S. frontalis* nacen sin manchas, aparecen después de los dos años y aumentan en tamaño y densidad hasta los 16 años. Es probable que el patrón de manchas esté asociado con hormonas reproductivas, sugiriendo así que la intensidad de las mismas esta relacionada con la maduración sexual, alrededor de los 8 o 9 años de edad (Carwardine, 1995; Herzing, 1997). Generalmente forma

grupos de menos de 50 individuos, en los cuales se pueden combinar tanto hembras como machos y animales de diferentes clases de edad; sin embargo es posible que se presenten subgrupos en los cuales los animales se encuentran segregados de acuerdo a las dos características antes descritas. Así mismo, la asociación entre madre-cría es fuerte durante los tres primeros años de vida (Carwardine, 1995; Herzing, 1997; Perrin, 2002).

La presencia del delfín moteado del Atlántico esta relacionada con el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y el atún aleta azul (*Thunnus thynnus*) lo que le confiere una alta mortalidad en las redes de pesca. A manera de subsistencia, la especie es tomada en las Antillas Menores y posiblemente en Dominica y en México, Brasil, Colombia y Venezuela es capturada en pesca incidental. Entre su dieta se encuentran calamares y peces de las familias Clupeidae, Carangidae y Hemiramphidae los cuales encierran de manera coordinada cooperando unos con otros. Se consideran depredadores de la especie, tiburones y orcas (*Orcinus orca*); pueden tener tremátodos y nemátodos como endoparásitos y balanos o rémoras como ectoparásitos (Carwardine, 1995; Perrin, 2002).

La UICN reporta la especie con datos deficientes (DD); se encuentra incluida en Apéndice II del CITES, así que a pesar que no se encuentra en peligro de extinción, podría estarlo si no se prestan los controles necesarios (Carwardine, 1995; Smith, 2002; CITES, 2007).

### **2.3. DELFÍN NARIZ DE BOTELLA, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821).**

El género *Tursiops* deriva del latín *Tursio* que significa delfín y del sufijo griego –ops que traduce apariencia; así mismo el nombre de la especie nace del latín *Trunco* que quiere decir truncado. El delfín nariz de botella es una especie ampliamente distribuida en océanos tanto templados y tropicales del Atlántico,

Pacífico e Índico y es la especie más conocida y estudiada de los odontocetos debido a su uso frecuente en acuarios. En su forma adulta pueden medir entre 1,9 y 3,8m, siendo los machos más grandes que las hembras y su peso alcanza los 350kg. Generalmente el cuerpo es robusto, el hocico es corto y la coloración homogénea; a nivel dorsal varía de gris claro a negro y en su parte lateral el color va aclarando hasta la zona ventral en donde es blanco ó en algunos casos rosados (Figura 6) (Würsing y Würsing, 1978; Shane *et al.*, 1986; Marejke, 2003; Reeves *et al.*, 2003).



**Figura 6.** Imagen del delfín nariz de botella, *Tursiops truncatus*, (Montagu, 1821). Imagen tomada de Smith (2002).

Existen grupos de *T. truncatus* tanto costeros como oceánicos que se mantienen en su rango de distribución realizando sus actividades diarias; éstos se pueden diferenciar tanto en su morfología como en machas, cicatrices ó heridas e incluso en algunos casos como en el Atlántico norte las diferencias son tan sobresalientes que constituyen dos especies diferentes (Shane *et al.*, 1986; Reeves *et al.*, 2003). Generalmente las formas costeras son más pequeñas que aquellas encontradas en aguas profundas, frías y alejadas de la costa. La tasa de reproducción es baja ya que las hembras tras un periodo de gestación de 12 meses tienen una cría cada tres a cuatro años las cuales permanecen con ella por tres ó cinco años más (Shane *et al.*, 1986; Marejke, 2003). No existe un marcado dimorfismo sexual, sin embargo la forma y el tamaño de las aletas puede cambiar encontrando en los adultos machos aletas más anchas y altas; adicionalmente las hembras crecen

inicialmente más rápido llegando a la estabilización de la curva de crecimiento a los 12 años, mientras que los machos la alcanzan a los 20 (Marejke, 2003).

Esta especie es capaz de soportar amplios rangos de temperatura y salinidad así como ambientes con ciertos niveles de contaminación; es por esto que se mantiene en cautiverio sin mayores problemas. Tiene hábitos alimenticios amplios y entre sus presas están peces tanto neríticos como demersales los cuales son también objetivo de la pesca artesanal e industrial, convirtiendo a estos animales en cazadores oportunistas de dicha actividad. Entre otras de sus presas se encuentran cefalópodos, camarones, rayas y tiburones pequeños los cuales son detectados bien sea viéndolas o por el sistema ecolocalización. La búsqueda de alimento está asociada con ciertos comportamientos de nado y escape que a su vez se ven afectados por la topografía del terreno (Würsing y Würsing, 1978; Bearzi *et al.*, 1999; Marejke, 2003), así observando este tipo de comportamiento es posible establecer el tipo de actividad que los animales se encuentran realizando.

El delfín nariz de botella es una especie muy sociable, sin embargo los patrones de organización social son complejos. Éstos comúnmente viajan en grupos de 20 o menos individuos a nivel costero y más de 100 animales cuando se encuentran en mar abierto. El tamaño de los grupos es acorde con la presencia o no de crías en él, encontrando un mayor número de individuos cuando éstas están presentes (Shane *et al.*, 1986; Marejke, 2003; Lusseau *et al.*, 2005).

Struhsaker y Leland en 1979 proponen que las sociedades del delfín nariz de botella se basan en un comportamiento de fisión – fusión; en donde los individuos se asocian de acuerdo al sexo o la edad en grupos, cambiando su composición dinámicamente. Así la disponibilidad de alimento en determinado lugar hará que estos permanezcan juntos pero al escasear, los individuos se esparcirán y se

volverán a reunirse en otra zona en donde la abundancia y composición de alimento sea significativa. Adicionalmente otros aspectos como las preferencias individuales y la complejidad del paisaje harán que cambien las unidades sociales de un lugar u otro (Dorf, 1982; Shane *et al.*, 1986; Bearzi *et al.*, 1997; Marejke, 2003; Lusseau *et al.*, 2005).

A pesar que el delfín nariz de botella tolera altos rangos de temperatura y salinidad, una alteración brusca en el hábitat como por ejemplo, la sobrepesca puede provocar cambios significativos en la distribución de la especie (Marejke, 2003). Según la UICN y el libro rojo de los mamíferos de Colombia la especie se encuentra catalogada como casi amenazada (NT) y a nivel mundial la misma entidad la califica como insuficientemente conocida (DD). Adicionalmente el CITES la incluye en su apéndice II, significando que la especie no necesariamente se encuentra en peligro de extinción, empero podría convertirse en una, si no hay un control sobre esta (Capella-Alzueta *et al.*, 2006c; CITES, 2007).

#### **2.4. DELFÍN DE DIENTES RUGOSOS, *Steno bredanensis* (Lesson, 1828).**

El nombre común de la especie, delfín de dientes rugosos se debe precisamente a esta textura en la dentina, la cual para algunos autores es una característica primitiva a nivel evolutivo, sin embargo existen otros que sostienen que éste es un carácter secundario derivado (Miyasaki y Perrin, 1994). Esta especie habita principalmente aguas pelágicas y profundas de los océanos tropicales y medianamente templados en donde la temperatura del agua se encuentra alrededor de los 25°C. A pesar que habitan ambientes oceánicos es frecuente, y dadas ciertas condiciones ambientales, que la especie incursione en aguas costeras por ejemplo en Brasil y Japón (Addink y Smeenk, 2001); de esta forma pueden habitar amplios rangos de profundidad desde 5m a nivel costero hasta los 1000m a nivel oceánico; de forma específica se han reportado animales a 50m en

La Gomera (Islas Canarias) e incluso a 500m en Hawai (Lodi y Hetzel, 1999). Esta especie se considera poco conocida por el lugar que habita y porque presenta buceos muy profundos y de larga duración (Miyasaki y Perrin, 1994; Lodi y Hetzel, 1999; Ritter, 2002; Smith, 2002; Gannier y West, 2005).

El patrón de coloración en el delfín de dientes rugosos está fuertemente marcado y va de gris oscuro a negro presentando dos flancos blancos o crema a los lados del cuerpo; los labios y la mandíbula inferior son generalmente blancos (Figura 7). En las crías el color es más pálido y generalmente los adultos presentan marcas en las aletas y cicatrices por enfrentamientos agresivos, siendo éstas características útiles para la identificación individual (Marejke, 2003).

Los neonatos miden alrededor de 1m y de forma adulta los machos pueden medir hasta 2,8m mientras que las hembras 2,6m y el peso de los animales puede variar entre 90 y 155kg (Miyasaki y Perrin, 1994; Addink y Smeenk, 2001; Smith 2002). Morfológicamente es muy similar al delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) sin embargo, la forma de la cabeza es única en esta especie; el pliegue que usualmente separa el melón del hocico está ausente (Figura 7). No existe un claro dimorfismo sexual, como en otros cetáceos, sin embargo el hocico puede ser relativamente más largo en hembras que en machos; la madurez sexual se alcanza a los 14 años en los machos y a los 10 en las hembras y tienen una vida máxima promedio de 32 años (Miyasaki y Perrin, 1994; Ritter, 2002).



**Figura 7.** Imagen del delfín de dientes rugosos, *Steno bredanensis* (Lesson, 1828). Imagen tomada de Smith (2002).

En cuanto a los hábitos alimenticios de la especie, éstos son de forma oportunista y generalmente tienen una dieta a base de moluscos y peces entre los cuales, para los primeros, se encuentran calamares y pulpos y entre los peces es posible que se alimente de *Mugil* sp. *Hemirhamphus brasiliensis*, *Trichurus lepturus* y en ciertas ocasiones se ha visto que el delfín de dientes rugosos se alimenta de dorados (*Coryphaena hippurus*). En los contenidos estomacales de algunos delfines varados se ha encontrado el alga *Sargassum filipendula*. Adicionalmente y a pesar que esta especie no se encuentra muy asociada a la pesca industrial es posible, al darse las condiciones, que se alimenten de la descarga de barcos pesqueros (Lodi y Hetzel, 1999; Addink y Smeenk, 2001; Ritter, 2002).

En esta especie los animales forman grupos estrechos con una gran cohesión entre individuos en donde nadan al mismo tiempo (Miyasaki y Perrin, 1994; Ritter, 2002; Kuczaj y Yeater, 2007). Es posible encontrar hasta 50 animales, sin embargo es común verlos reunidos en grupos de 10 ó 20 individuos nadando de forma sincrónica. Adicionalmente es habitual encontrar al delfín de dientes rugosos asociado a otros cetáceos como la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), las ballenas piloto (*Globicephala macrorhynchus*), el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), y los delfines tornillo (*Stenella longirostris*), moteado pantropical (*Stenella attenuata*) y moteado del Atlántico (*Stenella frontalis*)

(Miyasaki y Perrin, 1994; Ritter, 2002). En cuanto a las interacciones sociales en los grupos son importantes comportamientos de contacto como por ejemplo que un delfín descansa ó nade con alguna parte del cuerpo sobre otro, así como rozarse partes del cuerpo como las aletas o la boca; tras investigaciones se sabe que estos tipos de comportamiento son de afiliación mas no de origen combatiente o agresivo (Kuczaj y Yeater, 2007).

En cuanto al status poblacional de la especie y dado que su historia de vida, organización social, aspectos comportamentales y de distribución son poco conocidos la IUCN la clasifica como deficiente de datos (DD) y no se incluye en el Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia (Lodi y Hetzel, 1999).

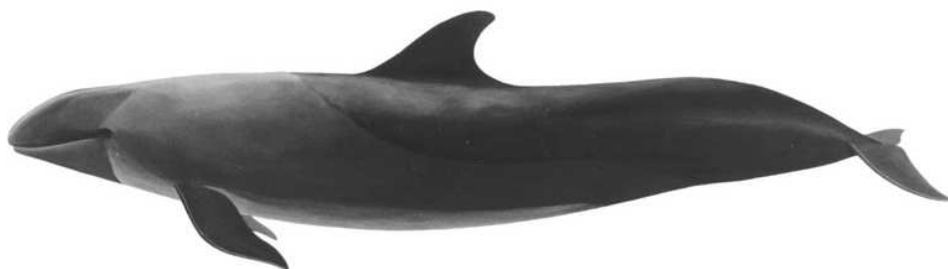
## **2.5. FALSA ORCA, *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846).**

*Pseudorca crassidens* también llamada falsa orca es la segunda especie más grande de la familia de los delfines y una de las más conocidas por sus varamientos masivos, los cuales pueden incluir hasta 200 individuos (Langguth, 1977). Se encuentra principalmente en aguas tropicales, subtropicales y mares templados cálidos alrededor del mundo en un amplio rango de temperatura desde los 9° hasta los 30,8°C; sin embargo prefiere la isoterma de los 15 °C (Langguth, 1977; Baird, 2002).

Es conocida como falsa orca dado su parecido en superficie a las orcas (*Orcinus orca*) sin embargo a nivel corporal difieren en cuanto a forma y tamaño. Su cuerpo es largo y delgado y su coloración predominantemente negra a nivel dorsal, lateral y en las aletas; a nivel ventral, entre las aletas pectorales está presente un parche de color gris claro. Su aleta dorsal es falcada terminando de forma redonda o en punta, midiendo hasta 40cm; se encuentra en posición más adelantada en machos que en hembras y en los animales adultos para ambos géneros. En cuanto a sus



aletas pectorales estas son delgadas, más largas que anchas y terminadas en punta levemente convexas abarcando casi el 10% de la longitud total del cuerpo. En la parte anterior del cuerpo no hay una demarcación entre el hocico y la cabeza, siendo estas dos últimas características diagnósticas para la especie (Figura 8). Presentan un leve dimorfismo sexual en cuanto a las medidas del cráneo y dientes encontrándose en los machos mayores longitudes; a nivel externo es posible observar un melón más grande en los machos que en las hembras. Se han reportado longitudes máximas para machos de hasta 5,96m y de 5,06m para las hembras y un peso máximo de 1,360kg. La madurez sexual en las hembras se alcanza cuando estas miden entre 3,40 y 3,80m correspondiendo a una edad entre ocho y 11 años; por otro lado la longitud promedio cuando los machos alcanzan su capacidad reproductora esta entre 3,70 y 4,30m ó sea entre ocho y 14 años. Tras un periodo de gestación de 15 meses las falsas orcas neonatas pueden medir alrededor de 1,75m dando paso a una temporada de lactancia de entre 18 y 24 meses; la longevidad promedio para machos está alrededor de los 57,5 años y de 62,5 años para las hembras (Stacey *et al.*, 1994; Baird, 2002).



**Figura 8.** Imagen de la falsa orca, *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846). Imagen tomada de Smith (2002).

La especie es pelágica pero presenta movimientos estacionales hacia la costa principalmente con fines alimenticios sobre calamares y peces tales como *Sarda* sp., *Coryphaena hippurus*, *Tachysurus* sp. y *Thunnus albacares* entre otros. En estado silvestre pueden compartir las presas y se han visto alimentarse de

delfines, cachalotes pequeños e incluso de crías de *Megaptera novaeangliae*. Es común que viajen en grupos de alrededor 50 animales, y es usual verlos asociados a otros cetáceos como *Tursiops truncatus*, *Stenella attenuata*, *Globicephala macrorhynchus* y *Steno bredanensis*. Existen registros para la falsa orca de buceos hasta los 500m de profundidad aunque en lugares costeros es posible encontrarla en profundidades incluso de 9m; así mismo nadan con una velocidad de 5m/s, la cual para los cetáceos es considerada rápida (Leatherwood *et al.*, 1989; Stacey *et al.*, 1994; Acevedo-Gutierrez *et al.*, 1997; Baird, 2002).

Para la especie se conocen parásitos tales como *Anisakis simplex* (Nematoda), *Bolbosoma capitatum* (Acanthocephala), *Xenobalanus globicipitus* (Crustácea), así como algunos tremátodos y amphípodos que en ciertas ocasiones se alojan en los pulmones y cavidades timpánicas causando varamientos y muertes. El conocimiento de parásitos en ciertas especies es ecológicamente importante ya que esto puede dar indicios del tipo de hábitat que el hospedero habita; un ejemplo de esto es el caso de *B. capitatum* el cual infecta hospederos que se encuentran en aguas oceánicas como es el caso de la falsa orca, los cachalotes o la ballenas piloto que frecuentan este tipo de hábitat (Baird, 2002; Andrade *et al.*, 2001).

