



Universidad de San Carlos de Guatemala
Dirección General de Investigación
Programa Universitario de Investigación en Ciencia Básica –PUICB-

“Cetáceos del Pacífico oeste de Guatemala, y su importancia en el desarrollo socio-económico y ambiental del Pacífico guatemalteco”

Equipo de investigación

Jennifer Suzzán Ortíz Wolford
Andrea Alejandra Cabrera Arreola
Mildred Fabiola Corona Figueroa
Victor Manuel Gudiel Corona

Coordinadora
Investigadora
Auxiliar
Auxiliar

Agosto 2012

Centro de Datos para la Conservación/Centro de Estudios Conservacionistas -
CDC/CECON-
Escuela de Biología
Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas- IIQB-
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia – USAC-

Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-
Comando Naval del Pacífico –CONAPAC-

INDICE GENERAL

1. RESUMEN.....	9
2. INTRODUCCIÓN.....	11
3. ANTECEDENTES	13
3.1. <i>Diversidad de Cetáceos</i>	13
3.2. <i>El Área del Pacífico de Guatemala</i>	13
3.3. <i>Consideraciones del hábitat y cambios estacionales</i>	14
3.4. <i>Estudios realizados en Guatemala.....</i>	14
3.5. <i>Avistamiento de Cetáceos en Guatemala: importancia económica y ecológica para el país</i>	15
4. JUSTIFICACIÓN	17
5. OBJETIVOS	19
5.1. <i>General.....</i>	19
5.2. <i>Específicos.....</i>	19
6. METODOLOGÍA.....	20
6.1. <i>Método, variables e indicadores, técnicas e instrumentos</i>	20
6.1.1. <i>Búsqueda y recopilación de datos históricos</i>	20
6.1.2. <i>Muestreos realizados en el Pacífico Oeste de Guatemala (2012)</i>	20
6.1.3. <i>Recuperación y tratamiento de osamentas de cetáceos</i>	22
6.1.4. <i>Recopilación de información sobre la importancia de los cetáceos para el desarrollo socio-económico y ambiental.....</i>	24
6.2. <i>Análisis de la información</i>	25
6.2.1. <i>Análisis de la composición, distribución y selección de hábitat de los cetáceos según datos históricos</i>	25

6.2.2.	Análisis de diversidad, distribución y comportamiento de especies en el Pacífico oeste de Guatemala.....	25
6.2.3.	Análisis Integral.....	26
7.	RESULTADOS	27
7.1.	<i>Objetivo 1: Análisis de la composición, distribución y selección de hábitat de las especies de cetáceos a través de la utilización de datos actuales e históricos..</i>	<i>27</i>
7.1.1.	Resumen histórico de artículos publicados.....	27
7.1.2.	Composición, distribución y selección de hábitat de las especies de cetáceos según datos históricos publicados	29
7.2.	<i>Objetivo 2: Determinación y análisis de la diversidad, distribución y comportamiento de las especies de cetáceos en el Pacífico oeste de Guatemala..</i>	<i>40</i>
7.2.1.	Navegaciones y Esfuerzo.....	40
7.2.2.	Análisis de Diversidad y Distribución:	42
7.3.	<i>Objetivo 3: Obtención de registros físicos de cetáceos a través de la recuperación de osamentas de distintas especies de cetáceos enterrados en la Costa Pacífica del país.....</i>	<i>56</i>
7.3.1.	Búsqueda y recopilación de información sobre varamientos de cetáceos en el Pacífico de Guatemala	56
7.3.2	Recuperación de especímenes para colecciones.....	60
7.4.	<i>Objetivo 4: Análisis de la importancia de los cetáceos para el desarrollo social, económico y ambiental en el Pacífico de Guatemala</i>	<i>61</i>
7.4.1.	Antecedentes	61
7.4.2.	Evaluación y Propuesta.....	72
8.	DISCUSIÓN.....	78
8.1.	<i>Análisis de la composición, distribución y selección de hábitat de las especies de cetáceos a través de la utilización de datos actuales e históricos.</i>	<i>78</i>
8.2.	<i>Determinación y análisis de la diversidad, distribución y comportamiento de las especies de cetáceos en el Pacífico oeste de Guatemala.</i>	<i>80</i>
8.3.	<i>Obtención de registros físicos de cetáceos a través de la recuperación de osamentas de distintas especies de cetáceos enterrados en la Costa Pacífica del país</i>	<i>82</i>

8.3.1. Búsqueda y recopilación de información sobre varamientos de cetáceos en el Pacífico de Guatemala	82
8.3.2. Recuperación de especímenes para colecciones.....	84
8.4. <i>Análisis de la importancia de los cetáceos para el desarrollo social, económico y ambiental en el Pacífico de Guatemala</i>	<i>85</i>
9. CONCLUSIONES.....	89
10. RECOMENDACIONES.....	91
11. BIBLIOGRAFÍA.....	92
12. ANEXOS	103

INDICE DE ILUSTRACIONES

INDÍCE DE FIGURAS

Figura 1. Número de registros de cetáceos obtenidos entre 1961 y 2011 en aguas territoriales.....	31
Figura 2. Distribución de cetáceos según recopilación de datos históricos y recientes.....	32
Figura 3. Porcentaje de avistamiento de los dos subgrupos de cetáceos, <i>Mysticeti</i> y <i>Odontoceti</i> , así como de los grupos de cetáceos no identificados.....	33
Figura 4. Total de avistamientos de las especies identificadas de los <i>Mysticeti</i> en la ZEE de Guatemala.....	34
Figura 5. Número de avistamientos de las especies identificadas de la familia <i>Delphinidae</i> (<i>Odontoceti</i>) en la ZEE de Guatemala.....	35
Figura 6. Número de avistamientos de las especies identificadas de las familias <i>Kogiidae</i> , <i>Physeteridae</i> y <i>Ziphiidae</i> (<i>Odontoceti</i>) en la ZEE de Guatemala.....	36
Figura 7. Mapa de zonas con mayor y menor información disponible de cetáceos en la ZEE de Guatemala.....	37
Figura 8. Distribución del total de cetáceos según recopilación de datos históricos.....	38
Figura 9. Distribución de cetáceos por especie, según recopilación de datos históricos, incluyendo únicamente datos de avistamientos a través de cruceros o navegaciones de investigación.....	39
Figura 10. Mapa de recorridos realizados en el Pacífico oeste de Guatemala durante el esfuerzo activo de búsqueda.....	40
Figura 11. Esfuerzo. Gráfico de esfuerzo activo, en horas y distancia, y número de avistamientos registrados durante los diez muestreos.....	41
Figura 12. Frecuencias. Porcentaje de aparición de cada especie identificada durante el estudio.....	43
Figura 13. Especies de cetáceos avistados y fotografiados en el Pacífico oeste de Guatemala.....	44

Figura 14. Presencia espacial de Cetáceos. Puntos de avistamiento para todas las especies de cetáceos avistadas durante los muestreos de febrero, marzo y junio de 2012 en el Pacífico oeste de Guatemala.....	45
Figura 15. Comportamientos realizados por cada especie avistada.....	46
Figura 16. Grupos en comportamientos de alimentación en el área oeste del Pacífico de Guatemala 2012.....	47
Figura 17. Presencia de crías en los grupos avistados de las diferentes especies.	48
Figura 18. Grupos con crías en el área oeste del Pacífico de Guatemala 2012.	49
Figura 19. Tamaño de grupo. Gráfico de cajas que muestra las variaciones en el tamaño de grupo de cada una de las especies. En la gráfica inserta se muestra con mayor detalle las variaciones de las especies con grupos pequeños.....	53
Figura 20. Variación en el tamaño de grupo de los avistamientos de cetáceos en el Pacífico oeste de Guatemala.....	54
Figura 21. Catálogo de Foto identificación del delfín tornillo (<i>S. longirostris</i>).....	55
Figura 22. Localización de los varamientos de cetáceos reportados entre 1975 y 2012.....	56
Figura 23. Varamientos por época. Frecuencia de varamientos de cetáceos reportadas en las épocas seca (noviembre - abril) y lluviosa (mayo – octubre), en los años de 1975 al 2012.....	57
Figura 24. Estado de varamientos de cetáceos. Frecuencia del estado de las especies varadas en las costas del Pacífico de Guatemala, en los años de 1975 al 2012.....	57
Figura 25. Fotografías de varamientos. Cetáceos varados en las costas del Pacífico de Guatemala.....	59
Figura 26. Colecta de muestras de tejidos de cetáceos. Ballena no identificada (<i>Balaenoptera</i> sp.) que se encontró varada en el mar cerca de las playas del Pto. San José, Escuintla, en el año 2012.....	61
Figura 27. Registro de cetáceos capturados por redes de cerco en la pesca de atún entre 1961 y 1985.....	64

Figura 28. Zonas de medios de vida de la población guatemalteca.....	66
Figura 29. Especies de cetáceos afectados por las presiones existentes en la zona costera del Pacífico de Guatemala.....	70
Figura 30. Distribución de cetáceos y la presión integrada de pesca.....	71
Figura 31. Distribución de especies y área de contaminación por tránsito marítimo.....	72
Figura 32. Distribución de las especies de cetáceos sobrepuestos en los sitios propuestos para conservación marino-costera (2009).....	76
Figura 33. Propuesta de áreas protegidas marinas –EBSA-, incluyendo los factores de importancia ecológica y biológica.....	77

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Número de datos de avistamientos de cetáceos recabados por publicación.....	29
Cuadro 2. Número de datos de captura incidental de cetáceos por pesca de atún reportados en publicaciones y museos.....	30
Cuadro 3. Lista de especies identificadas a través de registros de avistamiento entre 1974 y 2011, frecuencia y porcentaje de avistamiento.....	33
Cuadro 4. Navegaciones, Esfuerzo y Tasas de Avistamiento.....	41
Cuadro 5. Especies. Listado de especies identificadas y familia a la que pertenecen.....	42
Cuadro 6. Clasificación y Frecuencia.....	43
Cuadro 7. Descripción de los comportamientos realizados por los cetáceos avistados.....	49
Cuadro 8. Tamaño de grupo. Número de avistamientos, media y desviación estándar del tamaño de grupo y rango (mínimo y máximo) de grupos avistados.	53
Cuadro 9. Varamientos. Varamientos de cetáceos registrados en el Pacífico de Guatemala desde 1975 al 2012.....	58
Cuadro 10. Tópicos a tratar sobre la importancia de los cetáceos para el desarrollo social, económico y ambiental en el Pacífico de Guatemala.....	61

Cuadro 11. Empresas con concesiones de pesca de atún en el Pacífico de Guatemala y embarcaciones autorizadas para el año 2011.....	63
Cuadro 12. Desembarques de Atún en el Océano Pacífico Oriental 2004-2010. Flota atunera de Guatemala.....	63
Cuadro 13. Algunas empresas que promocionan y realizan actividades de avistamiento turístico de cetáceos en Guatemala.....	74

INDICE DE ANEXOS

ANEXO I. Cuadro de descripción de actividades realizadas durante el proyecto...	103
ANEXO II. Formato de las hojas de toma de datos utilizadas durante el proyecto..	104
ANEXO III. Formato de entrevista realizada a pobladores del área costera del Pacífico.....	108
ANEXO IV. Listado de artículos y reportes con información de cetáceos de Guatemala.....	109
ANEXO V. Informe de varamiento y necropsia de <i>P. electra</i> e informa de varamiento de <i>M. novaeangliae</i>	113
ANEXO VI. Fotografías del trabajo de limpieza del esqueleto de <i>P. electra</i>	123
ANEXO VII. Fotografías del trabajo de limpieza del esqueleto de <i>M. novaeangliae</i>	124
ANEXO VIII. Publicaciones encontradas en periódicos sobre eventos de varamientos en el Pacífico de Guatemala.....	125

1. RESUMEN

Las zonas marino-costeras son una de las regiones más vulnerables en el planeta. A lo largo de la historia han sido de las más explotadas y menos atendidas. Los Cetáceos son un grupo de mamíferos que comprende: a las ballenas, delfines y marsopas. Aunque muchos tienen amplia distribución, la mayoría son considerados por la UICN, como especies con datos insuficientes o en peligro de extinción. En los últimos años, se han incrementado las presiones en el mar; y el país como signatario de convenios internacionales, ha adquirido compromisos para su protección. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), ente rector de la diversidad biológica, a través de la investigación, promueve la conservación y el ecoturismo sostenible, como alternativa al uso NO letal de cetáceos.

El presente proyecto, es el complemento de dos proyectos ejecutados por el CONAP con anterioridad, en las áreas este y centro del Pacífico de Guatemala. El proyecto tuvo como finalidad: a) documentar la diversidad y distribución de cetáceos en el área oeste del Pacífico de Guatemala, b) definir mejores prácticas de ecoturismo y conservación con fundamento científico, c) proporcionar información útil para enriquecer los criterios de selección y priorización de áreas marinas de interés para la conservación y d) la actualización de la lista roja nacional de especies amenazadas. Para el alcance de los objetivos se planteó: la recopilación y análisis de la información histórica y reciente de: avistamientos, captura incidental y varamientos (recuperación de osamentas de eventos de varamientos) en las costas del Pacífico

El análisis histórico comprende una extensa revisión bibliográfica y de registros de cetáceos de Guatemala, para los últimos 50 años; los datos obtenidos fueron mapeados y analizados. Para establecer la composición de especies, frecuencias, distribución y comportamiento, se realizaron tres muestreos en aguas del Pacífico oeste de Guatemala. Para la recuperación de osamentas se realizó una revisión de los eventos de varamiento registrados, para esto se consultó a personal de instituciones y pobladores costeros; y cuando fue posible, los especímenes fueron recuperados y tratados para su ingreso a una colección científica académica. Finalmente se realizó un análisis integral, considerando la información sobre: la situación socio-económica y de los cetáceos de la región del Litoral Pacífico, las presiones de pesca, contaminación, transporte, actividades de turismo de cetáceos y las propuestas de áreas marinas protegidas.

La revisión histórica cuenta con 1,014 registros de avistamiento para el período comprendido entre 1979-2011; obteniendo además 62 registros de captura incidental documentada en la de pesca de atún, entre los años: 1961-1985, en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Guatemala. Un total de 5 familias y 19 especies de cetáceos fueron registrados; la distribución de las especies varía de acuerdo a sus preferencias que van desde las principalmente costeras, del talud o fosa mesoamericana, hasta aquellas con distribución oceánica distante de la costa.

Durante las navegaciones en el Pacífico oeste se registró una frecuencia de 3.7 avistamientos/100 km o 0.537 avistamientos/hora. Se identificaron 7 especies de dos

familias (Balaenopteridae y Delphinidae); en la que *Tursiops truncatus* (59%) fue la especie más frecuente y de mayor distribución, seguida de *Stenella attenuata* (16.4%) de distribución principalmente costera, *S. longirostris* (6.6%), distribuida entre el talud y la fosa mesoamericana y *Megaptera novaeangliae* (3.28%) en zonas costeras poco profundas, *Balaenoptera edeni*, *Grampus griseus* y *Delphinus delphis* (1.64%) fueron menos frecuentes. Los cuatro comportamientos básicos observados fueron: alimentación, socialización, desplazamiento y descanso. Se registraron crías de cuatro especies, a lo largo del área de estudio. El tamaño de grupo fue variable entre especies, presentando los grupos más numerosos *S. longirostris* (971 ± 874). En general los grupos pequeños se encontraron en toda la zona, mientras que los grupos de mayor tamaño se encontraron sobre todo en áreas profundas y escarpadas.