Entre los cetáceos las falsas orcas tienen uno de los más grandes rangos continuos de distribución en el mundo, y su movimiento a través de diferentes lugares ha estado relacionado con la migración de peces ó calamares, los cuales hacen parte fundamental de su dieta. Para el Pacífico la especie se encuentra desde Alaska hasta Chile, pasando por Hawai y las Islas Galápagos; así mismo es posible encontrarla en Nueva Zelanda, el mar de Japón, el sur y este de China y Australia; ya para el Océano Atlántico su distribución va desde Noruega hasta el sur de África y en el Mediterráneo, a pesar que su presencia es inusual es posible verla en España e Italia hasta Egipto; adicionalmente para la parte Oeste del

Atlántico la especie se distribuye desde Carolina del Norte hasta Argentina; y finalmente para la sección del Gran Caribe las falsas orcas se encuentran en Venezuela, Cuba, Tobago y a través de varamientos se conoce que la especie puede frecuentar el sureste de la Florida y la Isla de Aves cercanas a Venezuela (Caldwell *et al.*, 1970; Leatherwood *et al.*, 1989; Stacey *et al.*, 1994).

Las falsas orcas pueden influir en la actividad pesquera robando algunos peces de las redes o líneas de mano, presentando algunas marcas o cicatrices en las aletas; así mismo, la especie es objeto en las flotas artesanales de Oriente (Stacey *et al.*, 1994; Baird, 2002). En cuanto a su status poblacional no existen estimados de abundancia para la población presente en el Gran Caribe, la IUCN la clasifica como insuficientemente conocida (DD), el CITES la incluye en su segundo apéndice y no está incluida en el Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia Leatherwood *et al.*, 1989; Baird, 2002).

### **3. PROCESO METODOLÓGICO**

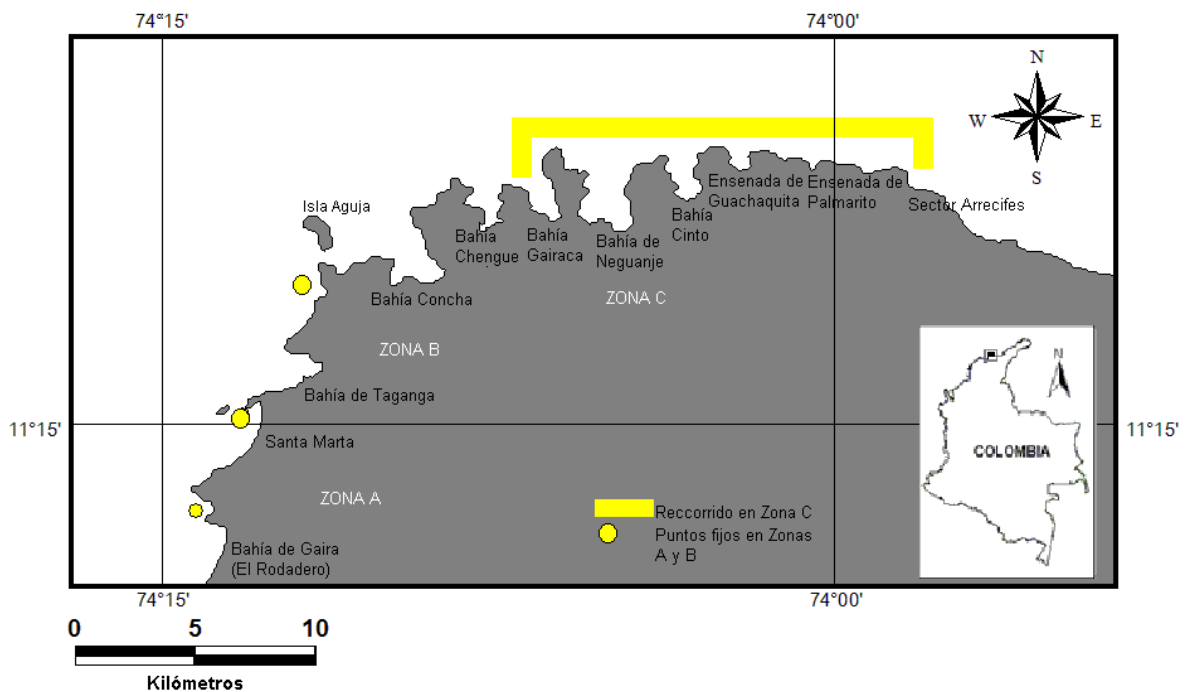
#### **3.1. GENERALIDADES**

El muestreo se llevó a cabo en el área de Santa Marta comprendida entre la bahía de Gaira o balneario El Rodadero ( $11^{\circ}12'N$ ,  $74^{\circ}15'W$ ) y el sector de Arrecifes ( $11^{\circ}20'N$  y  $73^{\circ}57'W$ ) en el Parque Nacional Natural Tayrona, durante los meses de febrero, marzo y mayo de 2007. Se dividió el área de estudio en tres zonas; la primera abarcó el balneario El Rodadero, la segunda comprendió la bahía de Taganga ( $11^{\circ}15'N$  y  $74^{\circ}11'W$ ) y la Isla Aguja ( $11^{\circ}19'N$  y  $74^{\circ}12'W$ ) y finalmente en el PNNT, la tercera zona implicó el espacio entre la bahía de Gairaca ( $11^{\circ}19'N$  y  $74^{\circ}06'W$ ) y el sector de Arrecifes (Figura 1). El monitoreo en las zonas A y B fue hecho a través de tres puntos fijos ubicados estratégicamente con el fin de abarcar una mayor área de observación. Así mismo, en la zona C se realizaron de forma sistemática 16 recorridos, bajo un mismo transecto paralelo a la costa (Figura 9). Previo al muestreo se identificaron las zonas a recorrer y la ubicación de los puntos fijos para la observación desde tierra con los permisos adecuados para dichas actividades.

#### **3.2. RECORRIDOS Y OBSERVACIONES DESDE TIERRA**

Los recorridos se efectuaron en una plataforma móvil (tipo embarcación) de 9m de eslora con un motor fuera de borda de 45 HP (Figura 10). De acuerdo a lo sugerido por Jefferson y Lynn (1994) y Capella-Alzueta *et al.* (1999) en cuanto al transecto lineal, éste se estableció de forma paralela al continente aproximadamente a 1km del borde costero, con rumbo noreste entre la bahía de Gairaca y el sector de Arrecifes, el cual se repitió en los 16 recorridos realizados. En cada recorrido se tuvo en cuenta su ubicación, la cual fue obtenida con un GPS Garmin® 72, hora de salida y llegada, rango de visión y velocidad promedio. La

hora de salida estuvo aproximadamente entre las ocho y diez de la mañana, y las cuatro de la tarde para la llegada. El rango de observación efectiva fue de aproximadamente dos kilómetros a lado y lado de la embarcación manteniendo una velocidad constante alrededor de 9,58Km/h. Las salidas se efectuaron siempre y cuando las condiciones del mar fueran buenas o regulares acorde a la nubosidad y el estado del mar según la escala Beaufort con valores no mayores a cuatro en los dos casos, ya que superior a este nivel la detección de los animales se dificulta (Capella-Alzueta *et al.*, 1999) (Tabla 1).

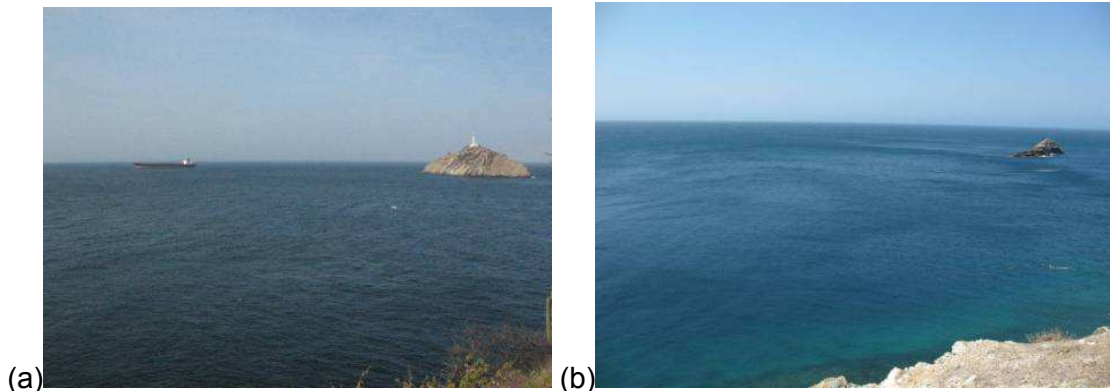


**Figura 9.** Ubicación de puntos fijos de observación en tierra, en las zonas A y B y transecto en la zona C.



**Figura 10.** Plataforma de observación durante los recorridos en los sectores entre la bahía de Gairaca y el sector de Arrecifes. Imagen de N. Fraija (2007).

En cuanto a las zonas A y B, las cuales abarcan el balneario El Rodadero y el área comprendida entre la bahía de Taganga e Isla Aguja se contaron con puntos fijos de observación ubicados en el Acuario Museo del Mar El Rodadero y el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR (Figura 11). Adicionalmente se tuvo el apoyo de la Escuela de Buceo Vida Marina como una plataforma de oportunidad para el monitoreo en la zona entre la bahía de Taganga y la Isla Aguja. Se hicieron observaciones en 17 oportunidades invirtiendo un promedio de 2,5 horas/día de observación, sin tener una hora fija en el día para esta actividad. En todos los casos se busco un sitio estratégico de detección con una altura de alrededor 20m según lo sugerido por Capella *et al.* (1999). Las observaciones se efectuaban siempre y cuando el estado del mar presentara condiciones buenas con valores no mayores a cuatro según la escala Beaufort. Adicionalmente se contó con binóculos Minolta® 8 x 40 con un campo de visión de 8,2° y 143m (Tabla 2).



**Figura 11.** Vistas desde puntos de observación en tierra. (a) Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR (b) Isla Aguja

### **3.3. TOMA DE DATOS EN CAMPO**

Durante los recorridos en la embarcación se contó con dos ó eventualmente tres observadores apoyados con binoculares y un motorista los cuales realizaban barridos visuales hacia el norte, sur y costados de la embarcación. Adicionalmente se contó con un GPS Garmin® 72 con el fin de tener datos de velocidad de la embarcación, distancia recorrida y la posición geográfica de los avistamientos. Todos los datos fueron consignados en formatos pre diseñados para tal fin (Anexo 1).

#### **3.3.1. Toma de datos océano-meteorológicos y geomorfológicos**

En todos los casos se tuvo en cuenta la forma de la línea de costa, la nubosidad, a través de la división de la bóveda celeste en octavas, y el estado del mar con ayuda de la escala Beaufort sugerida por Panzarini (1984) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Escala Beaufort la cual muestra la actividad del mar en cuanto a su aspecto y altura de las olas (Modificada de Panzarini, 1984)

Número de Beaufort	Altura de las olas (m)	Aspecto del mar
0	0	Despejado
1	<0,3	Pequeñas olas, pero sin espuma
2	0,3-0,9	Olas cortas sin romper
3	0,9-1,5	Pequeñas olas, crestas y rompientes
4	1,5-2,4	Olas cada vez más largas
5	2,4-3,7	Olas medianas y alargadas, la espuma es arrastrada
6	3,7-6	Grandes olas rompientes, la espuma es arrastrada

Se contó con información secundaria sobre temperatura promedio, dirección de las corrientes en la zona y velocidad del viento suministrada por el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH) y el programa SURDEMAG de la Universidad Jorge Tadeo Lozano a través de su estación meteorológica en El Rodadero. Adicionalmente se cuenta con cartas batimétricas y perfiles del fondo submarino del Instituto de Investigaciones marinas y costeras – INVEMAR.

### **3.3.2. Toma de datos biológicos (Fauna acompañante)**

Tanto en los recorridos como en los puntos fijos se registraron aves marinas y algunos invertebrados los cuales se presentaron durante los muestreos. En cuanto a la fauna íctica ésta se recolectó a través de línea de mano durante los recorridos en las zona C (Entre bahía Gairaca y el sector de Arrecifes en el Parque Nacional Natural Tayrona) y su identificación se hizo a través de las guías de Carpenter, (2002) y Gómez- Canchong *et al.*, (2004).



### **3.3.3. Toma de datos biológicos (Cetáceos)**

En los momentos de avistamiento y de acuerdo a lo propuesto por Moreno *et al.* (2005) se hizo un acercamiento lento hacia los animales con el fin de tener una visión más clara de las características relevantes para su identificación; así como la estructura del grupo diferenciando crías, juveniles y adultos. En todos los casos se contó con una cámara fotográfica Canon® PowerShot A630 con el fin de tener herramientas para una identificación más certera.

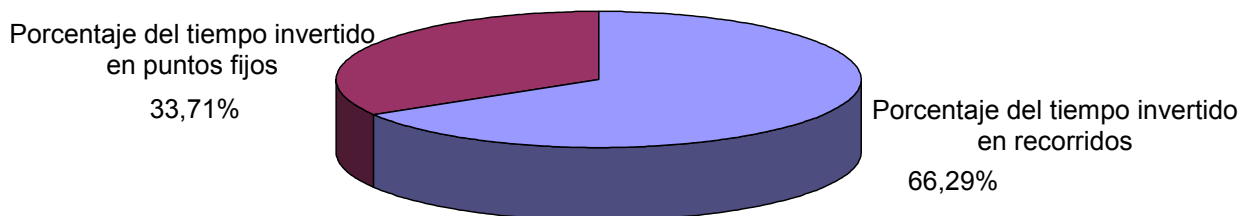
El entrenamiento de los observadores y la identificación en campo de las especies se hizo a través de una guía previamente hecha con base a las propuestas de Smith (2002); Carwardine (1995); Reeves *et al.* (2002) y Flórez-González *et al.* (2004) la cual incluye las imágenes y las características más relevantes de identificación en campo de las especies de cetáceos presentes en el Caribe colombiano y en el área de Santa Marta.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

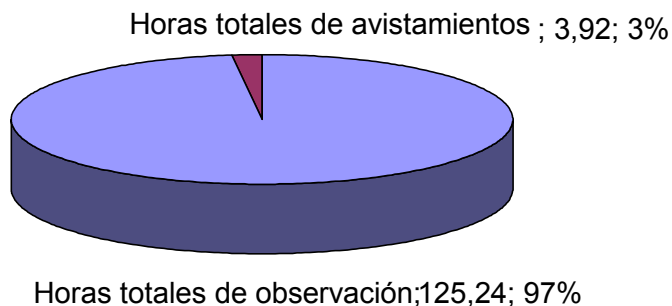
### 4.1. GENERALIDADES

El tiempo de muestreo comprendió un total de 125,24 horas distribuidas de la siguiente manera: en un 66,29% (83,02 horas), el esfuerzo abarcó los recorridos realizados en la zona C en el Parque Nacional Natural Tayrona cada uno de ellos cubriendo aproximadamente 38,46Km; adicionalmente el 33,71% (42,22 horas) incluyó la observación desde puntos fijos en las zonas A y B correspondiente a las bahías de Gaira, Santa Marta y Punta Aguja (Figura 12; Tabla 2). En el espacio muestreado, el cual abarcó 80km<sup>2</sup> aproximadamente, se completaron 3,92 horas de avistamiento directo, repartidas en cinco ocasiones, representando el 4,72% de observación efectiva (Tabla 3). Adicional a esto y gracias a la Escuela de Buceo Vida Marina y al biólogo marino Anthony Combatt se tuvieron tres avistamientos más, estos considerados indirectos. Así mismo, se tienen ocho observaciones de odontocetos no identificados debido a problemas logísticos en la llegada al área de observación y falta de entrenamiento de aquellas personas que reportaron el hecho. Con la información antes mencionada se tienen 0,04 avistamientos por hora de observación (Figura 13) y 0,008 avistamientos por kilómetro recorrido.

Se reporta por primera vez la presencia de la especie falsa orca, *Pseudorca crassidens* en Santa Marta y el Caribe colombiano, siendo esta junto con el delfín manchado del Atlántico, *Stenella frontalis* y el delfín nariz de botella, *Tursiops truncatus* las tres especies más observadas durante la investigación; se lograron tres avistamientos de *P. crassidens* y dos de *S. frontalis* y *T. truncatus*, respectivamente. Así mismo, se obtuvo un avistamiento de un grupo de delfines de dientes rugosos, *Steno bredanensis* y un varamiento de una cría de ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae* (Tabla 3).



**Figura 12.** Relación esfuerzo de muestreo en puntos fijos y recorridos

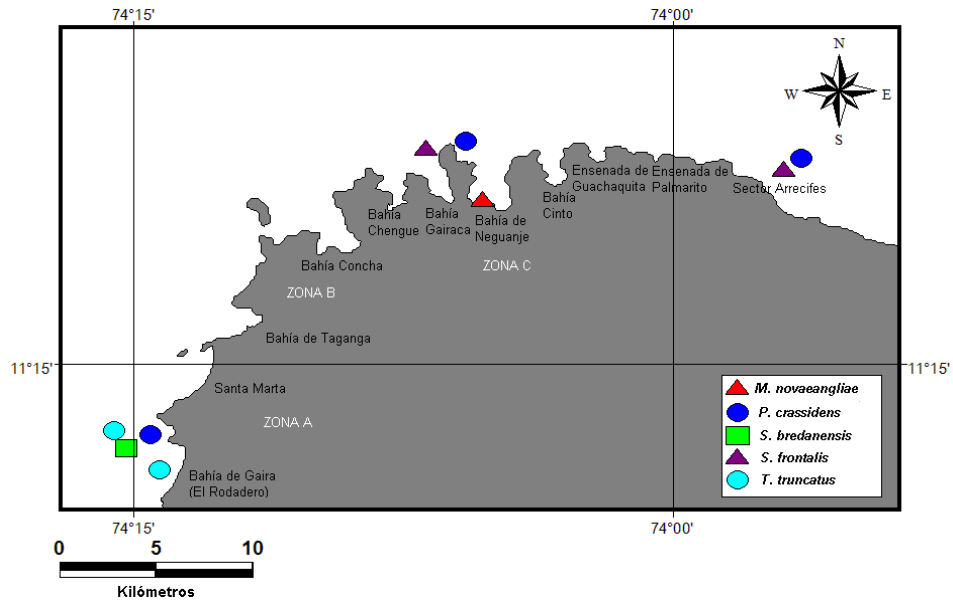


**Figura 13.** Relación de las horas de avistamiento en contra a las horas de observación

Los avistamientos se presentaron en cuatro ocasiones en el Balneario El Rodadero, dos en el sector de Arrecifes, uno en las afueras de la bahía de Gairaca otro a las afueras de la bahía de Neguanje, y el varamiento en la playa Siete Olas de esta última bahía (Figura 14).

**Tabla 2.** Resumen de recorridos y observación desde puntos fijos efectuados durante la investigación. Los valores sombreados corresponden al promedio ya que en campo por dificultades logísticas no se lograron obtener.

<b>RECORRIDOS EFECTUADOS DURANTE LA INVESTIGACIÓN</b>					
FECHA	DISTANCIA RECORRIDA (Km)	TIEMPO RECORRIDO (Horas)	BEAUFORT	NUBOSIDAD	VELOCIDAD PROMEDIO (Km/hr)
31-Ene-07	7,07	1,0	4	2	9,58
03-Feb-07	24,74	3,5	5	1	10
04-Feb-07	29	3,2	4	3	13
10-Feb-07	29,44	2,0	2	2	8,6
11-Feb-07	63,61	9,0	4	4	9,58
14-Feb-07	72,53	7,0	2	3	10,5
17-Feb-07	53,00	7,5	4	2	9,58
18-Feb-07	63,61	9,0	2	3	9,58
24-Feb-07	52	7,2	4	2	10,4
25-Feb-07	48,2	6,5	4	4	8,7
02-Mar-07	14,63	2,0	2	0	7,9
03-Mar-07	49	5,5	3	0	10
04-Mar-07	45	5,5	5	4	9,9
24-Mar-07	25	3,8	2	4	8,3
14-Abr-07	19,56	5,3	3	2	8,9
17-May-07	19	5,0	2	3	8,7
<b>PUNTOS FIJOS DE OBSERVACIÓN DESDE TIERRA</b>					
FECHA	TIEMPO OBSERVADO (Horas)		LUGAR		
26-Ene-07	3,0		Isla Aguja		
28-Ene-07	4,6		INVEMAR		
31-Ene-07	2,0		Acuario El Rodadero		
02-Feb-07	3,5		Isla Aguja		
03-Feb-07	2,0		Acuario El Rodadero		
07-Feb-07	2,0		Acuario El Rodadero		
11-Feb-07	2,0		Acuario El Rodadero		
13-Feb-07	3,4		INVEMAR		
14-Feb-07	2,0		Acuario El Rodadero		
16-Feb-07	2,0		Isla Aguja		
17-Feb-07	2,0		Acuario El Rodadero		
20-Feb-07	3,7		Acuario El Rodadero		
24-Feb-07	2,0		Acuario El Rodadero		
02-Mar-07	2,0		Acuario El Rodadero		
03-Mar-07	2,0		Acuario El Rodadero		
24-Mar-07	2,0		Acuario El Rodadero		
17-May-07	2,0		Acuario El Rodadero		



**Figura 14.** Ubicación espacial de los avistamientos de cetáceos obtenidos durante la investigación.

**Tabla 3.** Reporte de cetáceos en el área de Santa Marta durante el periodo de febrero a mayo de 2007.

Fecha	Especie	No. de individuos	Duración avistamiento	Lugar	GPS-N	GPS-W
<b>Avistamientos directos</b>						
14/02/07	<i>Stenella frontalis</i>	3	30 minutos	Gairaca	11°21'02,7"	74°06'51,6"
24/02/07	<i>Stenella frontalis</i>	23	55 minutos	Arrecifes	11°20'27,8"	73°56'58,1"
17/02/07	<i>Pseudorca crassidens</i>	20 ó 25	40 minutos	Arrecifes	11°20'42,5"	73°56'25,0"
04/03/07	<i>Pseudorca crassidens</i>	30	20 minutos	Neguanje	11°21'11,3"	74°05'52,0"
15/03/07	<i>Steno bredanensis</i>	30	90 minutos	El Rodadero	11°12.856'	74°13.031'
<b>Avistamientos indirectos</b>						
13/01/07	<i>Tursiops truncatus</i>			Morro Rodadero	11°13.027'	74°13.016'
18/02/07	<i>Tursiops truncatus</i>			El Rodadero	11°12.056'	74°14.025'
07/01/07	<i>Pseudorca crassidens</i>			Morro Rodadero	11°13.015'	74°13.012'
<b>Varamiento</b>						
21/04/07	<i>Megaptera novaeangliae</i>	1		Neguanje	11°19'03"	74°06'53"

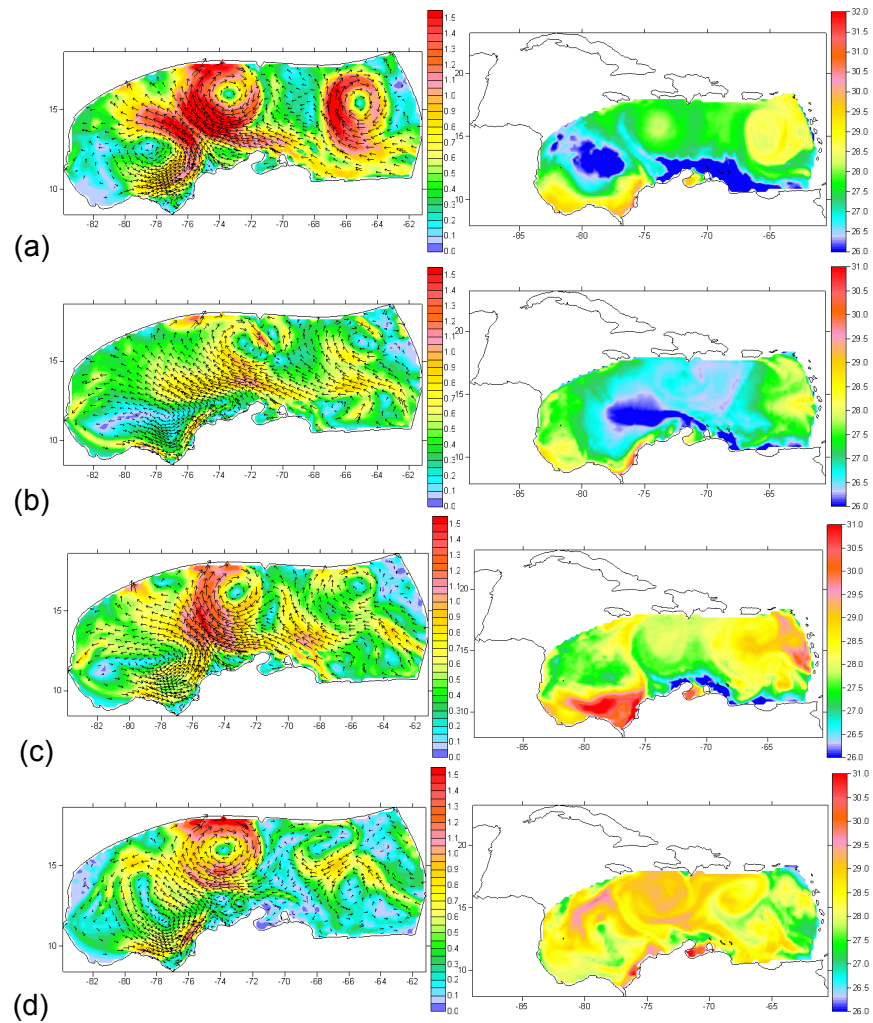
## 4.2. CONDICIONES OCÉANO METEOROLÓGICAS

A partir de información recopilada por la Central de Pronósticos Meteorológicos y Oceanográficos-CPMO del Centro de Investigación Oceanográficas e Hidrográficas-CIOH es posible establecer que durante el periodo de muestreo, fue clara la presencia de los vientos Alisios en dirección Suroeste los cuales en febrero presentaron una intensidad entre 20 y 30 nudos y ésta fue descendiendo paulatinamente hasta que en mayo fue de entre 10 y 20 nudos. Simultáneamente al descenso en la velocidad del viento, en abril se notó un ascenso de la Zona de Convergencia Intertropical provocando algunas precipitaciones y dando paso así a un momento de transición entre la época seca y de lluvias. No obstante al inicio del periodo el ingreso de un frente frío incremento la nubosidad e intensidad del viento y oleaje, y la temperatura superficial del agua en Santa Marta registró los valores más bajos entre 26° y 27°C (CPMO-No. 139, 2007; CPMO-No. 142, 2007) (Figura 15).

Hacia los primeros días de marzo se mostraron condiciones típicas de época seca, en donde los valores de temperatura se mantuvieron entre 26 y 27°C, mientras que para la última semana estos aumentaron correspondiendo a un periodo de transición. Usualmente no es común para este mes el ingreso de frentes fríos al área del Mar Caribe, sin embargo se presentaron dos provocando un incremento en la cobertura nubosa y en la altura del oleaje. Ya en abril y no acorde con la climatología normal para este mes hubo una permanencia semi continua de la Zona de Convergencia Intertropical generando así un incremento en la cobertura nubosa de semi cubierto y cubierto y precipitaciones moderadas a fuertes. (CPMO-No. 140, 2007; CPMO-No. 141, 2007) (Figura 15).

Finalmente, y para el mes de mayo el viento tuvo un comportamiento constante en dirección Noreste y Este con intensidades entre 10 y 20 nudos. Gracias al ascenso

paulatino de la Zona de Convergencia Intertropical, se presentaron algunas lluvias comunes y la temperatura superficial del agua estuvo entre los 27° y 28°C. Así mismo, se presentaron las primeras ondas tropicales del Este sobre el Mar Caribe (CPMO-No. 142, 2007) (Figura 15).



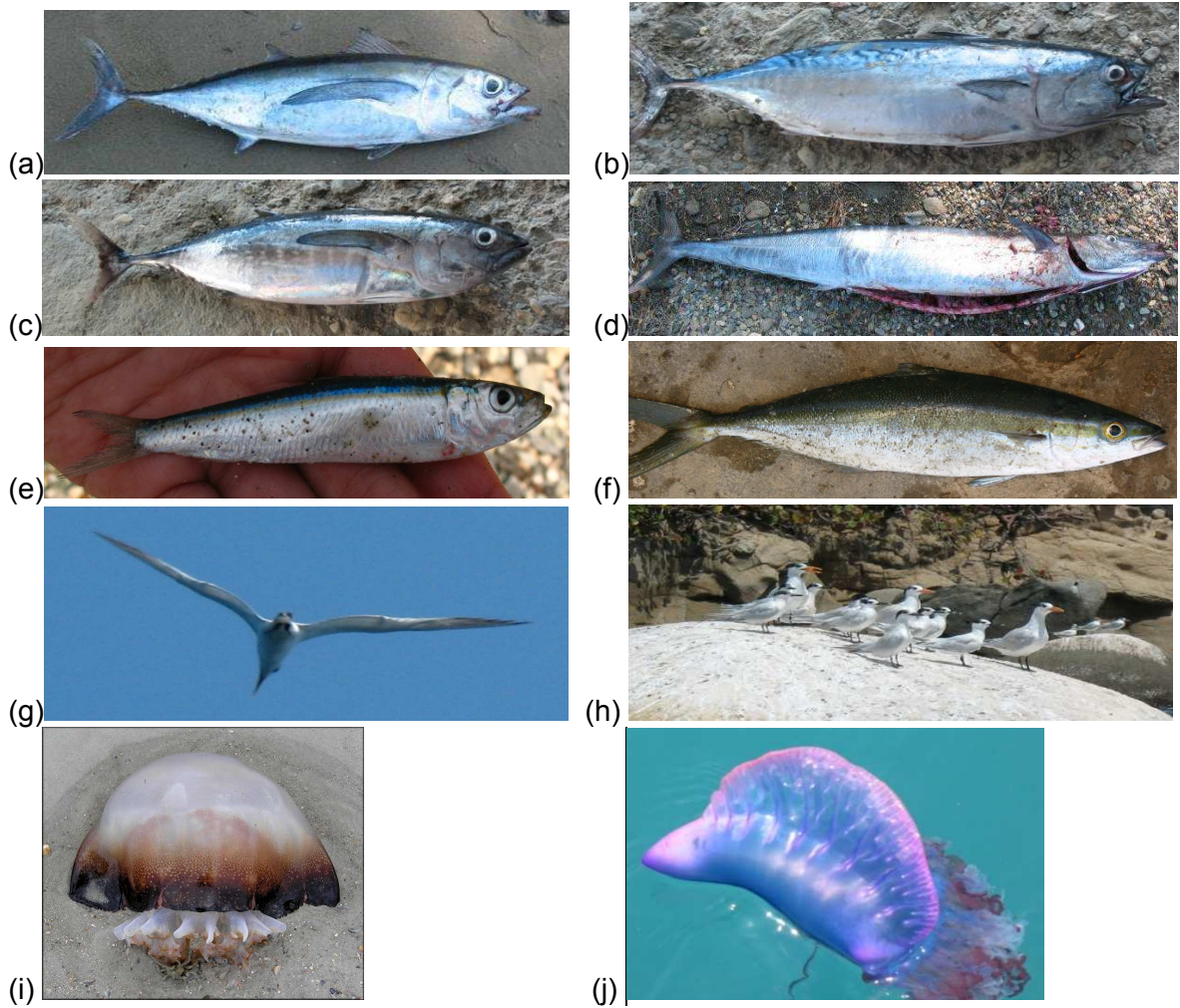
**Figura 15.** Velocidad y dirección de corriente (izquierda) y temperatura superficial del agua (derecha) registrada en el Mar Caribe para los meses de febrero (a), marzo (b), abril (c) y mayo (d) del año 2007. Imágenes tomadas del Centro de Pronósticos Meteorológicos y Oceanográficos-CPMO (2007).

### 4.3. CONDICIONES PESQUERAS Y FAUNA ACOMPAÑANTE

Durante los recorridos y sobretodo en el mes de febrero y los primeros días de marzo, se recolectaron ciertas especies ícticas presentes en el área. De la familia Carangidae, *Seriola* sp. (Medregal), *Caranx ruber* (Cojinoa), *Elagatis bipinnulata* (Salmón); Familia Scombridae, *Scomberomorus cavalla* (Sierra), *Thunnus alalunga* (Albacora), *Euthynnus alletteratus* (Bonito), *Auxis thazard* (Cachorreta); Familia Sphyraenidae, *Sphyraena barracuda* (Picúa); Familia Clupeidae, *Sardinella* sp. (Sardinas); Familia Exocoetidae, *Hirundichthys* sp. (Voladores); Familia Coryphaenidae, *Coryphaena hippurus* (Dorado); Familia Belonidae, *Tylosurus crocodilus* (Lechero) (Figura 16).

Adicionalmente en los recorridos se observaron algunas aves e invertebrados como *Fregata magnificans* (Tijeretas), *Larus* sp. (Gaviotas), *Sterna maxima* (Gaviotines), Fragata portuguesa (*Physalia physalus*), y la Medusa Bola de Cañon (*Stomolophus meleagris*) (Figura 16).





**Figura 16.** Algunas especies de peces, aves e invertebrados observadas durante los recorridos. (a) *Thunnus alalunga* (Albacora); (b) *Euthynnus alletteratus* (Bonito); (c) *Auxis thazard* (Cachorreta); (d) *Scomberomorus cavalla* (Sierra); (e) *Sardinella* sp. (Sardinas); (f) *Elegatis bipinnulatus* (Salmón); (g) *Fregata magnificans* (Gaviota); (h) (Gaviotines); (i) *Stomolophus meleagris* (Medusa bola de canon); (j) *Physalia physalus* (Fragata portuguesa). Imágenes de N. Fraija (2007).

#### 4.4. ESPECIES DE CETÁCEOS ENCONTRADAS DURANTE EL ESTUDIO Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO

##### 4.4.1. *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781).

El día 21 de abril de 2007 personal del Parque Nacional Natural Tayrona informó al Grupo de Investigación de Mamíferos Marinos de la Universidad Jorge Tadeo Lozano la presencia de un animal muerto desde el día anterior en la playa Siete Olas de la Bahía de Neguanje (Figura 14; Tabla 3). Integrantes del grupo y algunos funcionarios de la Unidad Especial de Parques Nacionales Naturales se desplazaron hacia el lugar con el fin de identificar la especie, de ser posible la causa de muerte y observar su grado de descomposición para así proceder al manejo del cuerpo. En el lugar del varamiento y sobre la playa se encontró una cría de ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae* en un avanzado estado de descomposición determinado así por el aspecto colapsado del cuerpo, la piel y algunos huesos de la aleta pectoral izquierda los cuales estaban desprendidos del resto del cuerpo y el fuerte olor que se emanaba (Figura 17) (Pugliares *et al.*, 2007).