Se documentaron 16 varamientos de ocho especies, 15 eventos individuales y uno grupal. *T. truncatus* y *S. coeruleoalba* fueron las más frecuentes; la mayoría ocurrieron en el departamento de Escuintla cerca del Puerto Quetzal, tanto en época seca como lluviosa. En su mayoría fueron machos y crías o juveniles. Se recuperaron osamentas de dos individuos, la primera *M. novaeangliae* (una vértebra, huesos de una aleta pectoral y tejido) y la segunda *P. electra* (esqueleto completo y tejido).

La pesca incidental de atún, ha sido uno de los principales problemas para los delfines mar adentro; en los últimos 60 años entre 1951 y 1985 se tiene registro de por lo menos 62 eventos; sin embargo, actualmente los cetáceos afrontan otras amenazas en el área, entre estas: colisiones por tráfico marítimo, contaminación, conflictos entre la pesca industrial y artesanal, principalmente en las zonas costeras y cercanas al talud continental que son las más presionadas. Las comunidades costeras subsisten de la pesca, la agricultura de subsistencia y la agroindustria, sin embargo la disminución del recurso pesquero, los daños a la agricultura y la inestabilidad laboral en la agroindustria, no permiten un desarrollo económico estable. Por otro lado, el turismo de cetáceos ha mostrado un incremento considerable en los últimos años a nivel de empresas privadas, lo cual abre las puertas a una industria creciente que podría desarrollarse en comunidades costeras, siempre y cuando se realice de forma ordenada y responsable.

Las áreas marinas han sido vacíos de conservación en el Sistema Guatemalteco Áreas Protegidas (SIGAP) hasta el año 2009; cuando se presenta el primer diseño para áreas marinas protegidas (AMPs); esta no contó con un sustento apropiado, ya que presentaba solamente los avistamientos de tres especies reportadas en el área propuesta. Los esfuerzos de múltiples instituciones y profesionales han permitido enriquecer y desarrollar una nueva propuesta de área de interés para la conservación marina, en la cual ya se traslapa la distribución de 6 especies de cetáceos y otros taxa: aves pelágicas y tortugas.

2. INTRODUCCIÓN

El término Cetácea proviene del griego *ketos*, que significa ballena, y del latín *cetus*, que significa monstruo marino. Los cetáceos pertenecen al Orden Cetartiodáctila, el cual se divide en dos grupos: Mysticeti y Odontoceti; estos incluyen a las ballenas y a los delfines y marsopas, respectivamente (Berta & Sumich, 1999; Agnarsson & May-Collado, 2008). Los cetáceos y los manatíes (Orden Sirenia), son los únicos mamíferos marinos adaptados totalmente a la vida acuática. Los cetáceos, son el grupo de mamíferos marinos más diverso, con 86 especies documentadas en todo el mundo (Reeves *et al.*, 2002); muchas de estas especies se consideran en estado vulnerable o en peligro de extinción, o no se cuenta con información suficiente para determinar su estado de conservación. Sin embargo, todas las especies de cetáceos se encuentran en el listado de especies amenazadas por el comercio (CITES). Su rol como depredadores tope de la cadena alimenticia los convierte además, en indicadores de lo que sucede en eslabones inferiores (Ortega-Ortiz, *et al.* 2004).

Desde el año 2006, en Guatemala han surgido iniciativas para establecer áreas marinas protegidas, así como de regular las actividades turísticas de la observación de cetáceos en el Pacífico (Herrera, 2007; CONAP y MARN, 2009). Sin embargo, la investigación sobre las especies de cetáceos que se distribuyen en el país, han sido escasamente documentados; por lo que ha sido necesario consultar principalmente bases de datos de la NOAA –SWFC (*National Oceanic and Atmospheric Administration –Southwest Fisheries Science Center*), que cuenta con estudios realizados en el Pacífico Tropical Oriental a nivel regional (Cabrera, 2011).

En el año 2009 inició el proyecto llamado “Cetáceos de la Costa Pacífica de Guatemala”, con el propósito de generar información científica sobre los cetáceos que se distribuyen en el país, contribuir al conocimiento científico y definir mejores prácticas de ecoturismo, conservación y manejo en el país. Dicho proyecto se dividió en tres etapas: la primera se realizó en el lado este del Pacífico y se enfocó en obtener información sobre la distribución, frecuencias y tamaños de grupo de las especies; la segunda se realizó en el Pacífico central y se incluyeron los mismos elementos analizados en la primera etapa, junto con otros como el comportamiento y la implementación de un catálogo de foto-identificación, con los cuales se obtuvo información adicional sobre la ecología y dinámica de las especies. La tercera etapa, que se abordó en este estudio, se realizó en el Pacífico oeste y se incluyeron los elementos mencionados con anterioridad, junto con la recuperación de especímenes (osamentas) para colecciones científicas, además de un breve análisis de la problemática y la importancia de los cetáceos en el desarrollo de las costas del Pacífico del país.

Este informe sintetiza la información que se obtuvo a partir de un análisis histórico acerca de todos los estudios relacionados con cetáceos que se han realizado en el Pacífico guatemalteco. También se incluye la información que se obtuvo a partir de tres navegaciones realizadas a lo largo de ocho meses de trabajo, que representan 114 horas de observación efectiva y 1653 kilómetros recorridos en esfuerzo activo en el Pacífico oeste. Se muestran las especies de cetáceos registradas en el área y sus frecuencias, sus tamaños de grupo, su comportamiento y su distribución espacial. Se muestran mapas que sintetizan la información y describen las variaciones en las áreas de distribución y movimiento de las especies más frecuentes. Además, se presenta el catálogo de foto-identificación de las especies avistadas en el área, así como el primer análisis de los varamientos de cetáceos que se han registrado en el Pacífico y la recuperación de algunas osamentas.

Por último, se analiza y se discute la problemática y amenazas (pesca incidental y alteración del hábitat) y la importancia (ecoturismo como alternativa económica) de los cetáceos para el desarrollo de las comunidades del Pacífico de Guatemala, además de un análisis sobre la importancia ecológica y biológica de las áreas marinas protegidas, incluyendo en ellas a este grupo taxonómico.

3. ANTECEDENTES

3.1. *Diversidad de Cetáceos*

Los cetáceos pertenecen al orden Cetartiodactyla, suborden Cetancodonta, e infraorden Cetácea (Agnarsson y May-Collado, 2008), el cual comprende 86 especies actuales de mamíferos marinos, incluyendo a las ballenas, delfines y marsopas. Los cetáceos se dividen en dos grupos, los Mysticetos o cetáceos con barbas y los Odontocetos, o cetáceos con dientes (Cowardine *et al.*, 2006).

3.2. *El Área del Pacífico de Guatemala*

La Costa Pacífica de Guatemala es parte del Pacífico Tropical Oriental, un área que contiene uno de los océanos más productivos del mundo (Philbrick *et al.*, 2001) y con un rol muy importante en la variación climática ocasionada por el fenómeno de El Niño, la producción pesquera y el ciclo global de carbono (Fiedler y Talley, 2006).

El Pacífico de Guatemala también forma parte de la llamada “Cuenca de América Central” (refiriéndose a las aguas desde Guatemala hasta Ecuador), un área que contiene las aguas más variables dentro de la Provincia de Aguas Superficiales Tropicales, debido a la influencia de la Zona de Convergencia Inter-tropical. Durante la primera mitad del año, los vientos del noreste soplan a través de América Central desde el Atlántico, produciendo un afloramiento costero, agitación de vientos y patrones complejos de temperatura. En la segunda mitad del año la Zona de Convergencia Inter-tropical migra al norte trayendo vientos del sur, lluvia que reduce la salinidad del agua, e intensificación de la Contracorriente Ecuatorial (May-Collado *et al.*, 2005).

El área marítima del océano Pacífico en Guatemala, comprende un área de 93,000 Km², pero la plataforma continental de Pacífico es de 14,700 Km², en su mayor parte está cubierta por arena y arcilla. Los fondos de barro son más comunes en su parte profunda y en las zonas limítrofes con México y El Salvador. También se encuentran fondos duros (coral, roca) frente a Champerico y Río La Paz. La línea de costa es de 255 Km de largo, la cual carece de puertos naturales y posee extensas áreas estuarinas que pueden servir de lugares de cría de formas juveniles de peces y crustáceos.

La zona económica exclusiva es de 2,100 Km² (Ixquiac, 1998). El Pacífico de Guatemala, se caracteriza por una estacionalidad muy marcada entre la época seca (diciembre a abril) y lluviosa (mayo a noviembre) (May-Collado y Morales, 2005). Cambiando de esta forma las condiciones oceanográficas, como temperatura, salinidad, profundidad de termoclina, y nutrientes, como fosfatos, nitratos (Fiedler y Talley, 2006). Eso sin considerar, el movimiento de los bancos de peces influenciados por los factores anteriores.

3.3. Consideraciones del hábitat y cambios estacionales

El fondo del océano presenta tantos accidentes geográficos como la superficie de la tierra misma. El agua misma presenta variaciones de temperatura y salinidad, en las profundidades la intensidad de la luz varía notablemente y a través de movimientos de mareas y corrientes las masas de agua se enfrían o calientan. Todas estas características hacen que los cetáceos elijan determinadas zonas para realizar sus actividades (Cawardine *et al.*, 2006). Por ejemplo, los cetáceos de río y muchos costeros tienen una distribución más restringida, mientras que los hábitat de los cetáceos marinos están frecuentemente definidos por características oceánicas más que por características geográficas (Prideaux, 2003). La temperatura del agua parece influenciar fuertemente la presencia de especies dentro de una región. Especies de aguas frías, cálidas y tropicales son reconocidas por su distinta distribución, aunque en ocasiones pueden superponerse (Prideaux, 2003).

3.4. Estudios realizados en Guatemala

La mayor parte de información que se tiene proviene de estudios realizados por la NOAA -SWFC (*National Oceanic and Atmospheric Administration – Southwest Fisheries Science Center*) a lo largo de todo el Pacífico Tropical Oriental, los cuales surgieron como una preocupación a los altos índices de captura incidental de delfines por la pesca de atún (Holt, 1983). En 2009 se realizó una compilación de los datos obtenidos durante estos cruceros, para la Zona Económica Exclusiva de Guatemala, en el que se identificaron 18 especies de cetáceos para Guatemala (Quintana-Rizzo y Gerrodette, 2009)

Estudios específicamente para Guatemala, son muy escasos. A principios del año 2006, Paulina Godoy de la Universidad Autónoma de Baja California, realizó una investigación para determinar el uso del Pacífico guatemalteco por la Ballena Jorobada (*Megaptera novaeangliae*) como área de reproducción en temporada de invierno (Herrera y Calderón, 2006). En 2007 se realizó un estudio sobre la relación de variables físicas del océano sobre la presencia y tamaño de grupo de los cetáceos, (Cabrera y Ortiz, 2008). Ese mismo año se realizó un estudio para evaluar la presencia de las ballenas en el país, y la capacidad de las embarcaciones de los pescadores para realizar avistamiento de cetáceos. El estudio se basó principalmente en encuestas a pescadores y algunas navegaciones (Ruano *et al.*, 2008).

En el año 2009, el equipo de investigación, con el apoyo del CONAP inició el proyecto “Cetáceos de la Costa Pacífica de Guatemala”, en el cual contó con el apoyo del Fondo Nacional para la Conservación – FONACON-, Comando Naval del Pacífico – CONAPAC-, Asociación de Biología Marina –ABIMA-; Universidad de San Carlos de Guatemala – USAC-; U.S. Department of Interior y la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo – DOI-CCAD-; Cetacean Society International – CSI- : Ideas Wild entre otras. En su primera fase, se trabajó en el Pacífico este y en una segunda fase el Pacífico central. Durante su primera etapa se documentó la presencia de al menos siete especies de cetáceos incluyendo dos subespecies endémicas para Centroamérica. Delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*); delfín moteado (*Stenella*

attenuata); delfín tornillo (*Stenella longirostris*); delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*) y delfín de Risso (*Grampus griseus*), ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y ballena Bryde o rorcual tropical (*Balaenoptera edeni*) (Cabrera y Ortiz, 2010). Ese mismo año 2009 y con el apoyo del proyecto anterior, se realizaron dos estudios relacionados con el comportamiento, entre febrero y mayo 2009, se realizó un estudio sobre el registro de comportamientos superficiales de los delfines (*S. attenuata*, *S. longirostris* y *T. truncatus*). En el cual se registraron 21 comportamientos diferentes, clasificados en cuatro categorías (Romero, 2009). El otro estudio se realizó entre febrero y julio de 2009. En éste, se analizó el efecto de variables oceánicas sobre el comportamiento de las mismas tres especies de delfines (Ortiz, 2009). Durante esos meses, se realizó un estudio sobre la presencia espacial de los cetáceos en el Pacífico este de Guatemala, en el cual se encontraron variaciones en la composición de especies entre la zona nerítica y oceánica, así como una mayor frecuencia de especies en las cercanías del cañón de San José (Cabrera, 2009).

3.5. Avistamiento de Cetáceos en Guatemala: importancia económica y ecológica para el país

El avistamiento de cetáceos es una actividad en la cual se observa a los cetáceos en su hábitat natural. Puede ser por motivos científicos, educativos o recreativos.

La observación de ballenas como actividad comercial comenzó en 1955 en Norteamérica a lo largo de la costa sur de California. Hoy la actividad se realiza en las aguas de más de 86 países además de la Antártica. Los tours varían en cuanto a costo y duración desde una hora hasta semanas. El uso no extractivo de la actividad tiene beneficios económicos, recreativos y educativos y sirven para ampliar el conocimiento científico existente de éstas especies. Los beneficios económicos llegan a las comunidades donde la actividad se ha convertido en un aspecto significativo de la economía turística local.

En los últimos 15 años, el avistamiento de cetáceos ha mostrado un fuerte y constante crecimiento en toda América Latina y se ha convertido en una fuente importante para comunidades costeras que tradicionalmente han vivido de la pesca, aportando de manera significativa a su desarrollo económico (Flórez-González *et al.*, 2007; Hoyt e Iñiguez, 2008). A nivel mundial, esta industria movilizó unos cuatro millones de personas en 1991 y llegó a cerca de nueve millones en el 2001, con una tasa de crecimiento de 21,4% anual y se estima que en el 2006, 12 millones de personas avistaron cetáceos con ingreso anual de USD \$1.5 billones. En 2006, América Latina tuvo 885,679 observadores de cetáceos, con ingresos de USD \$79,4 millones por gastos directos (precios del boleto) y USD \$278,1 millones por gastos totales (Hoyt e Iñiguez, 2008). En el caso concreto de Guatemala para la temporada 2006/2007 han sido reportados ingresos por USD \$152,000 generado por 800 turistas que realizaron avistamiento de cetáceos (Hoyt e Iñiguez, 2008), situación que podría incrementarse mediante la utilización de la información generada en este proyecto.

A pesar de los grandes beneficios económicos de esta actividad, es posible que pueda tener efectos positivos o negativos, pues un avistamiento irresponsable o

masivo puede ocasionar graves molestias o daños en estos animales (Cawardine *et al.*, 2006), reconociéndose que la respuesta varía según la especie y la región (Flórez-González *et al.*, 2007). Es por ello que se requiere de un adecuado control y reglamentación de la actividad. Para promover la actividad turística de observación de cetáceos en Guatemala, es necesario que se realice de forma responsable y ordenada, creando conciencia en los turistas y personas locales sobre la importancia de la conservación de estas especies y sobre todo porque implicaría un ingreso que es de beneficio para las comunidades (Herrera y Calderón, 2006).

4. JUSTIFICACIÓN

Las constantes amenazas que afrontan los cetáceos en su ambiente natural, han orillado a muchas especies al borde de la extinción y otras están consideradas como en peligro crítico (Prideaux, 2003), lo que está poniendo en alto riesgo la dinámica de los ecosistemas marinos, ya que éstos juegan un papel ecológico importante en dichos ecosistemas. Esto, junto con el valor que representan para el ser humano como especies bandera, ha logrado que en los últimos años haya aumentado el interés y la preocupación por la biodiversidad marina, creciendo la demanda y necesidad que se tiene por el conocimiento para su conservación (Florez *et al.*, 2007). En Guatemala, se desconocen muchos aspectos sobre la biología, historia natural, ecología, selección de hábitat y estado de conservación de éstas especies, lo cual no permite evaluar las probabilidades de supervivencia de las especies, ni llevar a cabo un manejo sostenible en la región del Pacífico (Prideaux, 2003; Florez *et al.*, 2007), por lo que la realización de esta investigación fortalecerá el conocimiento de los cetáceos en Guatemala.

Actualmente existe una iniciativa por parte de Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-, para la declaración áreas marinas protegidas (AMP) en el Pacífico de Guatemala, además de que fue uno de los compromisos adquiridos por el Convenio de Diversidad Biológica firmado por Guatemala. Pero para ello, es necesario contar con el conocimiento técnico de las especies, su hábitat, y las dinámicas ecológicas, lo que conllevará a la identificación de áreas importantes de conservación de una forma más incluyente y con criterios de dinámica a largo plazo. Actualmente la propuesta realizada para la definición de estas áreas no incluye información de cetáceos, con lo cual esta investigación va a aportar datos que fortalezcan las propuestas existentes, que en un futuro podrían formar parte de la ampliación del SIGAP. En especial, porque el área oeste del Pacífico de Guatemala ha sido considerada como prioritaria de conservación por la comisión de análisis de vacíos del SIGAP.

Debe destacarse además, que el uso de los cetáceos como recurso turístico, es considerado como una forma de explotación no letal y que además constituye una herramienta de conservación, mediante la concientización y educación, contribuyendo así a la conservación del medio ambiente en general (Hoyt e Iñiguez, 2008). La información generada en este proyecto dará a conocer la diversidad de cetáceos de la región y su hábitat, y brindará información técnica que ayudará a que se asegure la ejecución de prácticas sostenibles de turismo natural. Con un reglamento ya en fase de elaboración en CONAP y datos sobre áreas de avistamiento (que aseguren el avistaje causando el mínimo efecto en las poblaciones de cetáceos), las comunidades locales y turistas del área urbana se verán beneficiados por las actividades de observación de cetáceos. En el caso de los beneficios económicos, las comunidades locales tendrán ingresos extras y en el caso de la incidencia social, los turistas de la población urbana tendrán una alternativa de recreación.

En el aspecto científico y académico se tendrán las bases para futuras investigaciones en el campo de biología marina. Así mismo, la información servirá durante la toma de decisiones políticas para la declaratoria de áreas protegidas o el manejo de los recursos marinos, criterios para la toma de decisiones políticas nacionales como la

actualización de los listados nacionales de protección o explotación de recursos en el área, e internacionales como en las reuniones anuales de la Comisión Ballenera Internacional-CBI-, que aunque Guatemala ya no forma parte, se toman decisiones sobre las especies y poblaciones de la región, y dado que muchas de las especies de cetáceos son consideradas como un recurso compartido, por las migraciones que realizan, la información de cada país es de suma importancia.

En resumen, la información generada tiene la siguiente utilidad: 1. Es una contribución al conocimiento científico de los cetáceos en aguas guatemaltecas; 2. Es una herramienta para la declaración de áreas protegidas marinas en el Pacífico guatemalteco; 3. Proporciona información para la realización de turismo de cetáceos responsable, que traiga beneficios, en forma de ingreso de divisas, a las comunidades locales y cause el mínimo impacto en las poblaciones de cetáceos. 4. Pone a disposición información clave para la actualización del Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, bajo responsabilidad del CECON/USAC. 5. Incrementa el material de referencia en la colección científica.

5. OBJETIVOS

5.1. *General*

Analizar la composición, distribución y selección de hábitat de las especies de cetáceos en el Pacífico de Guatemala, como base para la implementación de estrategias de conservación y de desarrollo socio - económico regional.

5.2. *Específicos*

- Analizar la composición, distribución y selección de hábitat de las especies de cetáceos a través de la utilización de datos actuales e históricos.
- Determinar y analizar la diversidad, distribución y comportamiento de las especies de cetáceos en el Pacífico oeste de Guatemala.
- Obtener registros físicos de cetáceos a través de la recuperación de osamentas de distintas especies de cetáceos enterrados en la Costa Pacífica del país, con el fin de ampliar la colección científica del Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Analizar la importancia de los cetáceos para el desarrollo social, económico y ambiental en el Pacífico de Guatemala

6. METODOLOGÍA

6.1. Método, variables e indicadores, técnicas e instrumentos

Para el correcto desarrollo de las actividades planteadas y el cumplimiento de los objetivos propuestos se siguió durante todo el proyecto un cuadro de planificación y avance. El cuadro incluye los resultados, la descripción de actividades realizadas y el indicador de cada una de estas, para cada uno de los objetivos específicos (El cuadro se incluye en el Anexo 1).

A continuación se describe en detalle la metodología empleada para desarrollar cada una de las actividades

6.1.1. Búsqueda y recopilación de datos históricos

Se realizó una búsqueda exhaustiva y una revisión de material publicado con registros de cetáceos avistados en Guatemala, esto para obtener una perspectiva más amplia del contexto biológico y su interacción con la sociedad. Para ello se revisaron datos de museos internacionales, revistas científicas, publicaciones nacionales e informes de tesis y se elaboró una base de datos en la que se incluyó información básica como: nombre de la especie, coordenadas de avistamiento, fecha, etcétera.

Los datos recopilados se dividieron en datos de avistamiento a través de navegaciones o cruceros de investigación, y datos de reporte de captura incidental. Con ellos se elaboraron mapas de distribución utilizando el programa ArcGis 9.3. Los mapas permitieron visualizar las áreas de vacío de información de este grupo taxonómico, así como la riqueza de especies para la zona económica exclusiva -ZEE- del Pacífico Guatemalteco.

Los datos históricos recabados fueron utilizados además en el inciso 7.4 para la elaboración de mapas que muestran el contraste de diferentes escenarios de perturbación y uso del recurso, lo que permitió completar el análisis de importancia de los cetáceos para el desarrollo social, económico y ambiental en el Pacífico de Guatemala

6.1.2. Muestreos realizados en el Pacífico Oeste de Guatemala (2012)

6.1.2.1. Navegaciones

Se llevaron a cabo 3 muestreos o navegaciones durante el año 2012. Para ello se contó con el apoyo del Comando Naval del Pacífico –CONAPAC- quien proporcionó las embarcaciones, tripulación y viáticos de la tribulación, Cetacean Society International –CSI-, quien financió el combustible de dos de los muestreos, la Dirección General de investigación –DIGI-, financió uno de los muestreos y viáticos

para dos investigadores, el Consejo nacional de Áreas Protegidas –CONAP- proporcionó el equipo y el Centro de Datos para la Conservación –CECON-, el vehículo para transportarse al área de estudio.

Los muestreos fueron realizados en febrero, marzo y junio. Cada muestreo consistió de al menos tres días de navegación continua (\pm 36 horas de esfuerzo efectivo) en el área oeste del Pacífico de Guatemala, partiendo de Puerto Quetzal y centrando el esfuerzo de muestreo desde el límite entre Suchitepequez y Escuintla hasta la frontera con México. Para ello, se utilizó un guardacostas y una embarcación menor del CONAPAC. Las navegaciones se realizaron a una velocidad promedio de (8-10 nudos), bajo condiciones superficiales aceptables (escala Beaufort¹ 0-3) y una visibilidad satisfactoria (Benson *et al.*, 2002).

El muestreo se basó en transectos lineales colocados en áreas tanto costeras como oceánicas (1-160 km), y cubriendo un área de aproximadamente 18,000 km². Estos se diseñaron para obtener una muestra amplia de toda la región, y a la vez para obtener una muestra aleatoria de todas las especies (Calambokidis *et al.*, 2008).

6.1.2.2. Toma de datos

Durante las navegaciones, de dos a cuatro personas mantuvieron observación, durante las horas de luz y cuando las condiciones del tiempo lo permitieron. La observación se realizó a simple vista y con la ayuda de binoculares de mano. Durante todo el recorrido se registró la posición de la embarcación (usando un sistema de posicionamiento geográfico -GPS-), así como el estado del mar y las condiciones de avistamiento (Ballance *et al.*, 2001; Benson *et al.*, 2002). Al momento de un avistamiento, la embarcación se aproximó al grupo para registrar sus coordenadas (Ballance *et al.*, 2001; Morteo *et al.*, 2004), para ello fue considerado el punto más próximo al primer contacto con los cetáceos (Wilson *et al.*, 1997). Se identificaron los animales hasta el menor nivel taxonómico posible, se realizó una estimación del tamaño de grupo (número mínimo, máximo y mejor estimado) y se tomaron notas del comportamiento (Anexo 2).

Para determinar el tamaño de grupo, se utilizó como base la definición de Morteo y colaboradores (2004), donde un grupo se define como el número máximo de cetáceos en asociación cercana que exhiben el mismo patrón de comportamiento o que se encuentra realizando actividades semejantes y movilizándose en la misma dirección (May-Collado y Morales, 2005). En el caso de haber varias especies en un grupo, se registró el número aproximado de individuos para cada especie (Appler *et al.*, 2004; Jackson *et al.*, 2004). Cuando las condiciones eran las apropiadas, se utilizó la embarcación menor para aproximarse al grupo de cetáceos y tomar fotografías y videos (Ballance *et al.*, 2001; Appler *et al.*, 2004), confirmando así los datos.

¹ La Escala de Beaufort es una medida empírica para la intensidad del viento, basada principalmente en el estado del mar, de sus olas y la fuerza del viento. Su nombre completo es **Escala de Beaufort de la Fuerza de los Vientos**

El comportamiento de los cetáceos se registró por medio del método “*ad libitum*”, (Altman, 1974 y Mann, 1999), en el cual se registran todos los comportamientos observados durante un determinado tiempo de muestreo. Los comportamientos se clasificaron en cuatro categorías generales: alimentación, desplazamiento, socialización y descanso (May-Collado y Morales, 2005).

- **Alimentación:** Caracterizado por buceos repetidos en una misma área con levantamiento del pedúnculo y movimientos superficiales en varias direcciones. El chapoteo en el agua debido a la interacción de peces y aves es común. Puede involucrar saltos y búsqueda coordinada entre subgrupos.
- **Desplazamiento:** Nado en una misma dirección y a una velocidad constante
- **Socialización:** Se observa contacto físico frecuente, despliegues superficiales, juegos. También incluye interacción con la embarcación y otros vertebrados, comportamientos de carácter sexual y cuidado parental.
- **Descanso:** Generalmente se mantienen boyando en la superficie o desplazándose muy lentamente en direcciones no definidas en un área determinada (Whaley, 2004; May-Collado y Morales, 2005; Shane, 1995)

6.1.2.3. *Variables e indicadores:*

Variables Independientes:

- Profundidad
- Distancia de la costa

Variables Dependientes:

- Especies de cetáceos presentes
- Distribución
- Frecuencias
- Comportamiento
- Tamaño de grupo

6.1.3. Recuperación y tratamiento de osamentas de cetáceos

6.1.3.1. *Registro de varamientos:*

Se realizó una búsqueda exhaustiva de información sobre casos de varamiento en Guatemala. Se consultó en las siguientes instituciones:

- Departamento de Vida Silvestre y Regional costa sur del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-
- Centro de Estudios del Mar –CEMA/USAC-
- Sede de Monterrico del Centro de Estudios Conservacionistas –CECON-
- Comando Naval del Pacífico –CONAPAC-

- Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala – EB/USAC-
- Asociación de Biología Marina – ABIMA-

Se contactó a otros profesionales (biólogos y veterinarios) que podrían haber estado involucrados durante algún suceso de varamiento. Así también se realizó un viaje a la zona costera del Pacífico de Guatemala, abarcando los departamentos de Escuintla y Santa Rosa. En este viaje, se realizó una encuesta (Anexo 3) a los vecinos del lugar (especialmente a personas con casas o negocios frente a la playa, pescadores y parlameros), a la vez se les brindó información sobre varamientos de ballenas y delfines y su importancia científica. Se logró de esta forma establecer contactos directos en caso de producirse varamientos en el futuro.

6.1.3.2. *Búsqueda y recuperación de osamentas*

La búsqueda y recuperación de las osamentas dependió de la condición y/o estado de preservación de los especímenes. Al tratarse de material fresco (varamiento reciente o espécimen congelado) se procedió a tomar los datos del evento y las condiciones del animal que se consideraron de importancia, así como de muestras de tejido.

En los en que fue posible la recuperación y tratamiento de osamentas de especímenes frescos, se realizó el descarnado y se separó el cráneo del resto del cuerpo, las aletas, y la región torácica y lumbar. Para retirar los restos del tejido aún adherido, se procedió a limpiar manualmente el esqueleto, utilizado para esto cuchillos, bisturís. Posteriormente los huesos fueron hervidos en agua con jabón para que la carne continuara desprendiéndose y se continuó con la limpieza a mano, utilizando esponjas y cepillos. Los huesos fueron sumergidos en una solución de hidróxido de amonio 2%, la cual ayuda a desengrasar las piezas óseas y evita la aparición de hongos. Finalmente, se colocaron en una solución de hidróxido de potasio al 2% para lograr el desprendimiento completo de cartílago y tendones de la columna vertebral. Se lavaron con abundante agua y jabón y se dejaron secar a la sombra durante algunos días.

Al tratarse de varamientos históricos, se procedió a realizar investigación en las comunidades, haciéndolos partícipes de ella, para determinar el lugar exacto del entierro; se procedió con la logística para conseguir los permisos de extracción y traslado.

A cada espécimen recuperado se le realizó una ficha informativa con los datos del varamiento. Además se elaboraron reportes más detallados con la información recolectada y fotografías de los especímenes recuperados. Para concluir, se etiquetaron, depositaron en una caja plástica, y se entregaron al Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala –MUSHNAT-, para su ingreso en la colección científica.

El material para dar tratamiento a los especímenes fue proporcionado por la Escuela de Biología de la USAC, las cajas para almacenar las muestras se debieron comprar

con fondos personales, los dos viajes de campo para exploración y el viaje de extracción fueron financiados por DIGI.