La longitud total de la ballena, medida ventralmente fue de 6,15m; la longitud del lóbulo caudal de 1,15m (desde la punta de la aleta caudal hasta el punto medio); sin la aleta pectoral izquierda; la aleta pectoral derecha tenía una longitud de 1,62m (desde la punta hasta la axila). Se contaron 26 pliegues gulares al nivel de las aletas pectorales los cuales tenían ya muchas zonas sin piel debido al estado de descomposición en que se encontraba el animal. Estos le permiten al animal expandir su cavidad bucal para una mayor entrada de agua con alimento (Flórez-González, 1989) (Figura 18a). La medida aproximada de longitud total del animal se aproxima a lo que Barragán- Paladines (2003) y Flórez-González *et al.* (2007) exponen como cría.



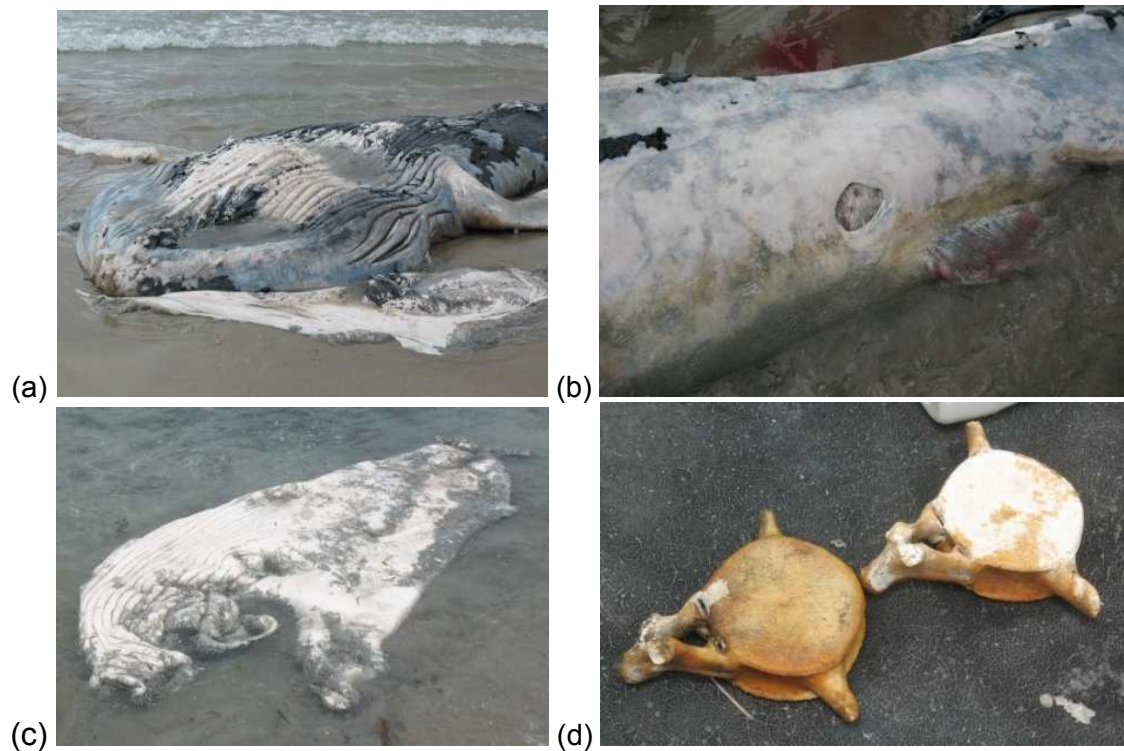
**Figura 17.** Ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae* varada en la playa Siete Olas en el Parque Nacional Natural Tayrona. Imagen de N. Fraija (2007).

Se observaron algunos ectoparásitos crustáceos sobre la piel, los cuales son comunes en la especie (Medrano y Urbán, 2002; Flórez-González *et al.*, 2007). Adicionalmente el animal presentaba una profunda perforación de 10cm de diámetro en el pedúnculo caudal el cual lo atravesaba de lado a lado (Figura 18b); dado el avanzado estado de descomposición se hace improbable conocer la causa exacta de muerte y mucho menos relacionarla con esta herida, ya que factores como ectoparásitos o interacciones con tiburones u otras falsas orcas podrían ser también causantes de este tipo de lesiones en la piel.

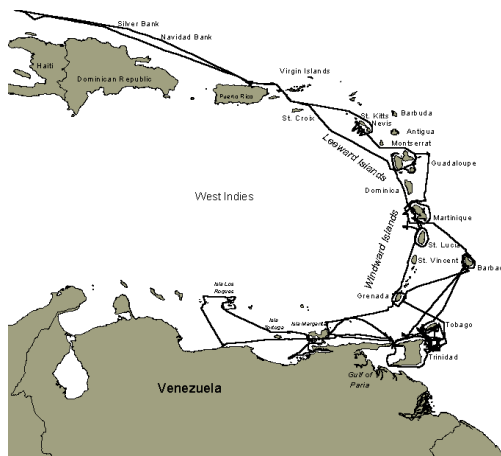
Se tomaron muestras de piel, barbas y cinco vértebras de 32cm de diámetro aproximado. Todo el material ha sido depositado en los laboratorios de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, sede Santa Marta.

La presencia de esta especie en el Caribe colombiano y sobretodo en el área de Santa Marta ha sido reportada por Vidal (1990), Flórez-González y Torres (1994) y Lozano (2007). Es muy posible que estos individuos pertenezcan a la población del Atlántico Norte, sin embargo son necesarios estudios de foto identificación y de

ser posibles genéticos para corroborar este hecho. La época en que se encontró el animal en la playa corresponde a la de reproducción de la población de jorobadas del Atlántico Norte que se reúne en las Indias Occidentales (West Indies) (Figura 19) y adicionalmente coincide con las fechas pico de reproducción, las cuales se centran en los meses de febrero y marzo (Flórez-González y Torres, 1994; Swartz *et al.*, 2001).



**Figura 18.** (a) Pliegues gulares y parte anterior de la ballena, se nota la lengua saliendo de la boca del animal. (b) Perforación ubicada en el pedúnculo caudal. (c) Piel desprendida del animal tres días después del varamiento. (d) Vértebras recuperadas. Imágenes de N. Fraija (2007).

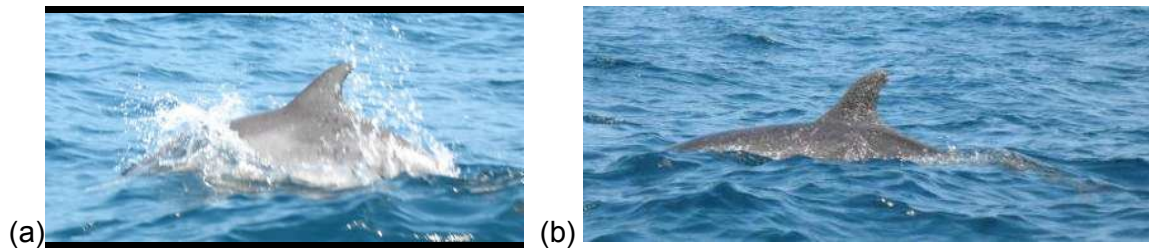


**Figura 19.** Zona de reproducción de la población de ballenas jorobadas en el Atlántico Norte. Se observan las Indias Occidentales (West Indies) las cuales abarcan las Antillas mayores, menores y Bahamas. Tomado de Swartz *et al.* (2001).

#### 4.4.2. *Stenella frontalis* (Cuvier, 1829).

La especie fue reportada en dos oportunidades durante los recorridos en el Parque Nacional Natural Tayrona (Tabla 3); el primer avistamiento ocurrió en las afueras de la bahía de Gairaca el día 14 de febrero de 2007 mientras que el segundo ocurrió en el sector de Arrecifes en el área comprendida entre El Cabo San Juan de Guía y la Piedra del Diamante (Figura 14). En los dos casos, los animales fueron sociales con la embarcación acercándose y nadando en forma de “bow – riding”. Por definición Weaver (1987 En: Bearzi *et al.*, 1999) explica que en este nado los delfines se ubican en la proa de la embarcación entre la superficie y pocos metros debajo del agua. Las razones para este comportamiento son inconclusas, sin embargo se cree que al montar las olas generadas por la presión del barco los delfines viajan con menos movimiento muscular y por ende menos gasto de energía (Würsing y Würsing, 1978).





**Figura 20.** Cría (a) y adulto (b) del delfín moteado del Atlántico, *Stenella frontalis* a las afueras de la bahía de Gairaca. Imagen de N. Fraija (2007).

En el primer avistamiento de la especie la composición grupal fue clara, de dos adultos y una cría, identificados así por el patrón de manchas en el cuerpo. (Figura 20). Debido a que el avistamiento fue próximo a la costa, alrededor de 800m, se incluyen algunos comentarios de los pescadores que estaban en el área; estos afirman haber visto a las “toninas” (nombre con que llaman en general a los delfines) en las horas de la mañana más al norte del lugar del avistamiento. De esta forma se cree que los animales se estaban desplazando por el área posiblemente en búsqueda de alimento. Es sabido que esta especie puede alimentarse de peces de las familias Exocoetidae y Carangidae los cuales fueron frecuentes durante los recorridos; así mismo durante el día fue posible observar peces como sardinas (*Sardinella* sp.), sierras (*Scomberomorus cavalla*), bonitos (*Euthynnus alletteratus*) y albacoras (*Thunnus alalunga*), estos dos últimos susceptibles a ser comidos por la especie (Carwardine, 1995; Perrin, 2002). En el momento del avistamiento los individuos presentaron desplazamientos cortos alrededor del área. Así mismo, la profundidad y topografía del lugar cobran importancia al saber que a las afueras de la bahía de Gairaca, se presentan profundidades entre 55 y 60m y dado que el relieve submarino es complejo en esta zona, estos pueden ser factores que aíslan y limitan poblaciones a un determinado lugar (Camacho y Galvis, 1980; Oviedo *et al.*, 2005) (Figura 21). Sin embargo, para poder definir que los animales que circundan la región de Santa Marta pertenecen a una población determinada y están limitados por las

condiciones geomorfológicas del área son necesarios futuros estudios ecológicos y moleculares encaminados a este tema.

Durante el mes de febrero del año 2007, momento del avistamiento, la zona estaba fuertemente influenciada por los vientos Alisios generando así un afloramiento de aguas y temperaturas con valores bajos para el área de 26° y 27°C (CPMO-No. 139, 2007) (Figura 15a); según Perrin (2002) por lo general la especie prefiere aguas costeras afectadas por corrientes y por el evento de surgencia, en donde pueden encontrar una buena disponibilidad de alimento. A pesar de que en la zona no se presentan corrientes fuertes ni en la superficie ni en el fondo éstas podrían condicionar la temperatura del agua (Bula-Meyer, 1990) (Figura 15a).

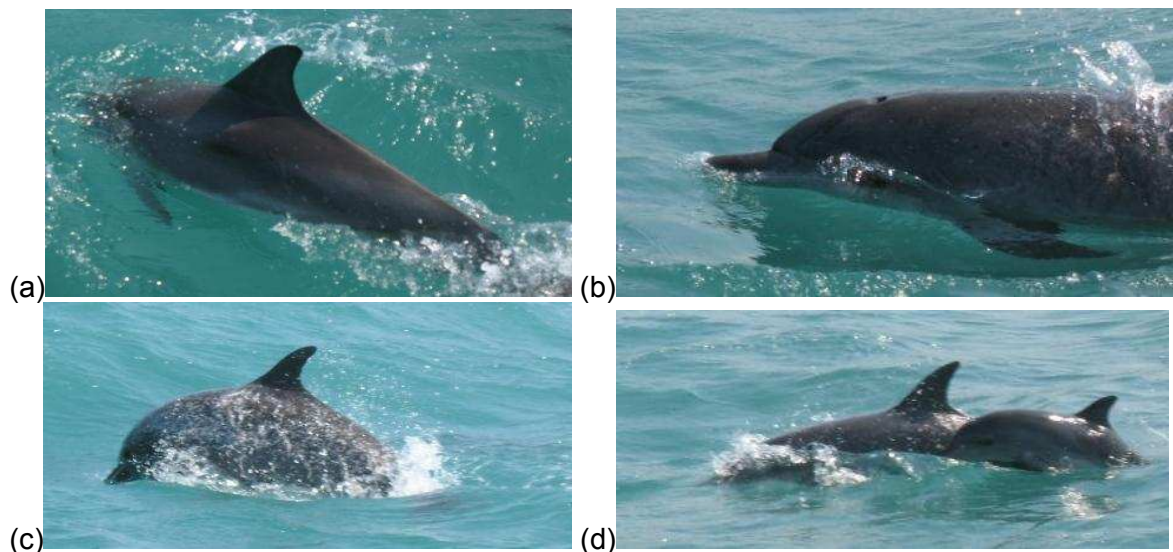


**Figura 21.** Delfín moteado del Atlántico a las afueras de la bahía de Gairaca a una distancia cercana a la costa de aproximadamente 800m. Nótese la presencia de otras embarcaciones de pescadores dada la disponibilidad del recurso pesquero. Imagen de N. Fraija (2007).

El segundo avistamiento de la especie fue el día 24 de febrero del 2007 en el sector de Arrecifes (Figura 14; Tabla 3). En este caso se observaron alrededor de 20 animales, con una estructura grupal de aproximadamente siete adultos (Figura 22c), cinco juveniles (Figura 22b) y ocho crías (Figura 22a; d), estas últimas

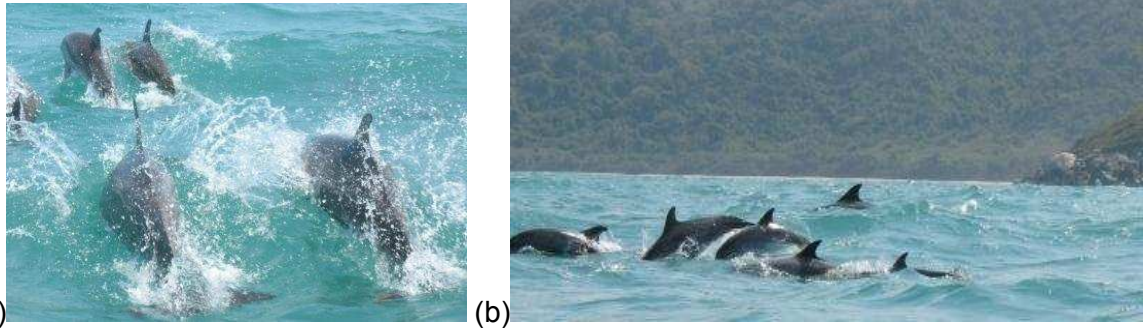
estaban, generalmente al lado de su madre y emergían a respirar de forma sincrónica.

Durante el avistamiento los animales se encontraban nadando de forma paralela a la costa en sentido sur-norte desplazándose una distancia aproximada de dos kilómetros por 55 minutos emergiendo a respirar de forma sincrónica (Tabla 3). No se vieron actividades superficiales típicas de comportamientos alimenticios como coletazos ó peces saltando afuera del agua, por lo que se cree que los animales se encontraban de paso. Los delfines presentaron nados cercanos a la embarcación sin embargo, pasado cierto tiempo, adultos robustos se ubicaron en la proa de la misma alejando las crías momentos antes de sumergirse y desaparecer (Figura 20). Este es un comportamiento típico con el fin de proteger a las crías de cualquier agente externo, en este caso la embarcación (Dorf, 1982).



**Figura 22.** Estructura grupal de *Stenella frontalis* en el área de Santa Marta identificados gracias al patrón de coloración del cuerpo. (a) Cría, sin manchas (b) Juvenil, con algunas manchas esporádicas (c) Adulto, patrón de manchado intenso (d) Cría acompañada de su madre emergiendo a respirar de manera sincrónica. Imagen de N. Fraija (2007).





(a) Ubicación de adultos en la proa de la embarcación alejando a sus crías de la misma (b) Grupo avistado de delfines a una distancia aproximada a la costa de 3Km Imagen de N. Fraija (2007).

Conociendo que el sector norte del parque es uno de los lugares más profundos de éste y que presenta grandes profundidades a pequeñas distancias de la línea de costa (Corredor-Bobadilla, 2006) es posible inferir que los 50m de profundidad media del lugar tienen que ver con el acercamiento de no más de 3km con referencia la costa, de este grupo de delfines (Figura 23). En cuanto a las condiciones pesqueras durante el día se registraron peces como albacora (*Thunnus alalunga*) y lechero (*Tylosurus crocodilus*).