Para ampliar el registro de varamientos se elaboró una base de datos para concentrar la información que se encontraba dispersa en un inicio. Esta base contiene información sobre la especie varada, coordenadas, localidad, fecha, derivación del ejemplar, contactos, etc. Además se recolectaron y archivaron fotografías de la mayoría de estos eventos.

6.1.4. Recopilación de información sobre la importancia de los cetáceos para el desarrollo socio-económico y ambiental

Este objetivo se dividió en cuatro apartados principales:

El primero consistió en la búsqueda de información publicada sobre las comunidades del Litoral del Pacífico, esto con el fin de obtener una aproximación de la realidad socioeconómica de la región.

El segundo consistió en una revisión tanto histórica como actual de la interacción entre el hombre y los cetáceos en Guatemala, abarcando principalmente las amenazas derivadas de actividades antropogénicas. Para ello se elaboraron mapas con el programa ArcGis, en los que se superpusieron los puntos de avistamiento de cetáceos sobre capas digitales de cada una de las amenazas o presiones. Las capas de presiones fueron obtenidas del Análisis de Vacíos del Pacífico de Guatemala, elaborado por CONAP y MARN (2009).

El tercer apartado consistió en el análisis de la importancia de los cetáceos como un recurso económico alternativo para los pobladores locales del Pacífico, fungiendo como un atractivo turístico. Para esto se contactó a diversas empresas que prestan sus servicios como tour-operadores para conocer la factibilidad de dicha actividad en el país.

Finalmente el cuarto apartado incluyó el análisis del desarrollo ambiental del Pacífico a través de la creación de áreas marinas protegidas en la zona. Se evaluó la exclusión de los cetáceos (por falta de información) del portafolio propuesto por Probioma (2009), y se contrastó con la actual propuesta EBSA a presentar por representantes de CONAP a nivel internacional. Cabe resaltar que a lo largo de esta nueva propuesta, el Proyecto Cetáceos participó activamente durante su elaboración logrando que ésta incluyera ahora, información recabada de este grupo taxonómico en el país.

6.2. Análisis de la información

6.2.1. Análisis de la composición, distribución y selección de hábitat de los cetáceos según datos históricos

Con los datos recabados se realizó la integración de información, anteriormente dispersa sobre investigación de cetáceos en Guatemala y la región del Pacífico Tropical Oriental. Se elaboraron gráficos mostrando el esfuerzo de investigación dirigida a este grupo taxonómico a partir de 1961 hasta la fecha.

Se elaboraron mapas de distribución de especies en general, y mapas específicos para un mayor detalle. Estos datos fueron comparados con otras investigaciones internacionales que permitieron discutir similitudes y diferencias en la forma de utilización del hábitat por cada especie. Finalmente se elaboró un mapa de áreas de vacíos de información por falta de navegaciones en la zona.

6.2.2. Análisis de diversidad, distribución y comportamiento de especies en el Pacífico oeste de Guatemala

6.2.2.1. Análisis de frecuencia

Las frecuencias se calcularon en base al número de avistamientos por especie y se graficaron a través de histogramas de frecuencia por especie. Se evaluaron los cambios en las frecuencias dependiendo de las zonas y temporadas. Las tasas de encuentro de los cetáceos se determinaron de dos formas: A) Para determinar la relación entre el número de cetáceos observados y el esfuerzo de búsqueda, tanto en distancia (km), como en tiempo (horas): $FA: n / E$, donde n es el número de avistamientos por especie y E esfuerzo total de búsqueda. B) Para determinar la relación entre las diferentes especies observadas (en porcentaje): $FA: n / N \times 100$, donde n : número de avistamientos por especie y N : el total de avistamientos (Oviedo y Silva, 2005; Kiszka *et al.*, 2007).

6.2.2.2. Análisis de la distribución espacio-temporal

Para la determinación y análisis de la ocurrencia espacial, se utilizaron las coordenadas (tomadas con GPS) obtenidas al momento de avistar los grupos, estas se utilizaron para la elaboración de mapas de distribución. Se realizó un análisis descriptivo de su relación con parámetros o variables fijas (como la distancia de la costa y la profundidad).

Debido al reducido número de muestreos que se llevaron a cabo (tres en total) no fue posible realizar un análisis de ocurrencia y distribución temporal, por la misma razón, tampoco se realizaron análisis estadísticos.

6.2.2.3. *Análisis del Tamaño de Grupo*

A partir de los datos del tamaño de grupo por especie, se realizó una comparación de los mismos según la zona de muestreo. Se compararon los datos entre las zonas costeras y oceánicas, así como entre las diferentes profundidades de las áreas muestreadas.

6.2.2.4. *Análisis de los Patrones de Comportamiento*

Los patrones de comportamiento de las diferentes especies se muestran a través de diferentes gráficos e histogramas. Se elaboró un etograma (lista de todos los comportamientos observados) generalizado para cada una de las especies avistadas. Se elaboraron además mapas y gráficos que permitieran inferir a través de un análisis descriptivo, la utilización del hábitat, especialmente las zonas de alimentación y crianza. (May-Collado y Morales, 2005).

6.2.3. Análisis Integral

Se realizó un análisis integrando los datos recopilados (históricos), los obtenidos a través de los muestreos del proyecto y datos recabados de varamientos, para ser contrastados con la problemática y amenazas que enfrentan los cetáceos en la zona económica exclusiva de Guatemala. Así también se evaluó el estado socio económico del Litoral Pacífico y se propusieron actividades de ingreso alternativo a través del turismo de avistamiento responsable. Finalmente se evaluaron las propuestas de áreas marinas protegidas para el Pacífico de Guatemala en las que se excluían a los cetáceos y se contrastaron con la nueva propuesta EBSA.

7. RESULTADOS

7.1. ***Objetivo 1: Análisis de la composición, distribución y selección de hábitat de las especies de cetáceos a través de la utilización de datos actuales e históricos.***

Se realizó una extensa revisión de la información disponible, en literatura y en colecciones científicas de los principales museos del mundo, sobre avistamientos y especímenes de cetáceos de Guatemala. Dentro de la literatura se incluyeron artículos científicos, resúmenes publicados, informes y memorandos técnicos y tesis. En total, se recopilaron 44 documentos que contienen información sobre cetáceos en el Pacífico de Guatemala. Éstos incluyen 11 artículos científicos, 21 documentos técnicos, 5 resúmenes publicados, 3 tesis y 4 informes de investigación o memorias (Anexo 4). Otro tipo de documentos no publicados como informes de investigaciones de cursos o programas universitarios no se incluyeron, aunque si se han realizado estudios como parte del curso de Investigación Aplicada y el programa de Experiencia Docente con la Comunidad –EDC- y Experiencia Profesional Supervisada –EPS- de la Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos.

7.1.1. **Resumen histórico de artículos publicados**

Los primeros estudios se realizaron a través de datos obtenidos por científicos observadores a bordo de embarcaciones de pesca de atún a lo largo de los años 1968-74, que junto con el análisis de especímenes de museo y literatura, permitieron los primeros estudios de la región (Holt, 1983; Perrin et al., 1977; Perrin, 1975; Perrin & Walker, 1975). A través de ellos, se realizaron las primeras estimaciones de abundancias poblacionales de delfines y se identificaron diversas formas de delfines a lo largo del Pacífico Tropical Oriental, así como algunos patrones reproductivos en ciertas especies. Se encontraron al menos dos formas de delfines manchados, *Stenella attenuata*, tres de delfines tornillo *Stenella longirostris* y dos posibles formas de delfín listado, *Stenella coeruleoalba* (Perrin, 1975). Posteriormente, dos de estas formas se reconocieron como subespecies endémicas para las costas de Centroamérica (May-Collado, 2009; Perrin, 1990; Holt, 1983).

Entre 1976-1980 la SWFC desarrolló 17 cruceros en el PTO, principalmente entre enero y mayo, utilizando la embarcación de investigación *David Star Jordan* y *Townsend Cromwell* de la NOAA, con el fin de estudiar algunos aspectos de la distribución de cetáceos (Au et al., 1985). Durante mayo-agosto, 1982 y a bordo de *David Star Jordan*, se desarrolló un crucero con el fin de obtener información de las densidades poblacionales de delfines, en las áreas de pesca de atún del PTO (Holt, 1983). Durante junio-noviembre de los años 1982, 1986 y 1987 se realizaron navegaciones en las que se estudiaron los cambios a gran escala en la distribución y diferencias de hábitat entre delfines en el PTO (Reilly, 1990; Holt & Jackson, 1988; Holt & Sexton, 1987). Los años 1986 y 1987 de este estudio, corresponden a un programa de seis años de monitoreo de abundancia de delfines en el PTO. Con estos

datos fue que en 1996, Gerrodette y Palacios, proveyeron estimaciones preliminares de los tamaños de poblaciones de los grupos de cetáceos en la Zona Económica Exclusiva del Pacífico, para cada uno de los países desde México hasta Ecuador, sin embargo, Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua se unieron como una categoría debido a sus áreas marítimas tan pequeñas y la falta de bordes marítimos claros entre algunos países (May-Collado, 2009). Ellos encontraron que la abundancia y diversidad de cetáceos decrecía desde México a Ecuador. La especie más abundante era *Stenella* sp. y *Delphinus delphis* seguido de *Tursiops truncatus*, *Grampus griseus*, *Steno bredanensis*, *Globicephala macrorhynchus* y zifidos. Los Rorcuales tuvieron las abundancias más bajas en el área (May-Collado, 2009).

Los trabajos de la NOAA-WFSC continuaron en el PTO y durante los años 1998-2000, 2003 y 2006, realizaron varios cruceros a bordo de *McArthur* y *David Starr Jordan*, en el que se obtuvieron datos de abundancias, acústica, muestras de tejido, foto-identificación y comportamiento (Jackson et al., 2008; Gerrodette & Forcada, 2006; Gerrodette et al., 2005; Jackson et al., 2004; Kinzey et al., 2001; Kinzey et al., 2000; Kinzey et al., 1999). En 2009 se realizó una compilación de los datos obtenidos durante estos cruceros, para la Zona Económica Exclusiva de Guatemala, en el que se identificaron 18 especies de cetáceos para Guatemala (Quintana-Rizzo & Gerrodette, 2009)

Estudios específicamente para Guatemala, son muy escasos y en su mayoría corresponden a informes técnicos, tesis u otros documentos sin publicar. A principios del año 2006, Paulina Godoy de la Universidad Autónoma de Baja California, realizó una investigación para determinar el uso del Pacífico Guatemalteco por *Megaptera novaeangliae* como área de reproducción en temporada de invierno (Herrera, 2007). En 2007 se realizó un estudio sobre la relación de variables físicas del océano sobre la presencia y tamaño de grupo de los cetáceos (Cabrera & Ortiz, 2008). Ese mismo año se realizó un estudio para evaluar la presencia de las ballenas en el país, y la capacidad de las embarcaciones de los pescadores para realizar avistamiento de cetáceos. El estudio se basó principalmente en encuestas a pescadores y algunas navegaciones, en los cuales se confirmó la presencia de la ballena jorobada (Ruano et al., 2008). Entre el año 2008 y 2009 se realizó un estudio sobre la diversidad y abundancia de la megafauna pelágica presente en el Pacífico de Guatemala en el que se documentaron varias especies de cetáceos y se determinaron algunas zonas de distribución y se realizaron estimaciones de abundancia relativa (Dávila, 2011)

A raíz de estos vacíos de información generalizados en Guatemala y la necesidad de conocer sobre las poblaciones de cetáceos, en el año 2009 se realizó la primera parte del proyecto “Cetáceos de la Costa Pacífico de Guatemala” (Cabrera & Ortiz, 2010). En este estudio, se obtuvieron datos sobre la distribución espacial y temporal de las especies en el Pacífico este, se identificaron especies más comunes en determinadas áreas y se analizó el tamaño de grupo de las especies. Paralelo a este estudio se realizaron dos tesis de licenciatura en la misma área, una enfocada al análisis de la distribución y selección de hábitat de los cetáceos, en el que se encontró que las especies de cetáceos se distribuyen en zonas determinadas y que variables como la profundidad del área pueden ser claves para entender los patrones de distribución en área. La otra tesis desarrollada fue sobre los comportamientos de socialización y alimentación de tres especies de delfines (*Tursiops truncatus*, *Stenella longirostris* y

Delphinus delphis) en el Cañón de San José y la Fosa Centroamericana (Cabrera, 2011), en la cual se muestra la importancia del Cañón para la diversidad de especies y realización de determinadas actividades (Ortíz, 2011).

En el año 2010 se realizó la segunda parte del proyecto “Cetáceos de la Costa Pacífico de Guatemala”, en el Pacífico central, en la cual, además de la información obtenida en la primera etapa, se realizó un análisis de los patrones de comportamiento de las especies, así como un catálogo de foto-Identificación (Cabrera et al., 2012) Cabrera y colaboradores (2011) realizaron un estudio que pretendía implementar actividades de capacitación sobre las ballenas jorobadas. En este estudio se realizaron talleres en diferentes comunidades de la costa pacífica, así como un curso de capacitación a estudiantes y un estudio piloto sobre ballenas jorobadas en el Pacífico.

7.1.2. Composición, distribución y selección de hábitat de las especies de cetáceos según datos históricos publicados

De los 44 documentos recopilados se seleccionaron aquellos que contenían información completa de avistamientos y de captura incidental de pesca o aquellos en que los autores nos proporcionaron de las bases de datos. En total se recopilaron 1014 registros de avistamiento entre 1979-2011 (Cuadro 1) y 62 registros de captura incidental de pesca de atún, entre 1961-1985, dentro de la Zona Económica Exclusiva –ZEE- de Guatemala (Cuadro 2). Estos datos fueron utilizados para elaborar un mapa de distribución global con los datos históricos y recientes e inferir a través de él, las áreas de vacío de información de este grupo taxonómico.