Teniendo en cuenta los resultados y aquellos obtenidos en estudios pasados es clara la presencia de la especie en el área de estudio (Vidal, 1990; Flórez-González y Capella-Alzueta, 1995; Pardo y Palacios, 2006 y Jiménez-Pinedo y Domínguez-García, 2007). Para el área de Santa Marta, *S. frontalis* ha sido avistada en las bahías de Santa Marta, Taganga, Chengue y Granate así como en el Parque Nacional Natural Tayrona, en quince ocasiones durante el periodo de junio de 2005 a marzo de 2006 y junio de 2006 (Pardo y Palacios, 2006; Jiménez-Pinedo y Domínguez-García, 2007). Al analizar la frecuencia de avistamientos ocurridos en la zona junto con los resultados obtenidos, es clara la presencia de la especie a lo largo de todo el año, ya que el importe adicional de nutrientes no se da únicamente por eventos de surgencia en época seca, sino por la descarga de aguas continentales provenientes de los ríos nacientes de la Sierra Nevada de

Santa Marta, en el tiempo de lluvias (Bula-Meyer, 1990; Franco-Herrera, 2005). Aunque la presencia de la especie es reiterada en el área, esta se considera cosmopolita encontrándose en varias localidades, faltando así estudios en la zona sobre la dinámica y estructura de las poblaciones para que se considere que los animales usen el área de forma común y permanente.

#### 4.4.3. *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821).

Durante el presente estudio se tuvieron dos avistamientos indirectos del delfín nariz de botella, *Tursiops truncatus* (Tabla 3). El primero de ellos fue avistado desde el punto fijo ubicado en el Acuario El Rodadero el día 13 de enero del 2007; los delfines estaban en el Morrito del Rodadero (Figura 14) y se encontraban desplazándose hacia afuera. El segundo avistamiento de esta especie fue el día 18 de febrero en la bahía de Gaira; en esta oportunidad el grupo de delfines fue avistado por la Escuela de Buceo Vida Marina y según el reporte realizado, los animales permanecieron en el lugar encontrándose tanto adultos como crías (Figura 24).

Dada la fecha y el lugar del avistamiento con una profundidad media entre 10 y 20m y considerando que para esos días la fuerza de los vientos Alisios fue imperante en Santa Marta (Díaz-Merlano, 1991; CPMO-No. 139, 2007) se supone una disponibilidad de alimento importante, variable que más afecta la distribución de los delfines, por encima de otras como la temperatura o salinidad del agua (Shane *et al.*, 1986; Oviedo *et al.*, 2005). Sin embargo, y según el reporte hecho por la escuela de buceo en el momento del avistamiento no fue posible observar comportamientos alimenticios de los animales. Es sabido que las formas costeras de *Tursiops truncatus* se mueven de acuerdo a la concentración de alimento en un radio aproximado de no más de 150km, viéndose afectado en ciertos casos por las depresiones en el relieve submarino limitando aún más este espacio (Shane *et al.*,

1986; Oviedo *et al.*, 2005). Es así, que es probable que en la zona haya una fuente de alimento importante y los animales se muevan hacia a ella a encontrarla.



**Figura 24.** Avistamiento del delfín nariz de botella, *Tursiops truncatus* adentro de la bahía de Gaira el día 18 de febrero de 2007. Adultos con sus crías (c). Imagen de S. Estrada – Escuela de Buceo Vida Marina (2007).

Esta especie generalmente presenta marcas en las aletas (Figura 25) como mordeduras, deformidades, lesiones o ciertos patrones de pigmentación que al registrarlos, permiten una buena identificación individual de los animales y en un próximo encuentro aumentan la posibilidad de identificarlos de nuevo (Marejke, 2003).



**Figura 25.** Marca de las aletas en un individuo de *Tursiops truncatus* avistado en la bahía de Gaira, usada como herramienta para la identificación individual de los animales. Imagen de S. Estrada – Escuela de Buceo Vida Marina (2007).

La condición común de la especie se reitera en el Caribe colombiano, ya que se ha reportado en varias ocasiones para el Golfo de Morrosquillo, la bahía de Cispatá, Cartagena, Dibulla (Baja Guajira) y el área de Santa Marta. Para esta última en las bahías de Gaira, Santa Marta y Granate, y los sectores de Cinto, Guachaquita y Playa Bava en el Parque Nacional Natural Tayrona, a través de recorridos en embarcaciones, observaciones desde tierra, y testimonios de personal voluntario (Prieto, 1988; Vidal, 1990; Ávila, 1995; Flórez-González y Capella-Alzuet, 1995; García, 1998; Combatt y González, 2006; Pardo y Palacios, 2006; Lozano, 2007 y Jiménez-Pinedo y Domínguez-García, 2007). Con estos reportes y los incluidos en esta investigación es posible decir que la especie *Tursiops truncatus* está ampliamente distribuida en la zona de Santa Marta incluyendo el Parque Nacional Natural Tayrona y de cierta forma está usando el hábitat bien sea de paso, como lugar de alimentación o como residencia.

#### 4.4.4. *Steno bredanensis* (Lesson, 1828).

El avistamiento de los delfines de dientes rugosos fue el día 15 de marzo de 2007 en la bahía de Gaira (Balneario El Rodadero) (Figura 14; Tabla 3). Este fue uno de

los avistamientos directos reportado por los estudiantes de la asignatura Ecología Marina II de la Universidad Jorge Tadeo Lozano a cargo del profesor Andrés Franco-Herrera, los cuales se encontraban en campo tomando algunas muestras de agua para sus prácticas. Se observaron alrededor de 30 animales repartidos por la bahía en pequeños sub grupos; en cuanto a la composición del grupo y basándose en el tamaño de los individuos esta fue predominantemente de adultos y juveniles, mas no de crías, los cuales se acercaron a la embarcación dada su conocida curiosidad hacia éstas (Ritter, 2002; Kuczaj y Yeater, 2007) facilitando la toma de datos (Figura 26a; b). Adicionalmente, fue posible observar lo reportado en la literatura a cerca del nado sincrónico en la especie, en donde los animales nadan de forma coordinada saliendo a respirar al mismo tiempo (Miyasaki y Perrin, 1994; Ritter, 2002; Kuczaj y Yeater, 2007) (Figura 26c; d).

En principio los animales presentaron movimientos lentos en superficie los cuales según Würsing y Würsing (1978) están asociados a comportamientos alimenticios en peces solitarios u organismos del fondo. Sin embargo, Ritter (2002) difiere en este aspecto ya que señala que la alimentación en superficie se basa en movimientos rápidos, encontrando al grupo de delfines de forma dispersa, logrando ver el salto de los peces afuera del agua. A pesar que la especie es de hábitos pelágicos es posible que bajo ciertas condiciones los animales incursionen en aguas costeras, principalmente en búsqueda de alimento (Lodi y Hetzel, 1999; Gannier y West, 2005). En campo los animales presentaron una disposición típica de momentos de alimentación ya que los delfines estaban esparcidos por la bahía y se vieron salir del agua peces llamados localmente “medio pico” pertenecientes a la familia Hemiramphidae. Así mismo, es sabido que la especie se alimenta de peces belónidos de la especie *Tylosurus crocodrilus* (Miyasaki y Perrin, 1994), los cuales se encontraban presentes en el área de estudio durante el tiempo de muestreo (Obs. Pers).



**Figura 26.** Avistamiento del delfín de dientes rugosos adentro de la bahía de Gaira (e). Se nota la coloración y la forma del melón típica de la especie (a y b) así como el nado sincrónico de los individuos (c y d). Imágenes de A. Franco-Herrera y A. Mejía (2007).

Durante los primeros días del mes de marzo, las condiciones oceanográficas imperantes fueron típicas para la época seca, no obstante comenzó un periodo de transición reflejado en algunas lluvias sobre Santa Marta (CPMO-No. 140, 2007). Durante el avistamiento se observó cierta turbidez en el agua debido a la entrada



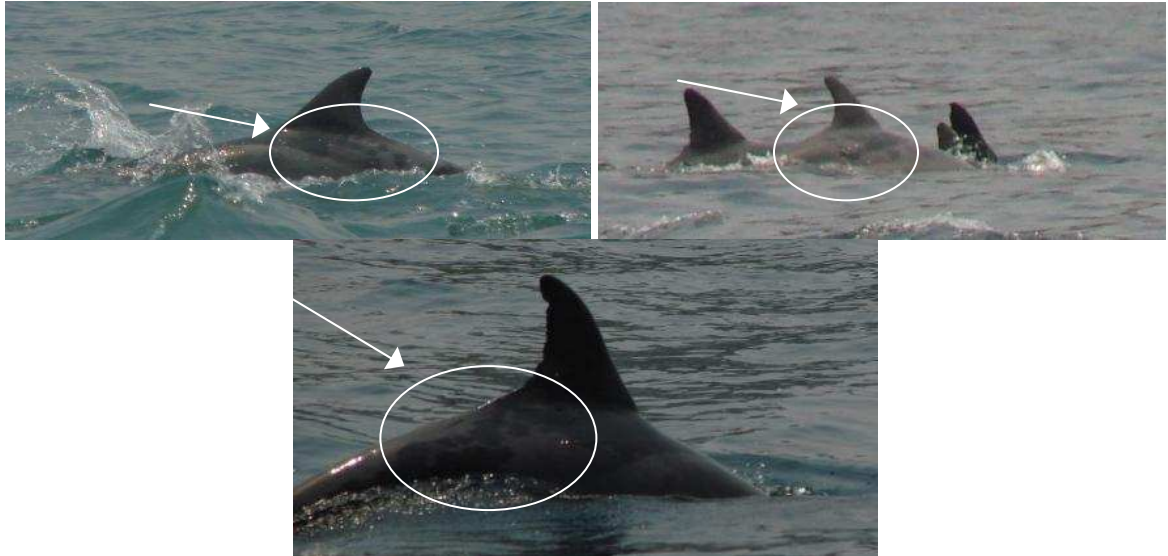
de la pluma de la Ciénaga Grande de Santa Marta, causada por la acumulación de agua continental que allí se represa durante los días de lluvia. En cuanto a la temperatura del agua para la época seca, ésta varía entre 23° y 26°C (Franco-Herrera, 2005), rango en el cual el delfín de dientes rugosos puede presentarse. Es precisamente la temperatura el factor influyente en los cambios de la distribución temporal de la especie (Gannier y West, 2005), así que gracias a las condiciones acordes de temperatura que se dan en el área de Santa Marta, es posible que especies de delfines como la de los dientes rugosos de hábitos pelágicos puedan incursionar a la costa en busca de alimento.

Otro factor influyente en la presencia de estos animales en la bahía de Gaira (Figura 26e) es el tipo de línea de costa, la batimetría y el relieve marino que ésta presenta. Para este caso específico y a pesar que la profundidad media de la bahía oscila entre 10 y 20m (Díaz-Merlano, 1991) la presencia de los delfines es favorecida ya que la bahía es abierta y no tienen mayor barrera para entrar o salir de ésta. Adicionalmente Gannier y West (2005) exponen que la distribución de los delfines de dientes rugosos, como la de otros cetáceos esta principalmente regida por la disponibilidad de alimento y en zonas de poca profundidad esta aumenta gracias a la proximidad del suelo marino. A pesar que la especie habita lugares pelágicos es claro, que algunas condiciones como la temperatura del agua alrededor de los 25°C y otros factores oceanográficos que generen una alta productividad y disponibilidad de presas como alimento favorecen al ambiente para que el delfín de dientes rugosos se presente.

Tras hora y media de avistamiento del grupo, los animales se desplazaron mar afuera; posteriormente, realizaron inmersiones prolongadas hasta desaparecer del campo visible de los investigadores (Figura 26c; d).

En algunos animales avistados fue posible observar manchas irregulares en la piel debajo de la aleta dorsal (Figura 27), las cuales posiblemente se deban a enfermedades cutáneas que pueden tener su origen en contaminantes presentes en la bahía (com. pers. Julio Herrera y Marie-Françoise Van Bresse). En los últimos años la bahía de Santa Marta ha tenido una tendencia al incremento de nutrientes en sus aguas. La actividad portuaria que se da en la bahía, con su movilización de embarcaciones, el transporte, cargue y descargue de carbón, así como la desembocadura del río Manzanares y el aumento de la población y la actividad turística afecta las aguas incrementando el sedimento, los metales pesados, el material orgánico, los nitratos, fosfatos, las bacterias coliformes y aquellas patógenas fecales causando una disminución en el oxígeno disuelto y llevando las aguas hacia una eutrofización (Castro, 2003). Es así que muestras de lesiones en la piel de los delfines son de gran importancia ya que los animales podrían estar revelando ciertas situaciones de contaminación que se dan en la bahía o en otros lugares en donde estos se encuentren, debido a que ciertos contaminantes ambientales como hidrocarburos aromáticos polihalogenados pueden contribuir a la severidad de enfermedades en mamíferos marinos (Van Bresse *et al.*, 1999; Van Bresse *et al.*, 2003), sin embargo se hacen necesarios estudios que confirmen lo planteado anteriormente.





**Figura 27.** Lesiones en la piel de *Steno bredanensis* en la bahía de Gaira. Imágenes de A. Mejía (2007).

#### 4.4.5. *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846).

Por primera vez se reporta el avistamiento de *Pseudorca crassidens* en la región de Santa Marta y todo el Caribe colombiano, sin embargo hay registros de un material óseo de la especie proveniente de un varamiento en la Guajira. En el presente estudio se obtuvieron tres avistamientos de la especie, de los cuales dos de ellos fueron de forma directa y el restante por el administrador hotelero y de turismo Dámaso Yepes quien proporcionó material fotográfico, con el que se logró identificar la especie (Tabla 3). Este avistamiento ocurrió el día 7 de enero de 2007 entre Punta Gaira y el Morro del Rodadero (Figura 14; Figura 28).



**Figura 28.** Imágenes del grupo de falsas orcas observadas entre Punta Gaira y el morro del Rodadero. Imágenes de D. Yepes (2007).

El primero de los avistamientos directos ocurrió el 17 de febrero de 2007 a las once de la mañana en medio de uno de los recorridos hasta el sector de Arrecifes. El lugar del avistamiento fue al frente de la Piedra del Diamante, en el último tramo del recorrido cerca de los 700m distantes de la costa (Figura 14). En las falsas orcas pueden presentarse grupos de alrededor de 50 animales, sin embargo en Gorgona se han observado grupos de hasta 300 individuos (com. pers. Flórez-González). Es común que formen grupos estrechos de entre dos y seis individuos (Baird, 2002); tal como sucedió en el avistamiento, en donde se observaron tres sub grupos de entre seis y ocho animales, los cuales nadaban y emergían a la superficie de manera sincrónica, comportamiento habitual en la especie (Acevedo-Gutiérrez *et al.*, 1997) (Figura 29). Los animales se aproximaron a la embarcación y se desplazaron cerca de esta, recorriendo una distancia de 3km aproximadamente; después de 40 minutos de seguimiento, los animales desaparecieron de la vista de los observadores.



**Figura 29.** *Pseudorca crassidens* en el sector de Arrecifes formando subgrupos los cuales emergían a la superficie de forma sincrónica. Imagen de N. Fraija (2007).

Dado que este avistamiento es el primero que se reporta para las costas de Santa Marta y en general para el Caribe colombiano, fue importante conocer la mayor cantidad de características morfológicas que definen la especie al ser avistada en campo. Para esto se tuvo en cuenta el color de los animales, el cual fue predominantemente negro, la forma del cuerpo a manera de torpedo ó bala, la de su aleta dorsal de forma falcada y terminada en punta (Figura 29), diferente a la presentada por el calderón de aletas pectorales cortas ó ballena piloto, *Globicephala macrorhynchus* la cual está presente de forma redondeada con una base larga. Adicionalmente y a pesar que no se ha registrado para el Caribe colombiano el delfín cabeza de melón, *Peponocephala electra* presenta como carácter diagnóstico el borde del labio blanco el cual no se observó una vez los animales avistados salían del agua; finalmente otra especie muy similar a las falsas orcas es la orca pigmea, *Feresa attenuata* la cual al igual que *P. electra* no ha sido reportada para el área, esta especie presenta una disposición de los dientes y forma de la premaxila diferente a las falsas orcas y en algunos individuos es posible observar los labios y el mentón de color blanco. Sin embargo, el tamaño de los animales es la característica más sobresaliente al momento de diferenciar estas tres especies. *F. attenuata* con 2,1 a 2,6m es la especie más pequeña, seguida de *P. electra* con 2,6 a 2,8m y finalmente *P. crassidens* siendo la más grande de las tres con alrededor de 4,9 a 6,9m (Leatherwood *et al.*, 1989; Flórez-González *et al.*, 2004).

Durante el avistamiento no hubo indicios que los animales se estuvieran alimentado, sin embargo durante el recorrido de ese día, se registraron peces como sierra (*Scomberomorus cavalla*), albacora (*Thunnus alalunga*), bonito (*Euthynnus alletteratus*), sardinas (*Sardinella* sp.) y peces voladores (*Hirundichthys* sp.) (Figura 16). La falsa orca presenta hábitos principalmente pelágicos, sin embargo es común que incursione a aguas costeras poco profundas en búsqueda de alimento (Leatherwood *et al.*, 1989). Dado que durante el mes de

febrero los vientos Alisios afectaron fuertemente la zona, provocaron así un afloramiento de aguas profundas ricas en nutrientes con temperaturas entre 26° y 27°C, las cuales son propicias para aumentar en presencia y abundancia las especies ícticas en la zona, y estas a su vez actuar como presas para los cetáceos (CPMO-No. 139, 2007) (Figura 15a).

El lugar del avistamiento presentaba una profundidad de alrededor de 40m la cual fue aumentando a medida que los animales continuaban su desplazamiento de forma perpendicular a la costa. Esta zona presenta un relieve submarino con unas pendientes pronunciadas gracias a la presencia del Cañón de la Aguja el cual en este sector del Parque Nacional Natural Tayrona está dispuesto de forma paralela a la costa (Castaño-Uribe, 2002; Corredor-Bobadilla, 2006), permitiendo así que estos animales acostumbrados a aguas profundas puedan acercarse a la costa en busca de alimento.

El segundo avistamiento directo de la especie ocurrió el 4 de marzo de 2007 hacia las dos y cuarenta de la tarde en la boca de la bahía de Neguanje, entre Punta Gairaca y Punta Neguanje (Figura 14). Una vez más se observaron tres subgrupos de aproximadamente seis animales cada uno, los cuales se desplazaron paralelos a la costa; es posible que hubiese habido crías ó juveniles, sin embargo el fuerte estado del mar no permitió clasificarlos por edad. Al igual que en el primer avistamiento y como es común para la especie, se presentaron movimientos de nado sincrónico entre los individuos de cada uno de los subgrupos formados (Figura 30).



**Figura 30.** *Pseudorca crassidens* a las afueras de la bahía de Neguanje. Imágenes de N. Fraija (2007).

Durante el avistamiento los animales presentaron ciertos eventos superficiales que indican comportamientos alimenticios bajo la superficie, entre estos se incluye el fuerte movimiento de la aleta caudal contra el agua, comportamiento conocido como “coletazo” (Figura 31), el nado con una alta velocidad, la cual para este caso se acercó a los 10km/hr y los saltos esporádicos (Acevedo-Gutierrez *et al.*, 1997). En las falsas orcas es posible que se presenten tres tipos básicos de alimentación; por un lado los animales al nadar pueden mantener una dirección en superficie; así mismo pueden conservarla y realizar buceos prolongados alimentándose en lo profundo; y nadar sin una dirección establecida (Acevedo-Gutierrez *et al.*, 1997). En el caso de este avistamiento los animales parecían tener dirección rumbo noreste paralela a la costa con ausencia de buceos prolongados lo cual es acorde a lo encontrado por Acevedo-Gutierrez *et al.* (1997) en Costa Rica, en donde los animales se movían paralelos a la línea de costa sin entrar a las bahías pequeñas.



**Figura 31.** Fuerte movimiento de la aleta caudal de las falsas orcas contra el agua conocido como “coletazo” el cual indica posible comportamiento alimenticio bajo el agua, a las afueras de la bahía de Neguanje, en el Parque Nacional Natural Tayrona. Imágenes de N. Fraija (2007).

En las falsas orcas como en otros cetáceos el comportamiento alimenticio está relacionado con la presencia de aves (Acevedo-Gutierrez *et al.*, 1997). Durante el avistamiento se presentaron dos individuos de tijeretas (*Fregata magnificens*) los cuales eventualmente descendían a la superficie del agua a tomar restos de peces que las falsas orcas dejaban; así mismo y durante el recorrido se observaron gaviotas (*Larus sp.*) y gaviotines (*Sterna maxima*).

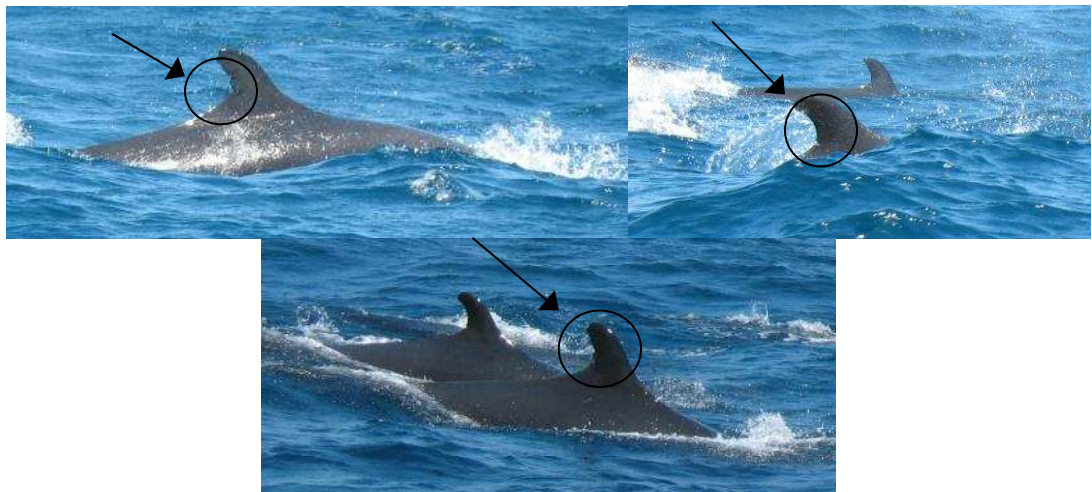
A pesar de que los reportes de esta especie son escasos en aguas costeras (Acevedo-Gutierrez *et al.*, 1997), el avistamiento tuvo efecto a cercanos 800m de la punta de la bahía de Neguanje, sector cuya profundidad esta alrededor de los 60m. Para los primeros días de marzo las condiciones medioambientales fueron típicas de la época seca con vientos máximos de 35 nudos presentes sobretodo al norte del Caribe colombiano (CPMO-No. 140, 2007), explicando así las fuertes condiciones que se presentaron el día del avistamiento y la dificultad del seguimiento.

Sin embargo, es gracias a las condiciones medioambientales de fuertes vientos que se presenta el fenómeno de surgencia, el cual permite que existan peces a manera de alimento para estos cetáceos. Durante el recorrido efectuado el día del avistamiento se observaron peces tales como dorado (*Coryphaena hippurus*),



cachorreta (*Auxiz thazard*), albacora (*Thunnus alalunga*), bonito (*Euthynnus alletteratus*), picúa (*Sphyraena barracuda*) y peces voladores (*Hirundichthys* sp.). De los cuales el dorado, el bonito y la albacora hacen parte de la amplia dieta de las falsas orcas al igual que calamares (Stacey *et al.*, 1994). Es sabido que la especie se alimenta de peces costeros ya que en algunos varamientos se han encontrado otolitos y huesos de peces de las familias Sciaenidae y Serranidae, los cuales pueden encontrarse en el área (Acero, 1993; Andrade *et al.*, 2001).

Marcas en las aletas pueden estar asociadas a enredos en mallas, dada su asociación a la actividad pesquera; sin embargo, estas pueden darse tras enfrentamientos con tiburones u otras falsas orcas (Baird y Gorgone, 2005). Durante la investigación y en el primero de los avistamientos se encontraron varias marcas en las aletas dorsales, las cuales son útiles para la futura identificación individual indicando también posibles lesiones por causas como las antes señaladas (Figura 32). Sin embargo, dadas las malas condiciones ambientales, durante el segundo de los avistamientos no fue posible observarlas.



**Figura 32.** Muestra de lesiones y marcas en las aletas dorsales de las falsas orcas observadas en el sector de Arrecifes posiblemente causadas por enredos en mallas de pesca o enfrentamientos con otras especies. Imágenes de N. Fraija (2007).

#### **4.5. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y PESQUERAS Y SU INFLUENCIA EN LA PRESENCIA DE CETÁCEOS EN LAS COSTAS DE SANTA MARTA**

Los cetáceos al igual que otros mamíferos marinos presentan preferencias hacia un determinado hábitat acorde a las características físicas, químicas y biológicas que éste presente. Así que la distribución tanto espacial como temporal en este grupo de animales no es uniforme y se encuentra asociada tanto a la topografía que el área específicamente presente y a la distribución y abundancia de sus presas (Bilgmann *et al.*, 2007). Sin embargo, la dispersión en este grupo se encuentra limitada por algunos procesos oceanográficos como las corrientes oceánicas, la salinidad, los gradientes de temperatura y la topología del suelo marino que suelen llevar al aislamiento y a la diferenciación genética en las poblaciones (Shane, 1980; Bilgmann *et al.*, 2007).

En la región de Santa Marta, y dado el afloramiento de aguas profundas ricas en nutrientes durante los primeros meses del año, hay un incremento en la comunidad íctica en donde individuos de las familias Carangidae, Clupeidae y Scombridae entre otros, pueden ser presas para las especies de delfines (Longhurst y Pauly, 1987; Manjarrés *et al.*, 1993b; Bilgmann *et al.* (2007) expone que en el sur de Australia los cambios en la temperatura superficial del agua costera dados por eventos de surgencia influyen en la distribución de sardinas las cuales hacen parte importante de la dieta del delfín nariz de botella y por ende en la distribución de los mismos. Esta misma situación se presenta en el Sistema de Corrientes de California en donde la alta productividad asociada a la zona de surgencia provoca una dominancia de los euphaciáceos *Thysanoessa spinifera* y *Euphausia pacifica* los cuales gracias a sus altas densidades son alimento para ballenas del género *Balaenoptera* (Tynan *et al.*, 2005). En Venezuela, la distribución de cetáceos se encuentra igualmente afectada por eventos de



surgencia temporales los cuales están directamente relacionados con la disponibilidad de presas como alimento (Oviedo *et al.*, 2005). Así mismo, en el Golfo de Maine la oscilación en la temperatura del agua determina la abundancia del copépodo *Calanus finmarchicus*, el cual es fuente principal de alimento para la ballena franca del Atlántico Norte (*Eubalaena glacialis*) y su ausencia limita su tasa reproductiva (Green y Pershing, 2004 En: Baker *et al.*, 2007).

Otro factor importante e influyente en la distribución de los cetáceos es la topografía del suelo marino, la cual al ser abrupta puede ofrecer un escenario complejo en donde se incrementa la biomasa algal y acorde a la tasa de ingestión del zooplancton se produzcan mayores agregaciones ícticas (Sargeant *et al.*, 2007). En Venezuela dada su compleja topografía submarina y en California gracias a este factor y a la recirculación que se da se puede generar una productividad temporal la cual es aprovechada por los cetáceos (Oviedo *et al.*, 2005; Tynan *et al.*, 2005). Es así que la región de Santa Marta, dadas las inclinadas pendientes en las bahías ocasionadas por la fuerte influencia de la Sierra Nevada en el lecho marino, ofrece un ambiente para que se presenten algunas especies de cetáceos. La abundancia de presas en la región de Santa Marta como consecuencia de un aumento en la productividad local por eventos de surgencia permite la coexistencia de varias especies de delfines en el área así como en otras zonas (ej. California) en donde el mismo evento se presenta (Oviedo, 2007). Estos factores físicos restringen también las poblaciones costeras ya que al encontrar abruptos cambios en el suelo marino limitan su rango manteniéndose en el área (Oviedo *et al.*, 2005; Oviedo, 2007).

Con los datos reportados en los últimos años y aquellos logrados en esta investigación se tiene una información base que muestra cierta estacionalidad en la frecuencia de aparición de cetáceos en la zona costera de Santa Marta. Así como Pardo y Palacios (2006), Lozano (2007) y Jiménez-Pinedo y Domínguez-

García (2007) registran las especies *Stenella frontalis* y *Tursiops truncatus* en 16 y 12 ocasiones, respectivamente durante la época lluviosa y de transición, en la presente investigación se señala que cada especie fue observada en dos ocasiones para la época seca de la zona. Esto va de acuerdo con los pulsos nutricionales que se dan no solo en los primeros meses del año sino también en la segunda mitad, cuando el incremento de las descargas de los ríos fertilizan la zona costera permitiendo que la disponibilidad de alimento sea favorable (Fajardo, 1978; Ramírez, 1990; Bernal y Zea, 2000). Por otro lado, *Steno bredanensis*, a pesar que no ha mostrado un claro patrón de estacionalidad, se ha reportado en ocasiones previas por Jiménez-Pinedo y Domínguez-García (2007) sugiriendo que la especie está presente en aguas cercanas al área de estudio. Sin embargo, se hacen necesarios futuros estudios ampliando la escala temporal y espacial para confirmar si en realidad existen poblaciones que en dado caso habiten aguas oceánicas e incursionen a la costa bajo ciertos factores.

A través de los resultados obtenidos, considerando solo el 2,91% de observación efectiva es posible inferir que el área puede no estar siendo usada de forma permanente, sino más bien como zona de paso ó descanso y eventualmente, y dadas las condiciones, como de alimentación. A esta conclusión también llegaron Pardo y Palacios (2006) y Jiménez-Pinedo y Domínguez-García (2007) los cuales trabajaron en la misma área. Al suponer que los márgenes internacionales no representan bordes para la distribución de las poblaciones salvajes (Carwardine, 1995), es limitado estudiar un área restringida ya que es posible que los grupos de cetáceos observados durante la investigación puedan estar usando no solo las aguas oceánicas del Caribe colombiano sino las del Gran Caribe como lugar de permanencia e incursionen a la zona costera dadas condiciones específicas como en caso de Golfo Dulce (Costa Rica) en donde Oviedo (2007) afirma que la escasa abundancia de presas estacionalmente provoca movimientos hacia y desde la costa del delfín manchado *Stenella attenuata*.

Por otro lado, y conociendo el crecimiento hotelero, poblacional y de la actividad portuaria de la zona de Santa Marta es de especial interés tener en cuenta el posible efecto, en parte negativo, que este desarrollo puede ocasionar en futuros tiempos sobre los cetáceos. A través del estudio y con las manchas cutáneas en algunos individuos de *Steno bredanensis* se hace evidente el posible efecto de contaminantes en el agua. Así mismo las marcas en la aleta dorsal de *Pseudorca crassidens* y *Tursiops truncatus* demuestran las posibles consecuencias que tiene el tráfico de embarcaciones ó el enmalle en redes de pesca sobre estos grupos de animales. Con esto se dan las primeras bases para así prestar especial atención y evitar que continúe ó sigan aumentando este tipo de amenazas.

La surgencia costera que se presenta en el área de Santa Marta es una mezcla de factores topográficos y oceanográficos que al combinarse provocan cambios ambientales actuando de manera local y temporal. Así mismo, existen fluctuaciones anuales en las concentraciones de nutrientes en el agua incluso a veces mayores durante la época de lluvias por el importe de material orgánico en las escorrentías (Franco-Herrera, 2005). De esta forma, es posible que el aumento en la productividad de las aguas no sea suficiente para considerar la presencia de cetáceos de forma reiterada y regular y el uso de la zona costera de Santa Marta se limite a las actividades mencionadas con anterioridad (lugar de paso, descanso y eventualmente como de alimentación). Dada la sentencia anterior, esta se puede considerar como una razón para explicar la ausencia de avistamientos durante esta investigación de especies tales como *Balaenoptera edeni*, *Kogia breviceps*, *Sotalia guianensis*, *Stenella attenuata*, *S. coeruleoalba* y *Globicephala macrorhynchus*, reportadas con anterioridad en el área de estudio.

## CONCLUSIONES

Por primera vez para el Caribe Colombiano y para el área de Santa Marta se obtienen avistamientos directos de la falsa orca, *Pseudorca crassidens*. Así mismo y dadas las características de los avistamientos se puede considerar el área como un lugar de paso para algunas especies como *Tursiops truncatus*, *Stenella frontalis* y *Megaptera novaeangliae* las cuales transitan por el gran Caribe y dado el evento alimenticio observado en *S. bredanensis* y *P. crassidens* puede considerarse acertado el acercamiento de éstas especies a las costas para aprovechar la productividad de sus aguas.

A partir de información secundaria obtenida sobre las condiciones ambientales y la topografía abrupta del área, así como la presencia de especies ícticas de las familias Carangidae, Scombridae y Clupeidae y en general las condiciones océano-meteorológicas características de una época de surgencia, permiten que especies de cetáceos como las avistadas, incursionen a la costa de manera oportunista para alimentarse.

Siendo reiterada la presencia de especies como *Stenella frontalis* y *Tursiops truncatus* surgen preguntas para futuras investigaciones. Así, es posible establecer hipótesis tales como que estas especies recurrentes permanecen en aguas oceánicas del Caribe colombiano e incursionan a la costa en busca de aguas productivas o simplemente como lugar de paso.

El varamiento de *Megaptera novaeangliae* incita para analizar estos casos, para en próximas oportunidades establecer causas más certeras de los hechos. Así mismo, las manchas en la piel de algunos individuos de *Steno bredanensis* podría estar demostrando algún tipo de lesión al que se le debe prestar mayor atención.

## RECOMENDACIONES

Teniendo como base las exploraciones costeras que se han realizado hasta el momento, deberán considerarse futuros estudios en aguas pelágicas (isobata superior a los 200m).

Dado que la presencia de cetáceos en el área de Santa Marta no es exclusiva para la primera mitad del año, es importante plantear estudios en una escala temporal mayor involucrando otros periodos climáticos.