Cuadro 1. Número de datos de avistamientos de cetáceos recabados por publicación

Publicación	No. de datos recabados para Guatemala	Año en que se tomaron los datos	Origen de información
Perrin et al., 1979	13	1974 – 1975	Reporte de navegaciones PTO –SFSC/NOAA-
Holt 1983	2	1982	Reporte de navegaciones PTO –SFSC/NOAA-
Holt & Sexton, 1987	60	1986	Reporte de navegaciones PTO –NOAA-
Holt & Sexton, 1988	28	1987	Reporte de navegaciones PTO –SFSC/NOAA-
Holt & Sexton, 1989	33	1988	Reporte de navegaciones PTO –NOAA-
Hill et al., 1990	49	1989	Reporte de navegaciones PTO –SFSC/NOAA-
Hill et al., 1991	47	1990	Reporte de navegaciones PTO –SFSC/NOAA-
Manguels & Gerrodette, 1994	64	1992	Reporte de navegaciones PTO –SFSC/NOAA-
Kinzey et al., 1999	127	1998	Reporte de navegaciones PTO –SFSC/NOAA-
Kinzey, 2000	11	1999	Reporte de navegaciones

			PTO –SFSC/NOAA-
Kinzey et al., 2001	58	2000	Reporte de navegaciones PTO –SFSC/NOAA-
Jackson et al., 2004	49	2003	Reporte de navegaciones PTO –SFSC/NOAA-
Jackson et al., 2008	29	2006	Reporte de navegaciones PTO –SFSC/NOAA-
Cabrera & Ortiz, 2007	11	2007	Investigación EB
Díaz & Montiel, 2008	7	2007	Investigación EB
Cabrera & Ortiz, 2010	164	2009-2010	Proyecto FONACON
Dávila, 2011	66	2008-2009	Tesis USAC
Cabrera et al., 2012	196	2011	Proyecto FONACON

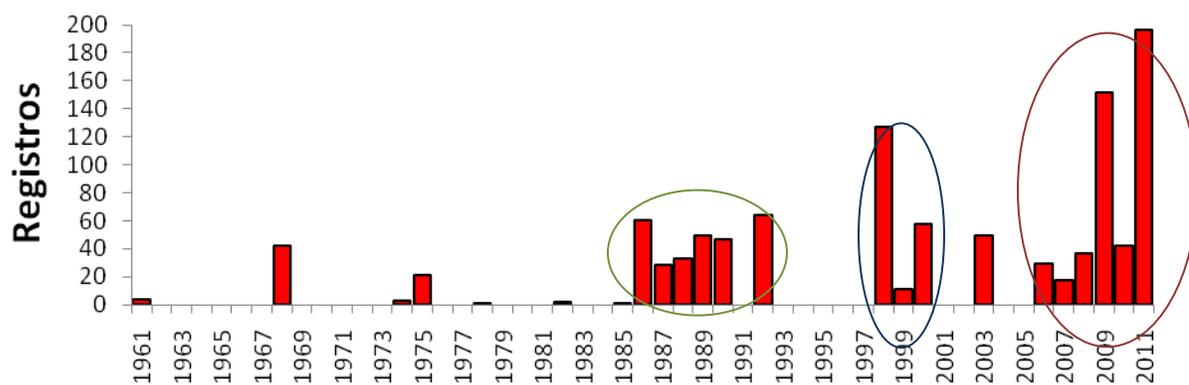
NOTA: Los datos del PTO, fueron revisados y corregidos a través de la base de datos proporcionada por “Protected Resources Division, Southwest Fisheries Science Center, NOAA National Marine Fisheries Service”

Cuadro 2. Número de datos de captura incidental de cetáceos por pesca de atún reportados en publicaciones y museos

Año de captura	No. de datos recabados para Guatemala	Fuente
1961	4	Perrin, 1990; USNM
1968	42	Perrin, 1990; Perrin & Walter, 1975; Perrin & Chivers, 2011; SDNHM; USNM
1974	1	Perrin, 1976; USNM
1975	10	Perrin, 1990; NMA; USNM
1978	1	Perrin & Chivers, 2011; USNM
1985	1	Perrin & Chivers, 2011; SBMNH
Sin fecha	2	RMNH

USNM: National Museum of Natural History- Smithsonian Institution; SDNHM: San Diego Natural History Museum; NMA: National Museum of Victoria, Melbourne; RMNH: Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden

Los primeros registros de cetáceos en el país inician, de forma escasa, en el año 1961, a través de especímenes capturados por embarcaciones de pesca de atún. Siendo 1968 el año que presenta el mayor número de registros de captura con 42 eventos. El registro de información continúa de esta forma hasta 1985. En 1986, inicia el registro de avistamientos de cetáceos a través de cruceros de investigación, siendo la NOAA quien realiza las primeras navegaciones de forma sistemática a nivel regional (PTO), incrementando el número de registros de avistamientos entre 1986-1992 y entre 1998-2006. Siendo 1998 el que presentó el mayor número de registros durante estas temporadas. A partir del año 2008 se incrementa de nuevo el número de datos, siendo los años 2009 y 2011 los que presentan un mayor número de registros (Figura 1). Estos últimos datos fueron tomados principalmente por proyectos e investigaciones nacionales, como una necesidad y por el creciente interés que dicho grupo taxonómico ha despertado en la comunidad científica y en las autoridades gubernamentales para la toma de decisiones



Número de registros obtenidos de cetáceos entre 1961-2011

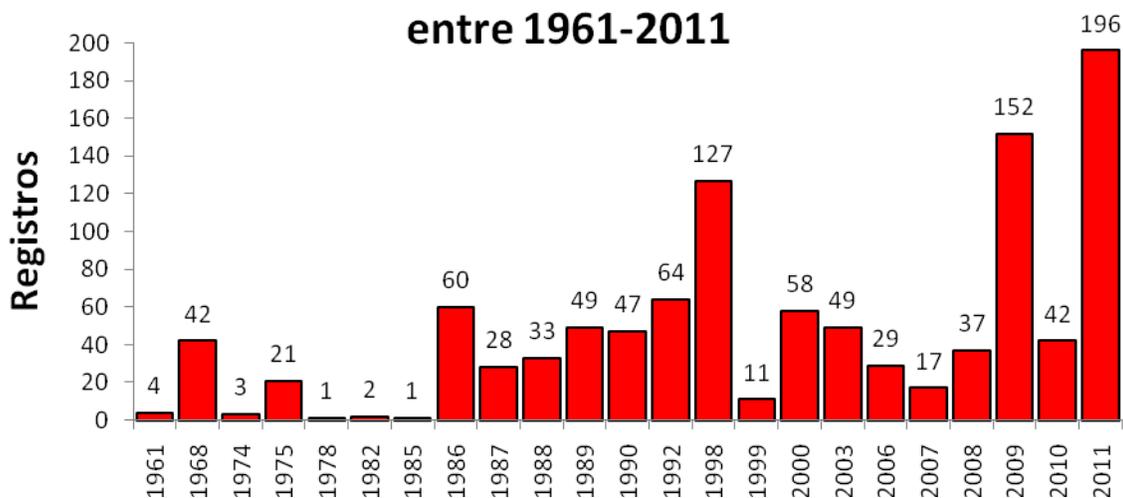


Figura 1. Número de registros de cetáceos obtenidos entre 1961 y 2011 en aguas territoriales. El gráfico de arriba muestra las tres temporadas con mayor número de registros de cetáceos en los últimos 50 años. El gráfico de abajo, muestra el número de registro por año en los años con más de un avistamiento

En la figura 2 se muestra la distribución espacial de los registros de cetáceos tanto de captura incidental como de registro de avistamiento por año entre 1961 y 2011. Los datos colectados dentro de los últimos cinco años (2007 en adelante) se consideraron como recientes, mientras que los datos obtenidos desde hace más de cinco años (previo a 2007), se consideraron históricos.

La mayor parte de la información histórica que se tiene proviene de estudios realizados por la *National Oceanic and Atmospheric Administration – Southwest Fisheries Science Center – NOAA/SWFC-* a lo largo de todo el Pacífico Tropical Oriental- (Holt & Jackson, 1987; Hill, Rasmussen & Gerrodette, 1991; Manguels & Gerrodette, 1994; Kinzey et al., 99; Kinzey, 2000; Kinzey et al., 2001; Jackson et al.,

2004), los cuales surgieron como una preocupación por los altos índices de captura incidental de delfines durante la pesca de atún (Holt, 1983). Estas navegaciones fueron realizadas a lo largo de toda la ZEE de Guatemala, aunque de forma dispersa y únicamente durante la época lluviosa (julio a diciembre).

Por el contrario, la mayor parte de datos recientes provienen de trabajos de investigación a nivel nacional (Cabrera & Ortiz 2010; Cabrera, et al., 2012) y de tesis de grado (Cabrera, 2011; Dávila, 2011; Ortiz, 2011), realizados en las zonas más costeras y principalmente en el centro y este de Guatemala, sobre la plataforma y talud continental hacia la fosa mesoamericana.

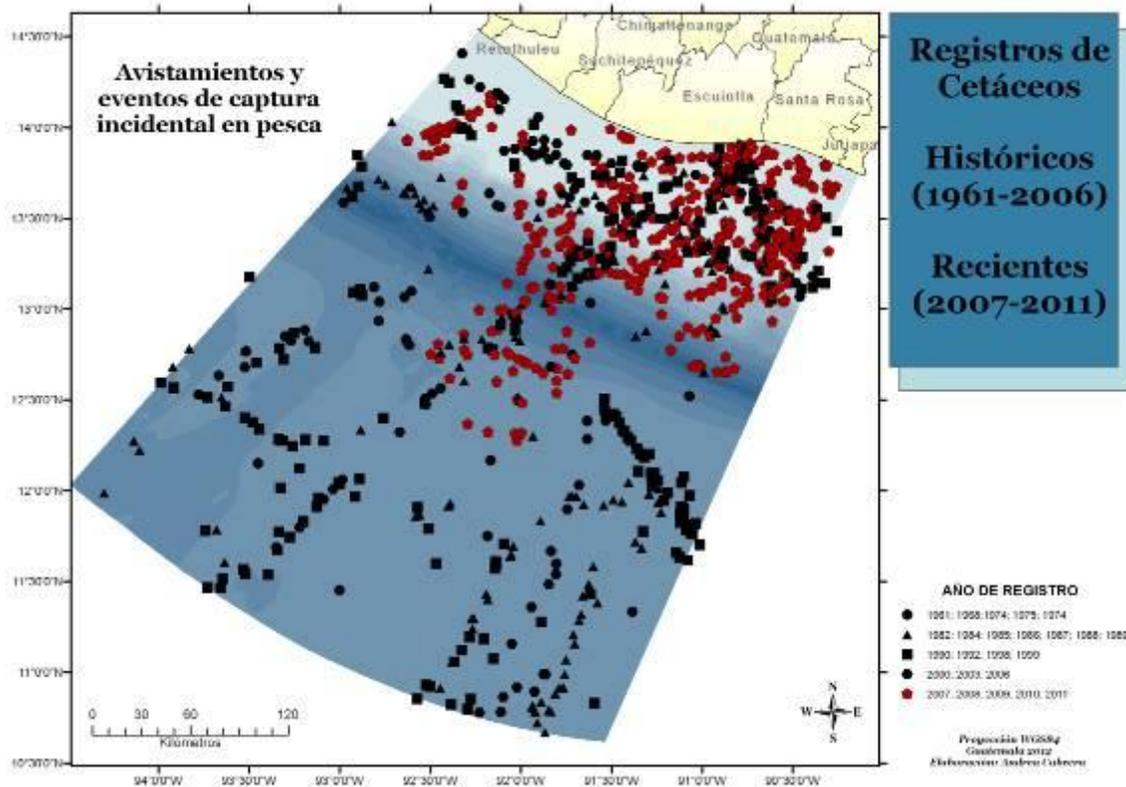


Figura 2. Distribución de cetáceos según recopilación de datos históricos y recientes. Incluye tanto avistamientos reportados en navegaciones o cruceros de investigación como eventos de captura incidental por embarcaciones atuneras y que los especímenes se encuentran en colecciones científicas de museos

Dentro de los registros de cetáceos avistados, los *Odontoceti* (cetáceos dentados) fueron los más frecuentes, con 924 de 1014 datos, equivalentes a un 91% de los avistamientos. Los *Mysticeti* (cetáceos con barbas), se encontraron en un 7% de los casos con 73 avistamientos. Se incluyó además un 2% de cetáceos no identificados (Figura 3).

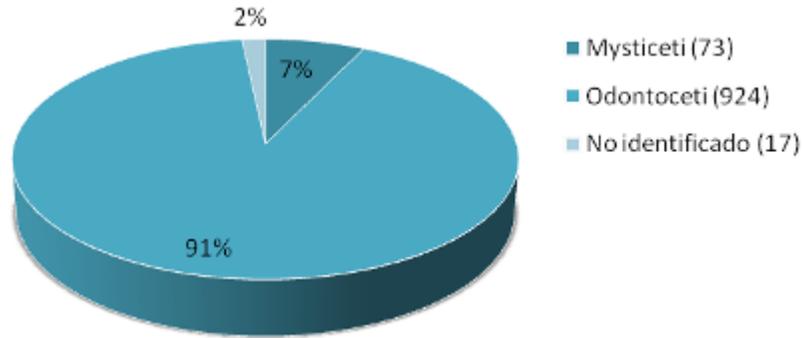


Figura 3. Porcentaje de avistamiento de los dos subgrupos de cetáceos, *Mysticeti* y *Odontoceti*, así como de los grupos de cetáceos no identificados.

En el cuadro 3 se presenta el listado de especies y familias registradas a lo largo de los diferentes cruceros y navegaciones de investigación realizados entre 1974 y 2011. En total se registraron cinco familias de cetáceos. Dentro de los Mysticeti, únicamente la familia Balaenopteridae esta representada en Guatemala. De esta familia se reportan 73 registros de cuatro especies. Una especie de la subfamilia Megapterinae, *Megaptera novaeangliae* (Ballena jorobada), y tres de la subfamilia Balaenopterinae, *Balaenoptera edeni* (Rorcual tropical o ballena de Bryde), *Balaenoptera musculus* (Ballena azul) y *Balaenoptera acutorostrata* (Rorcual aliblanco o Ballena Minke). *B. edeni* y *M. novaeangliae* fueron las especies más frecuentes con 17 y 15 registros respectivamente, seguidas de *B. musculus* con siete. Siete individuos fueron reportados como *B. edeni* o *B. borealis* (Rorcual norteño), ya que no fue posible diferenciarlas entre ellas y otros siete únicamente se identificaron a través del género *Balaenoptera*. En la figura 4 se presentan las frecuencias de avistamiento de estas especies, así como de las ballenas que no fue posible identificar.

Cuadro 3. Lista de especies identificadas a través de registros de avistamiento entre 1974 y 2011, frecuencia y porcentaje de avistamiento. No incluye especies, ni avistamiento por captura incidental

Especie	Familia	No. Registros	Frecuencia	Porcentaje
<i>Balaenoptera edeni</i>	Balaenopteridae	17	0.017	1.7%
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Balaenopteridae	15	0.015	1.5%
<i>Balaenoptera borealis/edeni</i>	Balaenopteridae	7	0.007	0.7%
<i>Balaenoptera musculus</i>	Balaenopteridae	7	0.007	0.7%
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Balaenopteridae	1	0.001	0.1%
<i>Balaenoptera sp.</i>	Balaenopteridae	7	0.007	0.7%
Ballena pequeña no identificada	Balaenopteridae	7	0.007	0.7%
Ballena grande no identificada	Balaenopteridae	6	0.006	0.6%
Balaenopteridae	Balaenopteridae	4	0.004	0.4%
Ballena no identificada	Balaenopteridae	2	0.002	0.2%
<i>Tursiops truncatus</i>	Delphinidae	374	0.369	36.9%
<i>Stenella attenuata</i>	Delphinidae	166	0.164	16.4%
<i>Stenella longirostris</i>	Delphinidae	96	0.095	9.5%

<i>Grampus griseus</i>	Delphinidae	44	0.043	4.3%
<i>Delphinus delphis</i>	Delphinidae	30	0.030	3.0%
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delphinidae	18	0.018	1.8%
<i>Steno bredanensis</i>	Delphinidae	12	0.012	1.2%
<i>Feresa attenuata</i>	Delphinidae	6	0.006	0.6%
<i>Pseudorca crassidens</i>	Delphinidae	5	0.005	0.5%
<i>Orcinus orca</i>	Delphinidae	3	0.003	0.3%
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Delphinidae	1	0.001	0.1%
<i>Delphinus sp.</i>	Delphinidae	1	0.001	0.1%
Delfín no identificado	Delphinidae	133	0.131	13.1%
Delfín mediano no identificado	Delphinidae	3	0.003	0.3%
<i>Kogia sima</i>	Kogiidae	12	0.012	1.2%
<i>Physeter macrocephalus</i>	Physeteridae	5	0.005	0.5%
<i>Ziphius cavirostris</i>	Ziphiidae	2	0.002	0.2%
<i>Mesoplodon sp.</i>	Ziphiidae	6	0.006	0.6%
<i>Mesoplodon sp. A</i>	Ziphiidae	1	0.001	0.1%
Ziphiidae	Ziphiidae	6	0.006	0.6%
Cetaceo no identificado		17	0.017	1.7%
		1014	1	

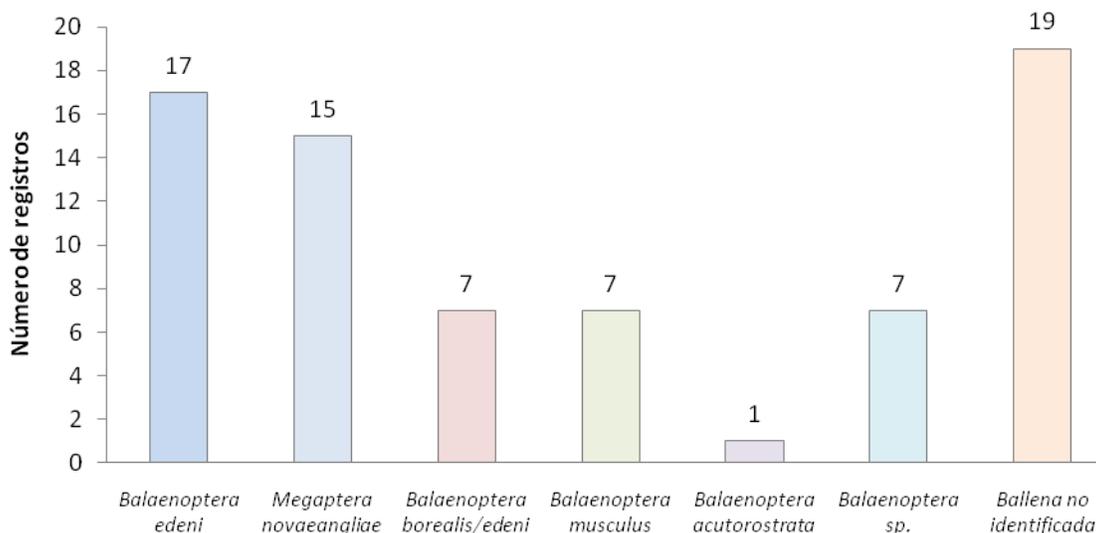


Figura 4. Total de avistamientos de las especies identificadas de los Mysticeti en la ZEE de Guatemala

Entre los Odontoceti, se registraron individuos de cuatro familias, Delphinidae, Ziphiidae, Kogiidae y Physeteridae. La familia Delphinidae es la más diversa, con 11 especies registradas, *Tursiops truncatus* (Delfín nariz de botella), *Stenella attenuata* (Delfín manchado), *Stenella longirostris* (Delfín tornillo), *Grampus griseus* (Delfín de Risso), *Delphinus delphis* (Delfín común), *Stenella coeruleoalba* (Delfín listado), *Steno*

bredanensis (Delfín de dientes rugosos), *Feresa attenuata* (Orca pigmea), *Pseudorca crassidens* (Falsa orca), *Orcinus orca* (Orca común) y *Globicephala macrorhynchus* (Calderón de aleta corta) (Cuadro 3). *T. truncatus* es la especie más frecuente con 374 registros, seguida de *S. attenuata* con 166 y *S. longirostris* con 96 avistamientos. *F. attenuata* con 6 registros, *P. crassidens* con 5, *O. orca* y *G. macrorhynchus* con uno, son las especies menos frecuentes reportadas en la ZEE de Guatemala (Figura 5).

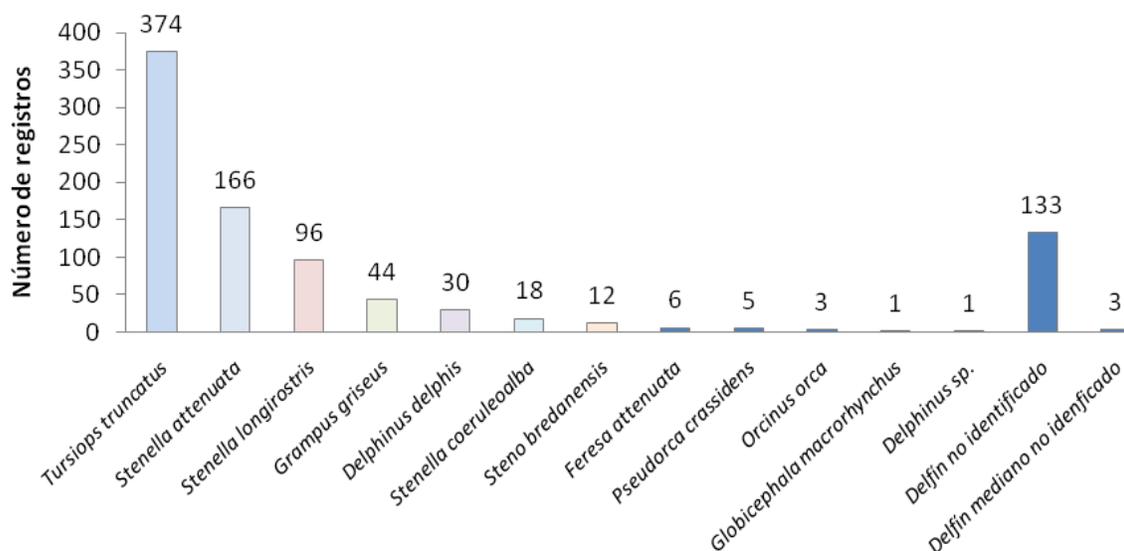


Figura 5. Número de avistamientos de las especies identificadas de la familia Delphinidae (Odontoceti) en la ZEE de Guatemala.

De la familia Kogiidae únicamente se registra una especie en Guatemala, *Kogia sima* (Cachalote enano), de la cual se reportan 12 avistamientos. Igualmente, la familia Physeteridae esta representada por una única especie, *Physeter macrocephalus* (Cachalote), de la cual se tienen cinco registros. La familia Ziphiidae con dos géneros, Mesoplodón y Ziphius se registró en 15 oportunidades, dos avistamientos de *Ziphius cavirostris* (Zifio de Cuvier), seis avistamientos registrados como *Mesoplodon sp.*, ya que no fue posible identificarlos hasta especie y un único registro de una especie probablemente diferente de Mesoplodon (Figura 6).

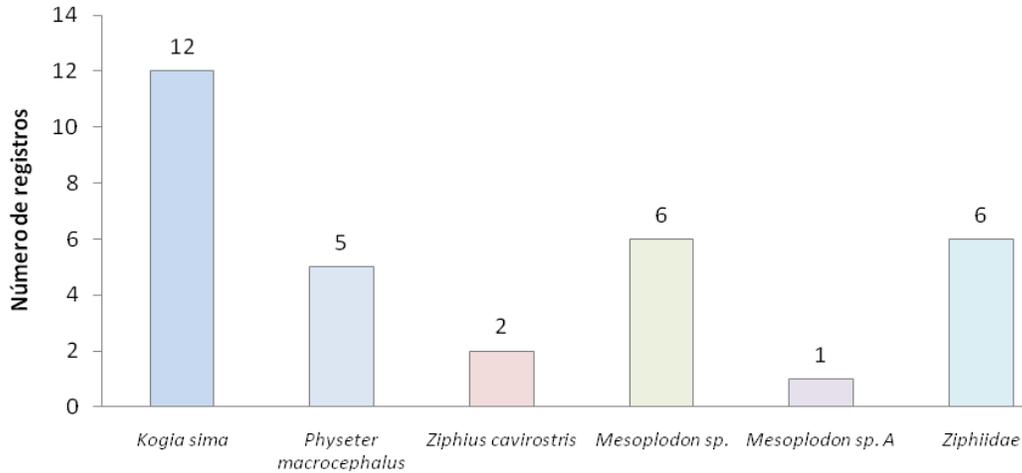


Figura 6. Número de avistamientos de las especies identificadas de las familias Kogiidae, Physeteridae y Ziphiidae (Odontoceti) en la ZEE de Guatemala.

En la figura 7 se muestra un mapa que que presenta una zonificación según la cantidad de información disponible de cetáceos. Los datos se basaron en el número de registros por un área determinada, con base en las publicaciones descritas en el Cuadro 1. Esta información refleja en gran medida las áreas más estudiadas y las zonas con mayores vacíos de información, pero a su vez puede representar zonas que naturalmente presentan mayor abundancia de cetáceos.

El área con mayor disponibilidad de datos es aquella sobre la plataforma y talud continental, mientras que sobre la plataforma oceánica los registros disminuyen desde muy pocos hasta ninguno. Las áreas en la zona oceánica, donde se registran avistamientos han sido en su mayoría producto de las navegaciones efectuadas por la NOAA. La mayor cantidad de registros (áreas más oscuras) se observan en el área este y centro de Guatemala, donde los proyectos de FONACON realizados entre 2009 y 2011 (Cabrera & Ortiz, 2010; Cabrera et al., 2012), fueron los que aportaron la mayor cantidad de información. El lado oeste de Guatemala es el que presenta los mayores vacíos de información, los pocos datos disponibles derivan en su mayoría de los resultados presentados por Dávila (2011).

La distribución de las diferentes especies reportadas para Guatemala se presenta en la figura 8 y 9. *T. truncatus* es la especie con mayor número de encuentros y con la distribución más amplia, habiéndose registrado a lo largo de toda la ZEE, tanto en el área costera como en el área oceánica. *S. attenuata* se observó en su mayoría al área costera con algunos registros en el área oceánica. Esta diferencia en la distribución, está muy asociada a la distribución presentada por las dos subespecies presentes, *S. a. graffmani* una subespecie endémica costera y *S. a. attenuata* una subespecie oceánica. Lo mismo ocurre con *S. longirostris* que presenta la separación de dos grupos según su área de distribución, con grupos en el área del talud continental, representados por la subespecie endémica centroamericana, *S. l. centroamericana*, y otros grupos mucho más oceánicos que superan las 100 millas náuticas de distancia a la costa, que corresponden a *S. l. orientalis*.

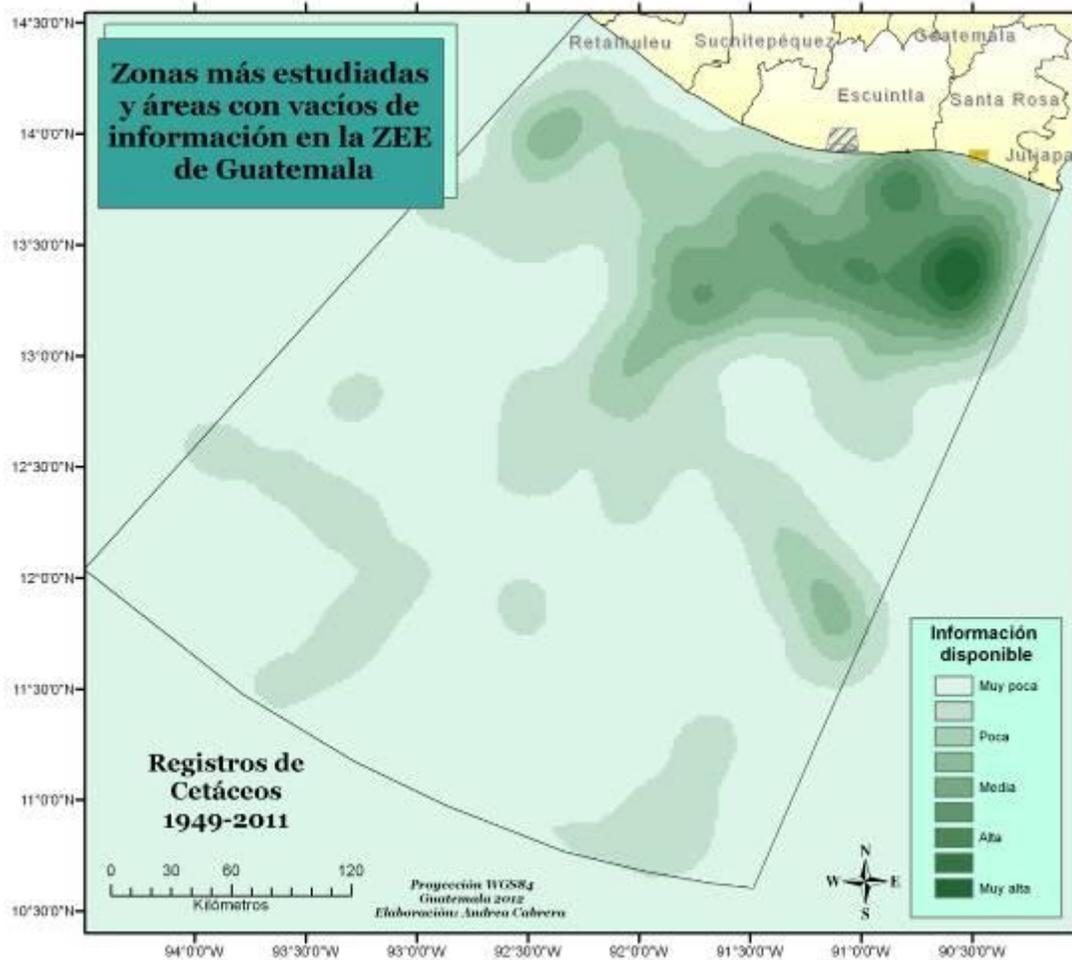


Figura 7. Mapa de zonas con mayor y menor información disponible de cetáceos en la ZEE de Guatemala, las cuales representan las áreas más estudiadas y las áreas con vacíos de información. Las áreas más oscuras representan las zonas con mayor número de registro de cetáceos

G. griseus, aunque con una amplia distribución, se observó sobre todo en áreas oceánicas, siendo casi nulo el número de registros sobre la plataforma continental. *D. delphis* también mostró una distribución oceánica, los registros se obtuvieron desde la zona del talud continental hacia mar adentro en el área oceánica. *S. coeruleoalba* fue la especie que mostró la distribución más distante de la costa, con registros a más de 100 millas náuticas de distancia a la costa, asociando a esta especie con aguas de áreas totalmente oceánicas. *F. attenuata* presentó una distribución similar a la de *G. griseus* y *D. delphis*, aunque esta es menos frecuente en el área (Figura 8 y 9).

P. crassidens presenta un rango de distribución bastante reducido. Los cuatro avistamientos registrados de la especie se encontraron en la zona del talud continental en un rango entre 50 y 80 km de la costa. *S. bredanensis* presenta una distribución que abarca la mayor parte de la ZEE, aunque con una mayor abundancia

en las regiones oceánicas. *K. sima*, al igual que las especies de zifios, *Z. cavirostris* y *Mesoplodon sp.* se distribuyeron únicamente en regiones oceánicas profundas, superiores a los dos mil y tres mil metros de profundidad. *O. orca* fue observado en regiones tanto costeras como oceánicas- *P. macrocephalus* fue registrado únicamente en la zona oceánica más distante de la costa y particularmente en el lado este de Guatemala, lo mismo que se observó con *B. musculus* y el único registro de *G. macrorhynchus* (Figura 8 y 9).