Al obtener imágenes detalladas de las aletas y partes del cuerpo de algunos individuos de las especies *Pseudorca crassidens*, *Steno bredanensis*, *Tursiops truncatus*, *Stenella frontales* y *Megaptera novaeangliae* es prioritario iniciar estudios utilizando la técnica de foto identificación, con el propósito de conocer acerca de su dinámica y estructura poblacional.

En casos de varamientos, de ser posible se debe establecer la causa. Si se identifican lesiones ocasionadas por interacciones humanas, debe informarse a las autoridades marítimas y entidades encargadas del manejo de los recursos marinos. Se deben tomar muestras de piel y grasa, los cuales a través de análisis moleculares revelen tanto el linaje de los individuos como las concentraciones de posibles contaminantes.

Se deben impartir capacitaciones y talleres de identificación de cetáceos a funcionarios de la Unidad Administrativa Especial de Áreas Protegidas Nacionales Naturales (UAESPNN) seccional Parque Nacional Natural Tayrona, el grupo de Guardacostas de la Armada Nacional de Colombia, escuelas de buceo, pescadores locales y la comunidad en general con el fin de motivarlos y darles herramientas para que en dado caso los reportes sean más precisos y puedan ser

incluidos en los registros de las investigaciones. Igualmente, divulgar a la comunidad y autoridades locales, los procedimientos a seguir en casos de varamientos.

## BIBLIOGRAFÍA

**ACERO, Arturo.** Una nueva mirada a los peces comerciales del Caribe continental Colombiano. En: An. Inst. Invest. Mar: 22, 1993. p 129-135.

**ACEVEDO-GUTIERREZ, Alejandro; BRENNAN, Bernard; RODRÍGUEZ, Patricia; THOMAS, Molly.** Resightings and behavior of false killer whales (*Pseudorca crassidens*) in Costa Rica. En: Marine Mammal Science: 13 (2), 1997. p. 307 – 314.

**ADAMS, Lara y ROSEL, Patricia.** Population differentiation of the Atlantic Spotted dolphin (*Stenella frontalis*) in the Western North Atlantic, including the Gulf of Mexico. En: Marine Biology: 148, 2006. p. 671 – 681.

**ADDINK, M.J y SMEENK, C.** Opportunistic feeding behavior of rough – toothed dolphins, *Steno bredanensis* off Mauritiana. En: Zool. Verh. Leiden: 29, 2001. p. 37 – 48.

**ALBERICO, Michael; CADENA, Alberto; HERNÁNDEZ-CAMACHO, Jorge y MUÑOZ – SABA, Yanneth.** Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. En: Biota Colombiana: 1(1), 2000. p. 43 – 75.

**ALVARADO, F. Hernando.** Contribución al conocimiento de los copépodos epiplanctónicos de la Bahía de Santa Marta, Colombia. Bogotá. 1978. Trabajo de Grado. Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología Marina. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 72p.

**ANDRADE, Germán.** Sierra Nevada de Santa Marta. En: ROUILLARD, Patrick (ed.) Sierra Nevada, Santa Marta, Ciudad Perdida, Guajira. Medellín: Editorial Colina, 1988. 144p.

**ANDRADE, A.; PINEDO, M. y BARRETO, A.** Gastrointestinal parasites and prey items from a mass stranding of false killer whales *Pseudorca crassidens* in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. En: Rev. Brasil. Biol: 61 (1), 2001. p. 55 – 61.

**ANDRADE-AMAYA, Carlos.** Las corrientes superficiales en la cuenca de Colombia observadas con boyas de deriva. En: Rev. Acad. Coloma. Cienc: 25 (96), 2001. p 321-335.

**ÁVILA, José Manuel.** Aspectos biológicos y etológicos de delfines costeros con énfasis en la especie *Sotalia fluviatilis* (Delphinidae) en la bahía Cispatá, Caribe colombiano. Cartagena. 1995. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología Marina. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 369p.

**BAIRD, Robin.** False Killer Whale, *Pseudorca crassidens*. En: PERRIN, W.; BÜRSING, B.; THEWISSEN, J.G.M. (eds). Encyclopedia of marine mammals. San Diego, California: Academic Press, 2002. p. 411 – 412.

**BAIRD, Robin y GORGONE, Antoinette.** False – Killer whale dorsal fin disfigurements as possible indicators of long – line fishery interactions in Hawaiian waters. En: Pacific Science: 59 (4), 2005. p. 593 – 601.

**BAKER, Jason; POLOVINA, Jeffrey y HOWELL, Evan.** Effect of variable oceanic productivity on the survival of an upper trophic predator, the Hawaiian monk seal, *Monachus schauinslandi*. En: Marine Ecology Progress Series: 346, 2007. p. 277 – 283.



**BALLANCE, Lisa; PITMAN, Robert y FIEDLER, Paul.** Oceanographic influences on sea birds and cetaceans of the Eastern Tropical Pacific: A Review. En: Progress in Oceanography: 69, 2006. p. 360 – 390.

**BARRAGÁN-PALADINES, María José.** Desplazamiento de las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae* Borowski, 1781) (Cetacea: Balaenopteridae) entre zonas de reproducción en el Ecuador. Quito. 2003. Disertación para el título de Licenciada en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Departamento de Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 117p.

**BEARZI, Giovanni, NOTARBARTOLO-DI SCIARA, Giuseppe y POLITI, Elena.** Social ecology of Bottlenose dolphin in the Kvarneric (Northern Adriatic Sea). En: Marine Mammal Science: 13 (4), 1997. p. 650 – 668.

**BEARZI, Giovanni; POLITI, Elena y NOTARBARTOLO-DI SCIARA, Giuseppe.** Diurnal behavior of free – ranging bottlenose dolphins in the Kvarneric (Northern Adriatic Sea). En: Marine Mammal Science: 15 (4), 1999. p. 1065 – 1097.

**BERNAL, Álvaro y ZEA, Sven.** Estructura de la comunidad de zooplancton en condiciones de descarga continental y afloramiento costero de Santa Marta, Caribe colombiano. En: Bol. Invest. Mar. Cost.: 29, 2000. p. 3 – 26.

**BERNASCONI, Matteo; DUSSÁN-DUQUE, Salomé; DI IORIO, Lucia y PASSERINI, Andrea.** Vocal behavior of marine tucuxi dolphins (*Sotalia fluviatilis*) in the Gulf of Morrosquillo, Colombia (Caribbean Sea). En: Abstracts, 16<sup>th</sup> Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals: San Diego, Diciembre 2005. p. 33.

**BILGMANN, Kerstin; MÖLLER, Luciana; HARCOURT, Robert; GIBBS, Susan y BEHEREGARAY, Luciano.** Genetic differentiation in bottlenose dolphins from South Australia: association with local oceanography and coastal geography. En: Marine Ecology Progress Series: 341, 2007. p. 265 – 276.

**BOLAÑOS, J. y VILLAROEL-MARIN, A.** Three new records of Cetaceans species for Venezuelan waters. En: Caribbean Journal of Science: Vol. 39 (2), 2003. p 230-232

**BOROBIA, Mónica y DA SILVA, Fernando.** Major threats to marine mammals in the wider Caribbean region: A summary report. Regional workshop of experts on the development of the Marine Mammal action plan for the wider Caribbean region. United Nations Environmental Programme UNEP(DEC)/CARWG.27/INF. 4. Barbados. 2005. 9p.

**BULA-MEYER, Germán.** Altas temperaturas estacionales del agua como condición disturbadota de las microalgas del Parque Nacional Tayrona, Caribe colombiano: Una hipótesis. En: An. Inst. Invest. Mar: 19-20, 1990. p. 9-21.

**CABALLERO, S.; TRUJILLO, F.; VIANNA, J.A.; BARRIOS-GARRIDO, H.; MONTIEL, M.G.; BETRÁN-PEDREROS, S.; MARMONTEL, M.; SANTOS, M.C.; ROSSI-SANTOS, M.; SANTOS, F.R. y BAKER, C.S.** Taxonomic status of the genus *Sotalia*: Species level ranking for “tucuxi” (*Sotalila fluviatilis*) and “costero” (*Sotalia guianensis*) dolphins. En: Marine Mammal Science: 23(2), 2007. p. 358-386.

**CALDWELL, David, CALDWELL, Melba y WALKKER Jr., Cecil.** Mass and individual strandings of false killer whales, *Pseudorca crassidens*, in Florida. En: Journal of Mammalogy: 51 (3), 1970. p. 634 – 636.

**CAMACHO, Libia y GALVIS, Octavio.** Bahía Concha, aportes ecológicos Parque Nacional Natural Tayrona, Magdalena Colombia. Santa Marta. 1980. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 81p.

**CAPELLA-ALZUETA, Juan; FLÓREZ-GONZÁLEZ, Lilián; HERRERA, Julio; FALK, Patricia y TOBÓN Isabel.** Captura incidental e intencional de grandes cetáceos en Colombia. Memorias del taller de trabajo sobre el impacto de las actividades antropogénicas en mamíferos marinos en el Pacífico Sudeste. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Guayaquil, Ecuador. 2006a. p 94-98.

**CAPELLA-ALZUETA, Juan; FLÓREZ-GONZÁLEZ, Lilián; HERRERA, Julio; FALK, Patricia y TOBÓN Isabel.** Mortalidad y lesiones no letales de grandes cetáceos en Colombia ocasionados por colisiones con embarcaciones. Memorias del taller de trabajo sobre el impacto de las actividades antropogénicas en mamíferos marinos en el Pacífico Sudeste. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Guayaquil, Ecuador. 2006b. p 83-87.

**CAPELLA-ALZUETA, Juan; FLÓREZ-GONZÁLEZ, Lilián; TRUJILLO, Fernando y FALK, Patricia.** Delfín nariz de botella *Tursiops truncatus*. p. 381-386. En: RODRÍGUEZ-MAHECHA, J.V.; ALBERICO, M.; TRUJILLO, F. y JORGENSON, J. (Eds). Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia: Conservación Internacional, Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006c. 430p.

**CAPELLA-ALZUETA, Juan; VILINA, Yerko; GIBBONS, Jorge.** Observación de cetáceos en Isla Chañaral y nuevos registros para el área de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Norte de Chile. En: Estad. Oceanol: 18, 1999. p 57-64

**CARPENTER, K. (Eds).** The Living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony Fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). FAO Species Identification Guide for Fishery Purpose and American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Special Publication No. 5. Rome: FAO, 2002. p 601 – 1374.

**CARWARDINE, Mark.** Whales, dolphins and porpoises. United Kingdom: Dorling Kindersley London, 1995. 257p.

**CASTAÑO-URIBE, Carlos.** Golfos y bahías de Colombia. Bogotá: Editorial Banco de Occidente, 2002. 206p.

**CASTRO, Carolina.** Cambios en la distribución y estructura de las unidades ecológicas de la bahía de Santa Marta, Caribe colombiano, ocurridos durante las últimas décadas. Santa Marta. 2003. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología Marina. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 114p.

**CITES.** Convention on International Trade in Endangered Species of the wild fauna and flora. Appendices I, II and III. 2007. En línea [www.cites.org](http://www.cites.org) (Fecha de consulta: 13 de Noviembre de 2007) 46 p.

**CLAPHAM, Phillip.** Humpback Whale, *Megaptera novaeangliae*. En: Encyclopedia of marine mammals. PERRIN, W.; BÜRSING, B.; THEWISSEN, J.G.M. (eds). San Diego, California: Academic Press, 2002. p. 589 – 591.

**COMBATT, Anthony y GONZÁLEZ, Erwin Alfonso.** Ocurrencia y distribución del delfín nariz de botella *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) en las costas de Dibulla,

Baja Guajira, durante el periodo de Agosto a Diciembre de 2005. Santa Marta. 2006. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología Marina. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 60p.

**COMBATT, Anthony; DOMÍNGUEZ, Carolina; GONZÁLEZ, Erwin Alfonso; JIMÉNEZ, Nancy Cristina y LOZANO, Andrés Jacobo.** Avistamiento de cetáceos en la región de Santa Marta (Sector Pozos Colorados-Granate) durante el primer semestre del año 2005. Santa Marta. 2005. Seminario de Investigación. Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 43p.

**CORREDOR-BOBADILLA, Irina.** Estado del conocimiento y caracterización general de la franja marino-costera del Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe colombiano mediante el uso de sistemas de información. Santa Marta. 2006. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología Marina. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 374p.

**CPMO – Central de Pronósticos Meteorológicos y Oceanográficos.** Boletín meteomarinero mensual del Caribe colombiano. Cartagena: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), 2007. No. 139, Febrero. 27p.

**CPMO – Central de Pronósticos Meteorológicos y Oceanográficos.** Boletín meteomarinero mensual del Caribe colombiano. Cartagena: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), 2007. No. 140, Marzo. 28p.

**CPMO – Central de Pronósticos Meteorológicos y Oceanográficos.** Boletín meteomarinero mensual del Caribe colombiano. Cartagena: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), 2007. No. 141, Abril. 26p.

**CPMO – Central de Pronósticos Meteorológicos y Oceanográficos.** Boletín meteomarinero mensual del Caribe colombiano. Cartagena: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), 2007. No. 142, Mayo. 28p.

**DEBROT, Adolphe.** New cetaceans records of Curacao, Netherlands Antilles. En: Caribbean Journal of Science: 34 (1-2), 1998. p. 168-169

**DEBROT, A. O; DE MEYER, J.A, y DEZENTJÉ, P.J.E.** Additional records and a review of the cetacean fauna of the Leeward Dutch Antilles. En: Caribbean Journal of Science: 34 (3-4), 1998. p 204-210

**DÍAZ-MERLANO, Juan Manuel.** Estudio ecológico integrado de la zona costera de Santa Marta y Parque Nacional Natural Tayrona. Programa de Ecosistemas Marinos. Santa Marta: INVEMAR, 1990. 54p.

**DÍAZ-MERLANO, Juan Manuel.** Diagnóstico ambiental, identificación de riesgos y propuestas de mitigación de impactos sanitario-ambientales en el sector de El Rodadero-Gaira-Salguero. Santa Marta: INVEMAR, 1991. 17p.

**DORF, Barbara.** Oceanographic factors and cetacean distributions at two sites in the Gula of Mexico. Texas. 1982. Tesis Master of Science. Collage of Texas A&M University. Sin pág.

**DUSSÁN-DUQUE, Salomé; WELLS, Randall y BASSOS-HULL, Kim.** Distribution, habitat use and abundance of coastal tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) in the Gula of Morrosquillo, Colombia. En: Abstracts, 16<sup>th</sup> Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals: San Diego, Diciembre 2005. 80p.

**FAJARDO, Gustavo E.** Surgencia costera en las proximidades de la Península colombiana de la Guajira. En: Bol. Cient. CIOH: No. 2, 1978, p. 7-19

**FLÓREZ-GONZÁLEZ, Lilián.** La yubarta ó ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781) (Mammalia: Cetacea: Balaenopteridae) durante su ciclo reproductivo en el Parque Nacional Natural Gorgona (Pacífico colombiano): Característica de la población y conformación de las manadas. Bogotá. 1989. Tesis de maestría. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia. 119p.

**FLÓREZ-GONZÁLEZ, Lilián; ÁVILA, Isabel Cristina; CAPELLA-ALZUETA, Juan; FALK, Patricia; FÉLIX, Fernando; GIBBONS, Jorge; GUZMÁN, Héctor; HAASE, Ben; HERRERA, Julio César; PEÑA, Viviana; SANTILLÁN, Luis; TOBÓN, Isabel Cristina y VAN WAREBEEK, KOEN.** Estrategia para la conservación de la ballena jorobada del Pacífico Sudeste. Lineamientos de un plan de acción regional e iniciativas nacionales. Cali: Fundación Yubarta, 2007. 106 p.

**FLÓREZ-GONZÁLEZ, Lilián y CAPELLA-ALZUETA, Juan.** Mamíferos acuáticos de Colombia. Una revisión y nuevas observaciones sobre su presencia, estado del conocimiento y conservación. En: Informe Museo del Mar. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá: 39, 1995. 29p.

**FLÓREZ-GONZÁLEZ, Lilián; CAPELLA-ALZUETA, Juan y FALK, Patricia.** Guía de campo de los mamíferos acuáticos de Colombia. Cali: Editorial Sepia Ltda., 2004. 124p.

**FLÓREZ-GONZÁLEZ, Lilián; CAPELLA-ALZUETA, Juan y FALK, Patricia.** Ballena jorobada *Megaptera novaeangliae*. p. 267-272. En: RODRÍGUEZ-MAHECHA, J.V.; ALBERICO, M.; TRUJILLO, F. y JORGENSON, J. (Eds). Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia: Conservación Internacional, Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006. 430p.

**FLÓREZ-GONZÁLEZ, Lilián y TORRES, Diego.** Presencia de la ballena tropical *Balaenoptera edeni* y ballena yubarta *Megaptera novaengliae* en la región de Santa Marta, Caribe colombiano. Medellín: Resumen IX Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar y Congreso Latinoamericano de ciencias del mar, 1994. 83p.