En la distribución de las ballenas se observan tres rangos o regiones muy claras. La primera, la región más costera, está dominada por la presencia de *M. novaeangliae*, la cual es una especie de ballena migratoria que se observó en las costas del país, principalmente entre los meses de noviembre a abril. La segunda región, la zona cercana y sobre el talud continental, que está dominada por *B. edeni* y *B. edeni/B. borealis*. La última región, la zona oceánica más distante de la costa que presenta como especie dominante a *B. musculus*. El único registro existente de *B. acutorostrata* se tiene cerca del Cañón de San José.

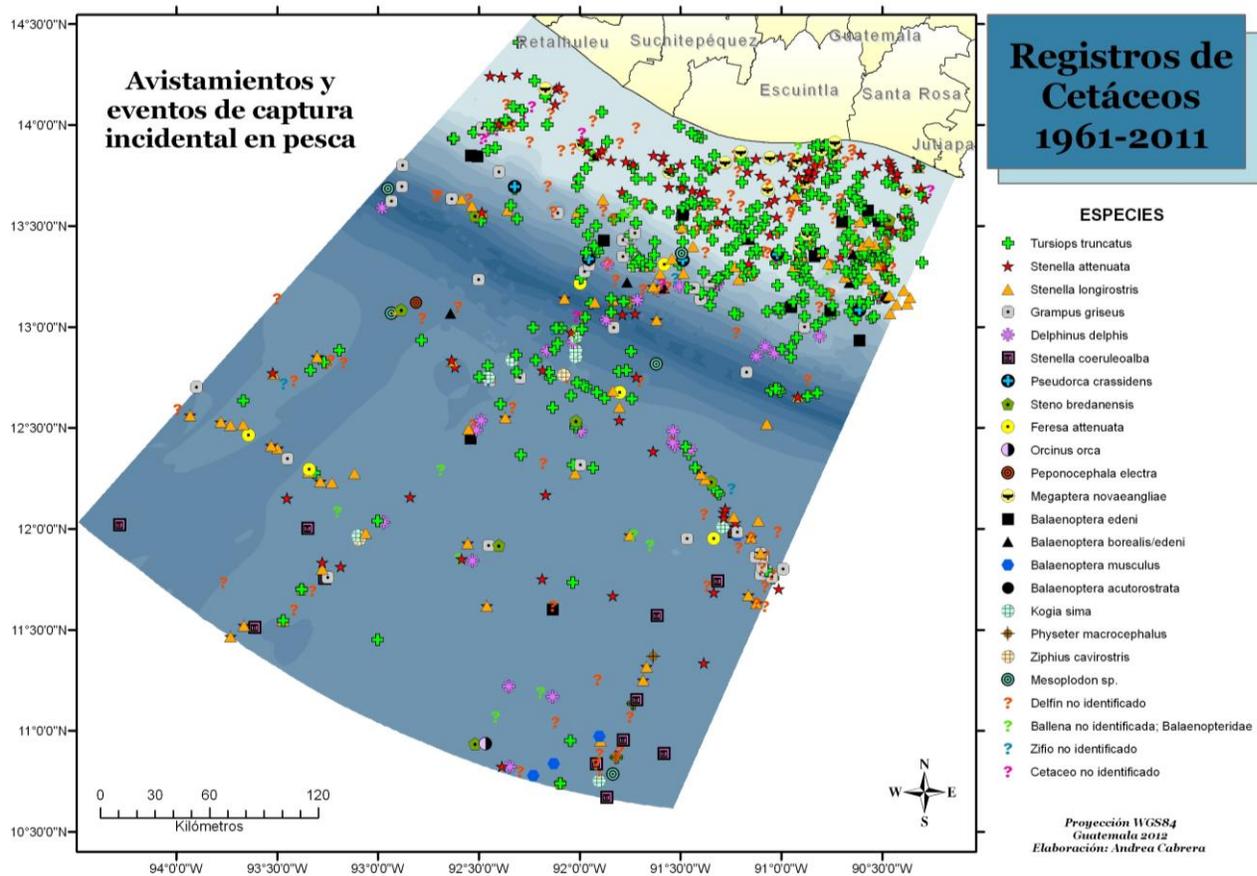


Figura 8. Distribución del total de cetáceos según recopilación de datos históricos. Incluye tanto los avistamientos reportados en las navegaciones como eventos de captura incidental por embarcaciones atuneras.

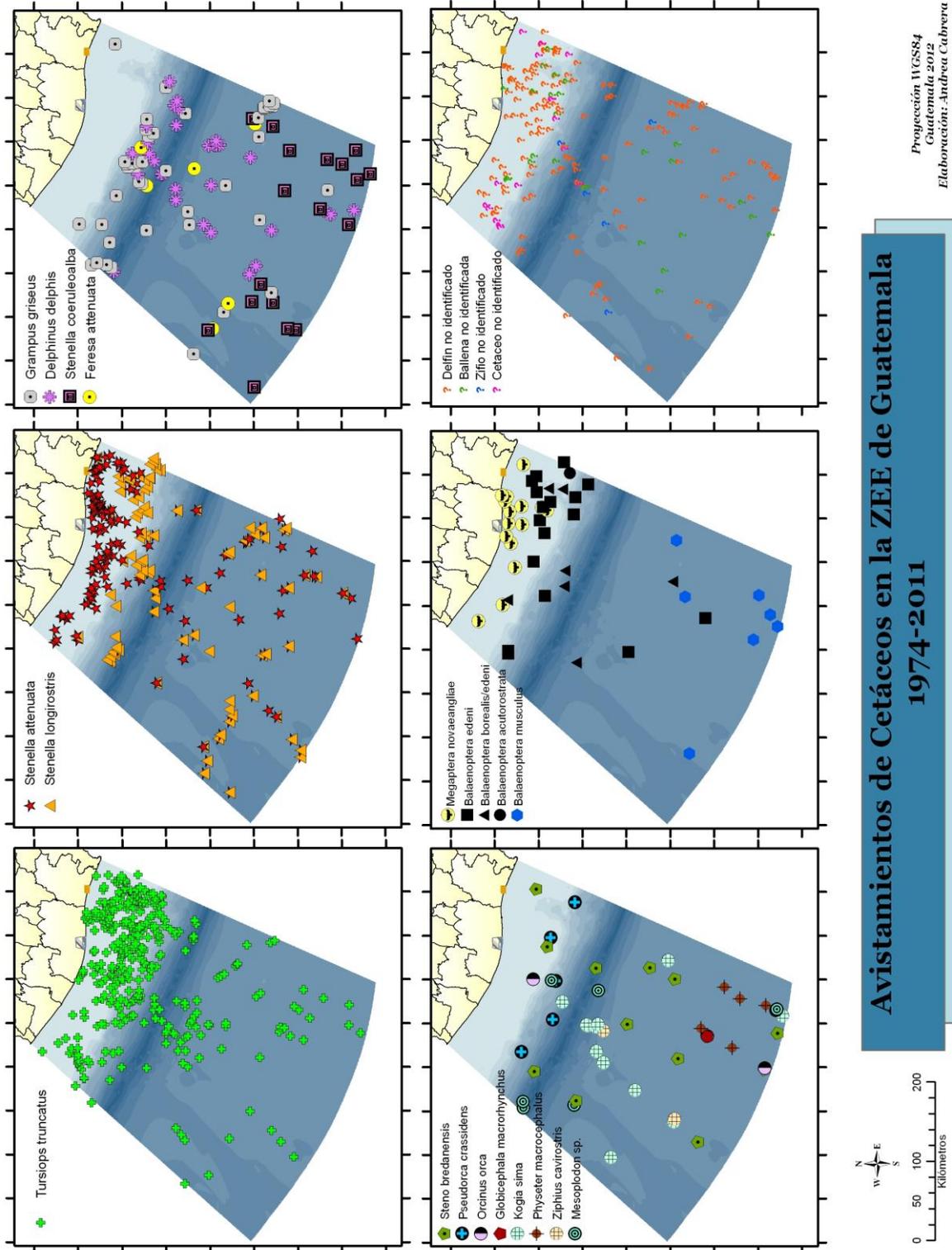


Figura 9. Distribución de cetáceos por especie, según recopilación de datos históricos, incluyendo únicamente datos de avistamientos a través de cruceros o navegaciones de investigación.

7.2. **Objetivo 2: Determinación y análisis de la diversidad, distribución y comportamiento de las especies de cetáceos en el Pacífico oeste de Guatemala.**

7.2.1. Navegaciones y Esfuerzo

Se realizaron un total de tres navegaciones en el Pacífico oeste de Guatemala (Figura 10), las primeras dos fueron financiadas por Cetacean Society International –CSI- y la tercera, por la Dirección General de Investigación –DIGI-. Las únicas tres navegaciones realizadas representan 11 días en el mar (con un promedio de 4 días/muestreo). El esfuerzo activo fue de 114 horas de observación y 1653 km recorridos. Los primeros dos muestreos se llevaron a cabo durante la época seca, en febrero y marzo y el tercer muestreo se llevó a cabo durante la época lluviosa, en el mes de junio de 2012.

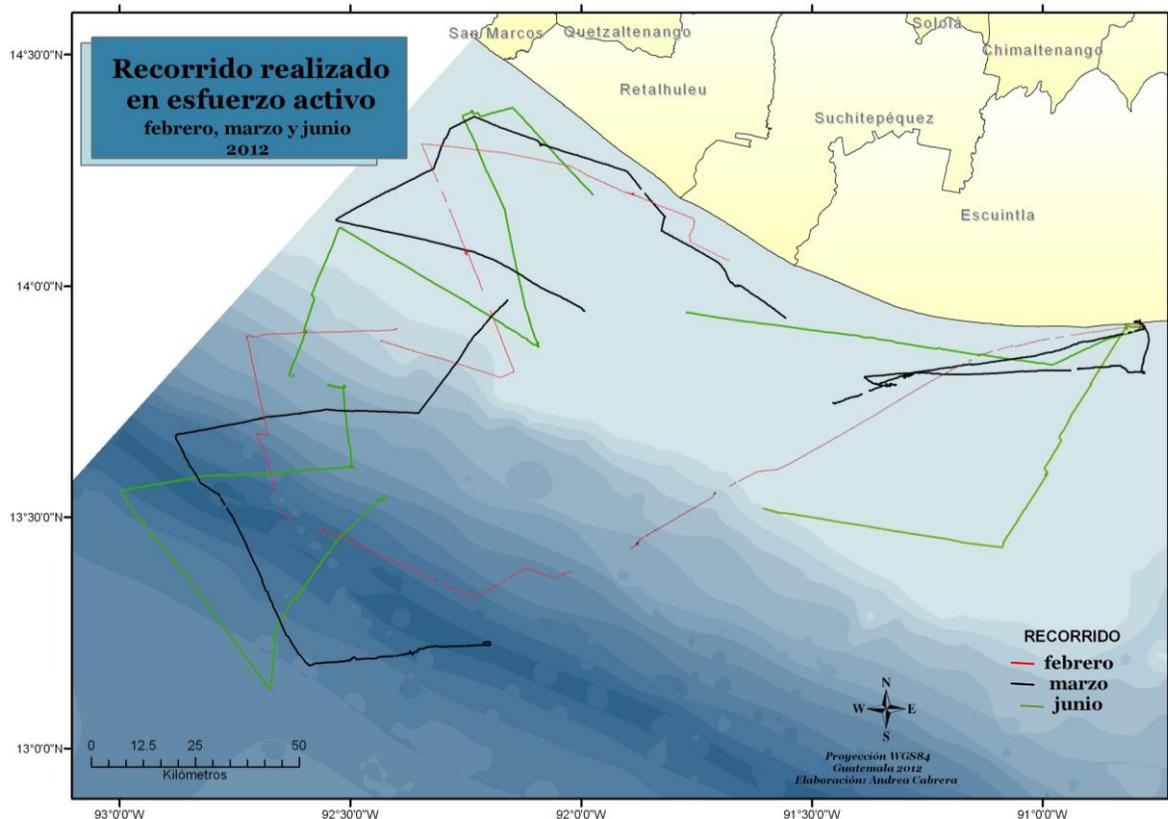


Figura 10. Mapa de recorridos realizados en el Pacífico oeste de Guatemala durante el esfuerzo activo de búsqueda

Las frecuencias de avistamiento se estimaron tanto en distancia recorrida como en horas de observación. Esto con el fin de determinar la relación entre el número de

cetáceos observados y el esfuerzo de búsqueda. A lo largo del estudio se obtuvo una frecuencia de 0.037 avistamientos por km recorrido (0.068 A/mn) y 0.537 avistamientos por hora de observación, lo cual es equivalente a un avistamiento cada 27.1 km (14.64 mn) o 1.86 cada hora (Cuadro 4).

Cuadro 4. Navegaciones, Esfuerzo y Tasas de Avistamiento. Número y fechas de muestreo, distancia recorrida, horas de observación efectivas, número de avistamientos en esfuerzo activo (E-A), número de avistamientos en E-A por milla náutica recorrida (A/mn) y kilómetro recorrido (A/km), así como por hora de búsqueda (A/h) para cada uno de los muestreos.

Muestreo	Distancia (MN)	Distancia (km)	Horas	Avistamientos E-A	A/MN	A/Km	A/h
I (10-12 febrero)	252	467	35	21	0.08	0.04	0.61
II (23-26 marzo)	308	570	39	12	0.04	0.02	0.31
III (9-12 junio)	333	617	40	28	0.08	0.05	0.70
Total	893	1653	114	61	0.068	0.037	0.537

En la figura 11 se muestran las variaciones en el número de avistamientos y esfuerzo realizado tanto en horas como en distancia recorrida entre los muestreos. No se encontró diferencia significativa entre el esfuerzo de búsqueda entre los tres muestreos ($p > 0.05$). El muestreo uno y tres fueron los que presentaron el mayor número de avistamientos con 21 y 28 registros cada uno. El muestreo dos presentó únicamente 12 registros de cetáceos.