**FONTAINE, Michaël; BAIRD, Stuart; PIRY, Sylvain; RAY, Nicolas; TOLLEY, Krystal; DUKE, Sarah; BIRKUN Jr., Alexei; FERREIRA, Marisa; JAUNIAUX, Thierry; LLAVONA, Ángela; ÖZTÜRK, Bayram; ÖZTÜRK, Ayaka; RIDOUX, Vincent; ROGAN, Emer; SEQUEIRA, Marina; SIEBERT, Ursula; VIKINGSSON, Gísli; BOUQUEGNEAU, Jean-Marie y MICHAUX, Johan.** Rise of oceanographic barriers in continuous populations of a cetacean: the genetic structure of harbour porpoises in Old World waters. En: BioMedCentral Biology: 5 (30), 2007.16p.

**FRANCO-HERRERA, Andrés.** Oceanografía de la Ensenada de Gaira – El Rodadero, más que un centro turístico en el Caribe colombiano – Santa Marta. 2005. 56p.



**GANNIER, A. y WEST, K.L.** Distribution of the rough – toothed dolphin (*Steno bredanensis*) around the Windward Islands (French Polynesia). En: Pacific Science: 59 (1), 2005. p. 17 – 24.

**GARCÍA, Carolina.** Movimiento y uso de hábitat de los delfines costeros *Sotalia fluviatilis* y *Tursiops truncatus* en la bahía de Cispatá, Atlántico colombiano. Bogotá. 1998. Trabajo de grado. Facultad de Biología. Universidad de los Andes. 43p.

**GÓMEZ-CANCHONG, Paúl; MANJARRÉS, Luis; DUARTE, Luis; ALTAMAR, Jairo.** Atlas pesquero del área norte del Mar Caribe de Colombia. Santa Marta: Universidad del Magdalena, 2004. 230p.

**GONZÁLEZ, Álvaro.** Monografía del departamento del Magdalena. Bogotá: Instituto de Investigaciones Agustín Codazzi (IGAC), 1973. 163p.

**GONZÁLEZ, Álvaro y CORTÉS, Abdón.** Estudio semidetallado de suelos del Parque Tayrona (Departamento del Magdalena). Bogota: Instituto de Investigaciones Agustín Codazzi (IGAC), 1975. 199p.

**HERZING, Denise.** The life history of free – ranging Atlantic Spotted dolphins (*Stenella frontalis*): Age classes, color phases, and female reproduction. En: Marine Mammal Science: 13 (4), 1997. p. 576 – 595

**INVEMAR.** Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera PNIMB. MERLANO, J.M Y GÓMEZ D.I. (Eds). Santa Marta: INVEMAR, FONADE, MMA: 2000. 83p

**JEFFERSON, Thomas y LYNN, Spencer.** Marine mammal sightings in the Caribbean sea and Gulf of Mexico, summer 1991. En: Caribbean Journal of Science: 30 (1-2), 1994. p. 83 – 89.

**JIMÉNEZ-PINEDO, Nancy y DOMÍNGUEZ-GARCÍA, Carolina.** Presencia y área de ubicación de cetáceos en el Parque Nacional Natural Tayrona, Magdalena – Colombia. Bogotá. 2007. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 145p.

**KATONA, S.K y WHITEHEAD, H.P.** Identifying Humpback Whales using their natural markings. En: Polar Record: 20 (128), 1981. p 439 – 444

**KELLOG, Remington.** The history of whales – their adaptation to life in the water. En: The quarterly review of biology: 3 (1), 1928. p. 29 – 76.

**KISZKA, J; MACLEOD, K; VAN CANNEYT, O; WALKER, D. y RIDOUX, V.** Distribution, encounter rates, and habitat characteristics of toothed cetaceans in the Bay of Biscay and adjacent waters from platform-of-opportunity data. En: Journal of Marine Science: 64, 2007. p. 1033–1043

**KUCZAJ, Stan y YEATER, Deirde.** Observations of rough – toothed dolphin (*Steno bredanensis*) off the coast of Utila, Honduras. En: Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom: 87, 2007. p. 141 – 148

**LANGGUTH, Alfredo.** Notas sobre la falsa orca, *Pseudorca crassidens* en el Atlántico Sudoccidental. En: Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales <Bernardino Rivadavia> e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales. Zoología: XII (6), 1977. p. 59 – 68.

**LEATHERWOOD, Stephen; McDONALD, Donna; BAIRD, Robin y SCOTT, Michael.** The false killer whale, *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846): A summary of information available through 1988. Oceans Unlimited Technical Report: 89 – 001, 1989. 114p.

**LESLIE, Heather.** A synthesis of marine conservation planning approaches. En: Conservation Biology: 2005. p. 1701 – 1713.

**LODI, Liliane y HETZEL, Bia.** Rough – toothed dolphin, *Steno bredanensis*, feeding behaviors in Ilha Grande Bay, Brazil. En: Biociências, Porto Alegre: 7(1), 1999. p. 29 – 42.

**LONGHURST, Alan y PAULY, Daniel.** Ecology of tropical oceans. San Diego: 1987. 407p.

**LOZANO, Andrés Jacobo.** Avistamiento de cetáceos desde puntos fijos en la región de Santa Marta (Bahía Gaira y Bahía Santa Marta) durante el segundo semestre del año 2005. Santa Marta. 2007. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 66p.

**LUSSEAU, David; WILSON, Ben; HAMMOND, Philip; GRELLIER, Kate; DURBAN, John; PARSONS, Kim; BARTON, Tim y THOMPSON, Paul.** Quantifying the influence of sociality on population structure in bottlenose dolphins. En: Journal of Animal Ecology: 2005. 11p.

**MANJARRÉS, Luis; ESCOCIA, Foción e INFANTE, Jorge.** Evaluación de las pesquerías artesanales del área de Santa Marta. Fase de extracción. En: Proyecto integral de investigaciones y desarrollo de la pesca artesanal marítima en el área

de Santa Marta. Informe técnico final. INPA – CIID – UNIMAGDALENA: 1993a, p. 1 – 20.

**MANJARRÉS, Luis; INFANTE, Jorge; RUEDA, Álvaro y ESCORCIA, Foción.** Evaluación de captura y esfuerzo pesquero en el área marítima de Santa Marta. En: Proyecto integral de investigaciones y desarrollo de la pesca artesanal marítima en el área de Santa Marta. Informe técnico final. INPA – CIID – UNIMAGDALENA: 1993b, p. 21 – 43.

**MANJARRÉS, Luis; INFANTE, Jorge; RUEDA, Álvaro y ESCORCIA, Foción.** Carta pesquera del área de Santa Marta. En: Proyecto integral de investigaciones y desarrollo de la pesca artesanal marítima en el área de Santa Marta. Informe técnico final. INPA – CIID – UNIMAGDALENA: 1993c, p. 45 – 53.

**MAREJKE, Sonja.** The social affiliation and group composition of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the outer Southern Moray Firth, Northeast Scotland. Bangor. 2003. Tesis de Maestría. School of Biological Sciences. University of Wales. 85p.

**MEDRANO, Luis y URBÁN, Jorge.** La Ballena Jorobada (*Megaptera novaeangliae*) en la Norma Oficial Mexicana 059-ECOL-1994, 2000. Ficha de la especie categorización de riesgo y propuesta para un plan nacional de investigación y conservación. México: 2002. 69p.

**MIYASAKI Nobuyuki y PERRIN, William.** Rough – toothed dolphin, *Steno bredanensis* (Lesson, 1828). Capítulo 1 En: Handbook of Marine Mammals Volume 5. RIDGWAY, S. y HARRISON, R. (eds). London: Academia Press, 1994. p. 1 – 21.

**MORENO, Ignacio; ZERBINI, Alexander; DANILEWICZ, Daniel; DE OLIVEIRA SANTOS, Marcos; SIMOES-LOPES, Paulo; LAILSON-BRITO Jr, Jose y AZEVEDO, Alexandre.** Distribution and habitat characteristics of dolphins of the genus *Stenella* (Cetacea: Delphinidae) in the Southwest Atlantic Ocean. En: Marine Ecology Progress Series: 300, 2005. p 229 – 240.

**ORTEGA-ARGUETA, Alejandro, PÉREZ-SÁNCHEZ, Clara; GORDILLO-MORALES, Giberth; GORDILLO, Omar; PÉREZ, Daniel y ALAFITA, Héctor.** Cetacean strandings on the Southwestern coast of the Gulf of Mexico. En: Gulf of Mexico Science: 2005. p. 179 – 185.

**OVIEDO, Lenin.** Dolphin sympatric ecology in a tropical fjord: habitat portioning by bathymetry and topography as a strategy to coexist. En: Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom: 87, 2007. p. 1327 – 1335.

**OVIEDO, Lenin; SILVA, Noemi; BERMUDEZ, Luis y ODELL, Daniel.** Distribution of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) on the East coast of Isla Margarita and the Los Frailes Archipiélago, Venezuela. En: Aquatic Mammals: 31(4), 2005. p. 442 – 446.

**PANZARINI, Rodolfo.** Introducción a la oceanografía general. Buenos Aires: 1984. 202p.

**PARDO, Mario Andrés; PÉREZ, Sandra Patricia y VARGAS, Diana Paola.** Algunos aspectos ecológicos de los mamíferos marinos (Orden: Cetacea) en la región de Santa Marta (Punta La Loma-Río Piedras). Santa Marta. 2004. Seminario de Investigación. Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 40p.

**PARDO, Mario y PALACIOS, Daniel.** Cetacean occurrence in the Santa Marta region, Colombian caribbean, 2004 – 2005. En: Latin American Journal of Aquatic Mammals: 5(2). 2006. p. 129 – 134.

**PARRA, Guido.** Resource partitioning in sympatric delphinids: space use and habitat preferences of Australian snubfin and Indo-Pacific humpback dolphins. En: Journal of Animal Ecology: 75, 2006. p. 862 – 874.

**PERRIN, William.** *Stenella frontalis*. En: Mammalian Species – American Society of Mammalogists: 702. 2002. 6p.

**PRIETO, Mauricio.** Reporte de algunos cetáceos del Caribe colombiano. En: Boletín Facultad de Biología Marina: 8, 1988, p 30-40

**PUGLIARES, Katie; BOGOMOLNI, Andrea; TOUHEY, Kathleen; HERZING, Sarah; HARRY, Charles y MOORE, Michael.** Marine Mammal Necropsy: An introductory guide for stranding responders and field biologists. Reporte Técnico Woods Hole Oceanographic Institution, 2007, 131p.

**RAMÍREZ, Gustavo.** Distribución de los nutrientes inorgánicos en las aguas costeras de la región de Santa Marta. Caribe colombiano. Cali: Memorias VII Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar. Comisión Colombiana de Oceanografía, 1990. p 244-254

**REEVES, Randall R.; STEWART, Brent S.; CLAPHAM, Phillip J. y POWELL, James A.** Guide to Marine Mammals of the World. Nueva York: Chanticleer Press, Inc., 2002. 527p.

**REEVES, Randall; SMITH, Brian; CRESPO, Enrique y NOTARBARTOLO-DI SCIARA, Giuseppe.** Whales, dolphins and porpoises: 2002 – 2010 Conservation Action Plan for the World's cetaceans. IUCN/SSC Cetacean Specialist Group. Cambridge: International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), 2003. 139p.

**RITTER, Fabian.** Behavioral observations of rough – toothed dolphins (*Steno bredanensis*) off La Gomera, Canary Islands (1995 – 2000) with special reference to their interactions with humans. En: Aquatic Mammals: 28 (1), 2002. p. 46 – 59.

**ROMERO, Aldemaro; AGUDO, A, Ignacio; GREEN, Steven, M y NOTARBARTOLO DI SCIARA, Giuseppe.** Cetaceans of Venezuela: Their Distribution and Conservation Status. En: U.S department of Commerce, Technical report of the fishery bulletin. Washington: 2001. 60p.

**SARGEANT, Brooke; WIRSING, Aaron; HEITHAUS, Michael y MANN, Janet.** Can environmental heterogeneity explain individual foraging variation in wild bottlenose dolphin (*Tursiops* sp.)? En: Behav. Ecol. Sociobiol.: 61, 2007. p. 679 – 688.

**SHANE, Susan.** Occurrence, movements and distribution of bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in Southern Texas. En: Fishery Bulletin: 78 No. 3, 1980. p 593 – 601.

**SHANE, Susan; WELLS, Randall y WÜRSING, Bernd.** Ecology, behavior and social organization of the bottlenose dolphin: a review. En: Marine Mammal Science: 2(1), 1986. p 34 – 63.

**SIMMONDS, Mak e ISAAC, Stephen.** The impacts of climate change on marine mammals: early signs of significant problems. En: Oryx: 41 (1), 2007. p. 19 - 26

**SMITH, J.F.** (Después de T.A. Jefferson, S. Leatherwood y M.A. Webber – 1993) The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 3: Bony fishes Part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals. FAO Species Identification Guide for Fishery Purpose and American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Special Publication No. 5. Rome: FAO, 2002. p 1375 - 2127.

**STACEY, Pam; LEATHERWOOD, Stephen y BAIRD, Robin.** *Pseudorca crassidens*. En: Mammalian Species – American Society of Mammalogists: 456. 1994. 6p.

**STEVICK, Peter; ALLEN, Judith; BÉRUBÉ, Martine; CLAPHAM, Phillip; KATONA, Steven; LARSEN, Finn; LIEN, Jon; MATTILA, David; PALSBOG, Per; ROBBINS, Jooke; SIGURJÓNSSON, Jóhann; SMITH, Tim; OIEN, Nils y HAMMOND, Philip.** Segregation of migration by feeding ground origin in North Atlantic Humpback Whale (*Megaptera novaeangliae*). En: J. Zool. Lond: 259, 2003. p 231 - 237.

**SWARTZ, Steven; MARTÍNEZ, Anthony; COLE, Tim; CLAPHAM, Phillip; McDONALD, Mark; HILDEBRAND, John; OLESON, Erin; BURKS, Carolyn y BARLOW, Jay.** Visual and acoustic survey of Humpback Whales (*Megaptera novaeangliae*) in the Eastern and Southern Caribbean Sea. NOAA Technical Report memorandum NMFS – SEFSC – 456. United States of America: 2001. 37p.

**TYNAN, Cynthia; AINLEY, David; BARTH, Jhon; COWLES, Timothy; PIERCE, Stephen y SPEAR, Larry.** Cetacean distributions relative to ocean processes in



the northern California Current System. En: Deep-Sea Research: 52 (II), 2005. p 145 – 167.

**VALSECCHI, Elena; HALE, Peter; CORKERON, Peter y AMOSS, William.** Social structure in migrating Humpback Whales (*Megaptera novaeangliae*). En: Molecular Ecology: 11, 2002. p 507 – 518.

**VAN BRESSEM, Marie – Françoise; VAN WAEREBEEK, Koen y RAGA, Juan Antonio.** A review of virus infections of cetaceans and the potential impact of morbilliviruses, poxviruses and papillomaviruses on host population dynamics. En: Disease of Aquatic Organisms: 38, 1999. p. 53 – 65.

**VAN BRESSEM, Marie – Françoise; GASPAR, Raquel y AZNAR, Javier.** Epidemiology of tattoo skin disease in bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* from the Sado estuary, Portugal. En: Disease of Aquatic Organisms: 56, 2003. p. 171 – 179.

**VIDAL, Omar.** Lista de los mamíferos acuáticos de Colombia. En: Informe del Museo del Mar. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá: 37, 1990. p 1-18

**VIDAL, Omar.** Aquatic mammal conservation in Latin America: Problems and Perspectives. En: Conservation Biology: 7 (4), 1993. p. 788 – 795.

**WARD, Natalie y MOSCROP, Ana.** Mamíferos Marinos de la Región del Gran Caribe. Un Resumen Preliminar de su Estatus de Conservación. En: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). La Habana: 1999. 30p.

**WARD, Nathalie; MOSCROP, Ana y CARLSON, Carole.** Elementos para el desarrollo de un plan de acción para los mamíferos marinos en el gran Caribe:

Una revisión de la distribución de los mamíferos marinos. En: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). La Habana: 2001. 89p.

**WÜRSING, Bernd y WÜRSING, Melany.** Behavior and ecology of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in the South Atlantic. En: Fishery Bulletin: 77 No. 2, 1978. p. 399 – 411.

## ANEXOS

### Anexo 1. Formato de toma de datos en campo

#### FORMATO AVISTAMIENTO CETÁCEOS COSTEROS DE LA REGIÓN DE SANTA MARTA

Fecha \_\_\_\_\_

Hora de Salida \_\_\_\_\_

Hora de Llegada \_\_\_\_\_

Distancia Recorrida \_\_\_\_\_

GPS – N \_\_\_\_\_

GPS – W \_\_\_\_\_

Salida Número \_\_\_\_\_

GENERALIDADES			ASPECTOS ECOLÓGICOS				ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y MEDIO AMBIENTALES							
Avistamiento No.	Hora de Avist	Lugar de Avist	Especie	Nro. Ind.	Dirección animales	Duración avistamiento	Profundidad	Distancia de la costa	Beaufort	Nubosidad	GPS- N	GPS-W	Peces	Temperatura del agua

**NOTAS / OBSERVACIONES.** (Crías, Fotografía, Video)

---



---



---



---



---