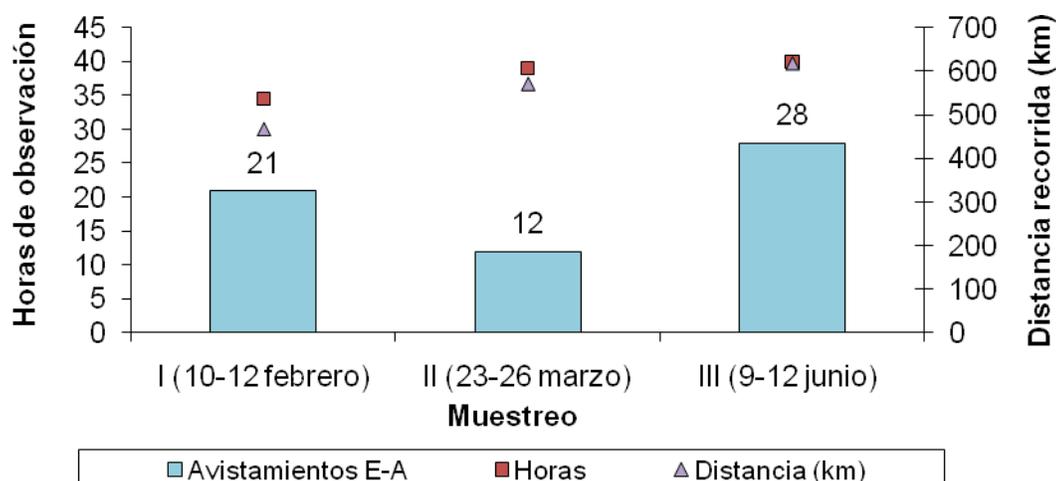


Figura 11. Esfuerzo. Gráfico de esfuerzo activo, en horas y distancia, y número de avistamientos registrados durante los diez muestreos

7.2.2. Análisis de Diversidad y Distribución:

7.2.2.1. Identificación y frecuencia de especies:

Durante los tres muestreos llevados a cabo en el Pacífico oeste de Guatemala, se obtuvieron 61 avistamientos de 7 especies de cetáceos pertenecientes a dos familias: Balaenopteridae y Delphinidae (Cuadro 5).

La familia Balaenopteridae estuvo representada por dos especies de ballenas (*Balaenoptera edeni* y *Megaptera novaeangliae*) mientras que Delphinidae estuvo representada por cinco especies (*Tursiops truncatus*, *Stenella attenuata*, *Stenella longirostris*, *Grampus griseus* y *Delphinus delphis*).

Cuadro 5. Especies. Listado de especies identificadas y familia a la que pertenecen

Nombre científico	Nombre común	Familia
<i>Balaenoptera edeni</i>	Rorcual tropical o Ballena de Bryde	Balaenopteridae
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	Balaenopteridae
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	Delphinidae
<i>Stenella attenuata</i>	Delfín manchado del Pacífico	Delphinidae
<i>Stenella longirostris</i>	Delfín tornillo	Delphinidae
<i>Grampus griseus</i>	Delfín de Risso	Delphinidae
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	Delphinidae

Del total de avistamientos el 95% correspondieron a la familia Delphinidae y el 5% restante a la familia Balaenopteridae. De la primera, *T. truncatus* fue la especie más frecuente, con 36 avistamientos que representan un 59%. Le sigue *S. attenuata* con 10 avistamientos que representan un 16.4% y posteriormente *S. longirostris* con cuatro avistamientos que corresponden al 6.6%.

G. griseus y *D. delphis* se avistaron en sólo una ocasión, lo que representa una frecuencia de 1.6% cada una. En el caso de las ballenas *M. novaeangliae* fue la más común aunque avistada únicamente en dos ocasiones, que representan una frecuencia de 3.28%. *B. edeni* se registró en una oportunidad, por lo que al igual que *G. griseus* y *D. delphis*, corresponde al 1.6% de los avistamientos (Cuadro 6; Figura 12).

En la figura 13 se presentan algunas fotografías de las especies avistadas en el área. Estas probablemente correspondan únicamente a aquellas especies comunes en el área ya que el esfuerzo de muestreo fue muy escaso.

Cuadro 6. Clasificación y Frecuencia. Se incluye la familia y especie, el número de avistamientos, frecuencia de avistamiento para cada especie (en porcentaje) y categoría propuesta con base a lo común de sus avistamientos en el área de estudio.

Familia	Especie	NA	Frecuencia (%)*
BALAENOPTERIDAE	<i>Balaenoptera edeni</i>	1	1.64%
BALAENOPTERIDAE	<i>Megaptera novaeangliae</i>	2	3.28%
DELPHINIDAE	<i>Tursiops truncatus</i>	36	59.02%
DELPHINIDAE	<i>Stenella attenuata</i>	10	16.39%
DELPHINIDAE	<i>Stenella longirostris</i>	4	6.56%
DELPHINIDAE	<i>Grampus griseus</i>	1	1.64%
DELPHINIDAE	<i>Delphinus delphis</i>	1	1.64%
DELPHINIDAE	DELPHINIDAE	6	9.84%
Total		61	100%

*Debido al poco esfuerzo de muestreo, las frecuencias obtenidas, únicamente representan el comportamiento de los datos, y no necesariamente los patrones en el área a lo largo del año. Para ello se requeriría de un esfuerzo mayor y constante a lo largo del año.

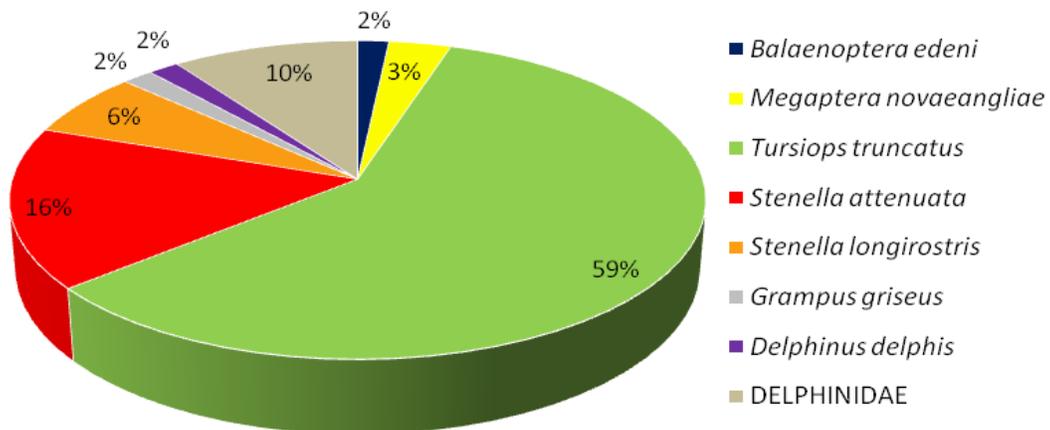


Figura 12. Frecuencias. Porcentaje de aparición de cada especie identificada durante el estudio



Figura 13. Especies de cetáceos avistados y fotografiados en el Pacífico oeste de Guatemala. a) Ballena jorobada (*M. novaeangliae*), b) Delfín tornillo (*S. longirostris*), c) Delfín nariz de botella (*T. truncatus*), d) Delfín manchado (*S. attenuata*).

7.2.2.2. Distribución espacial de cetáceos en el Pacífico oeste de Guatemala

Se registraron avistamientos de cetáceos en toda el área de muestreo, sin embargo la distribución de cada especie varió dependiendo de la distancia de la costa y la profundidad. Unas especies presentaron una distribución más restringida y mientras otras presentaron una amplia distribución.

En la figura 14 se muestra la distribución de los avistamientos de cetáceos en el área. *T. truncatus* presentó la distribución más amplia. Esta especie, se encuentra tanto en áreas costeras sobre la plataforma continental, como en áreas oceánicas del talud continental y la Fosa Mesoamericana. *S. attenuata* por otro lado presenta una distribución más restringida, registrándose la mayoría de avistamientos en el área costera sobre la plataforma continental y con un único avistamiento en el área oceánica. *S. longirostris* por su parte, mostró mayor asociación al área oceánica, con avistamientos, en su mayoría, sobre el talud continental y la Fosa Mesoamericana. Los únicos avistamientos de *G. griseus* y *D. delphis* se dieron igualmente en el área oceánica en áreas cuya topografía de fondo es escarpada y profunda, alejada de la costa. Para el caso de las ballenas, *M. novaeangliae* se observó cercana a la costa, a poca profundidad y sobre la plataforma continental, contrario a *B. edeni* cuyo registro estuvo asociado a un área más alejada de la costa que presenta mayores profundidades.

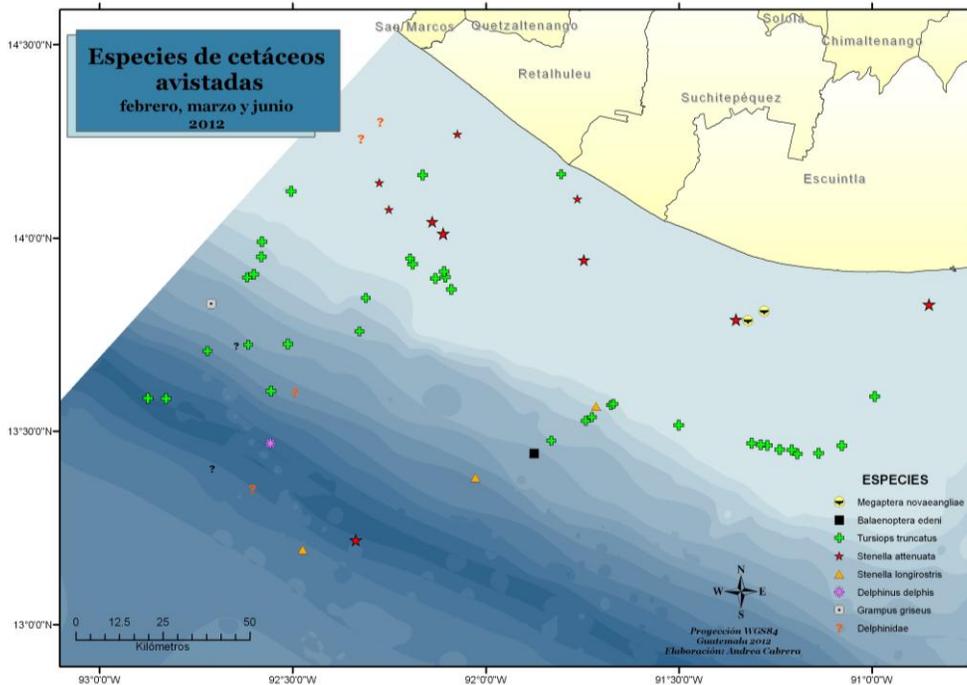


Figura 14. Presencia espacial de Cetáceos. Puntos de avistamiento para todas las especies de cetáceos avistadas durante los muestreos de febrero, marzo y junio de 2012 en el Pacífico oeste de Guatemala.

Nota: El análisis de distribución temporal propuesto en un inicio no fue posible llevarlo a cabo por el reducido y desigual número de muestreos.

7.2.2.3. Comportamiento y tamaño de grupo

En cuanto al comportamiento observado, *B. edeni* y *D. delphis* registrados una única vez, se mostraron en actividades de alimentación. El comportamiento desarrollado por *G. griseus* no fue posible determinarlo. *M. novaengliae* se observó en una ocasión en comportamientos de socialización y en otra ocasión desplazándose. El 20% de los avistamientos de *S. attenuata* fueron mientras realizaba actividades de alimentación, el 40% realizando actividades de socialización, un 20% en desplazamiento y el 20% restante no fue determinado. *S. longirostris* fue observado realizando actividades de alimentación en un 75% de las veces y el 25% restante en actividades de socialización. Finalmente *T. truncatus* no se observó en actividades de alimentación, pero sí en actividades de socialización el 30% de las veces, 38% en actividades de desplazamiento, en una ocasión (2%) realizó un comportamiento mixto de alimentación/socialización, un 15% de actividades mixtas de socialización/desplazamiento y el 15% restante en actividades indeterminadas (Figura 15).

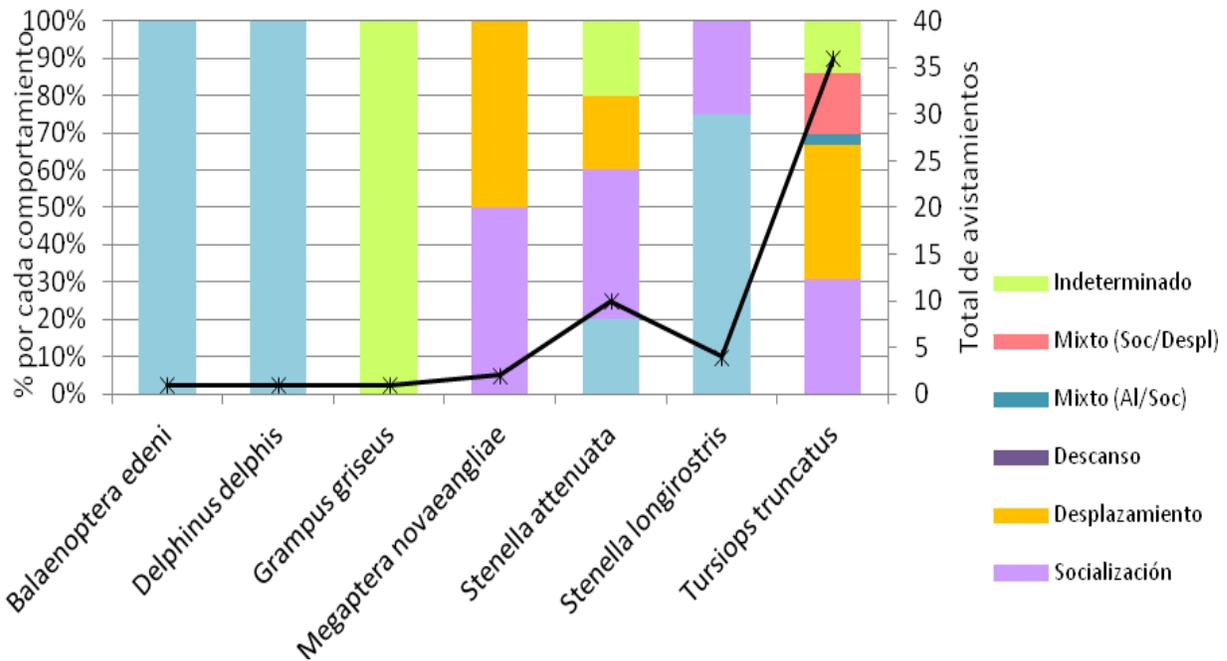


Figura 15. Comportamientos realizados por cada especie avistada

Entre los comportamientos diversos comportamientos presentados por los cetáceos, la alimentación y reproducción (socialización) son vitales para la subsistencia y permanencia de las especies. Para determinar si los cetáceos tienen alguna preferencia por el hábitat para la realización de estos comportamientos se presentan a continuación dos mapas, en el primero se observan los sitios puntuales en que se observó algún grupo en actividades de alimentación (Figura 16), el segundo comprende los puntos en que se avistaron crías o juveniles en un grupo (Figura 18).

Se observaron grupos en comportamientos de alimentación en 5 especies. En dos ocasiones se observaron grupos de *S. attenuata*, ambas fueron registradas sobre la plataforma continental, uno de los grupos estuvo muy cercano a la costa, mientras el otro se mantuvo más cerca del inicio del talud, se le observó asociado a cardúmenes de atún. Un grupo de *T. truncatus* se observó alimentándose en un área también cercana al talud. *S. longirostris* por otro lado, se observó en tres ocasiones desarrollando comportamientos de alimentación todas relacionadas a las áreas profundas, como el talud, la fosa mesoamericana, y el borde de la plataforma oceánica. Uno de los grupos fue observado en asociación con un rorcual tropical (*B. edeni*) que se encontraba alimentándose en el mismo lugar, a su vez, ambas especies eran rodeadas por aves pelágicas (*Sula sula*, *Sula leucogaster*, *Sula granti*, *Puffinus lherminieri*) que aprovechaban la pesca. *D. delphis* también se observó alimentándose, asociada al área profunda de la fosa mesoamericana.

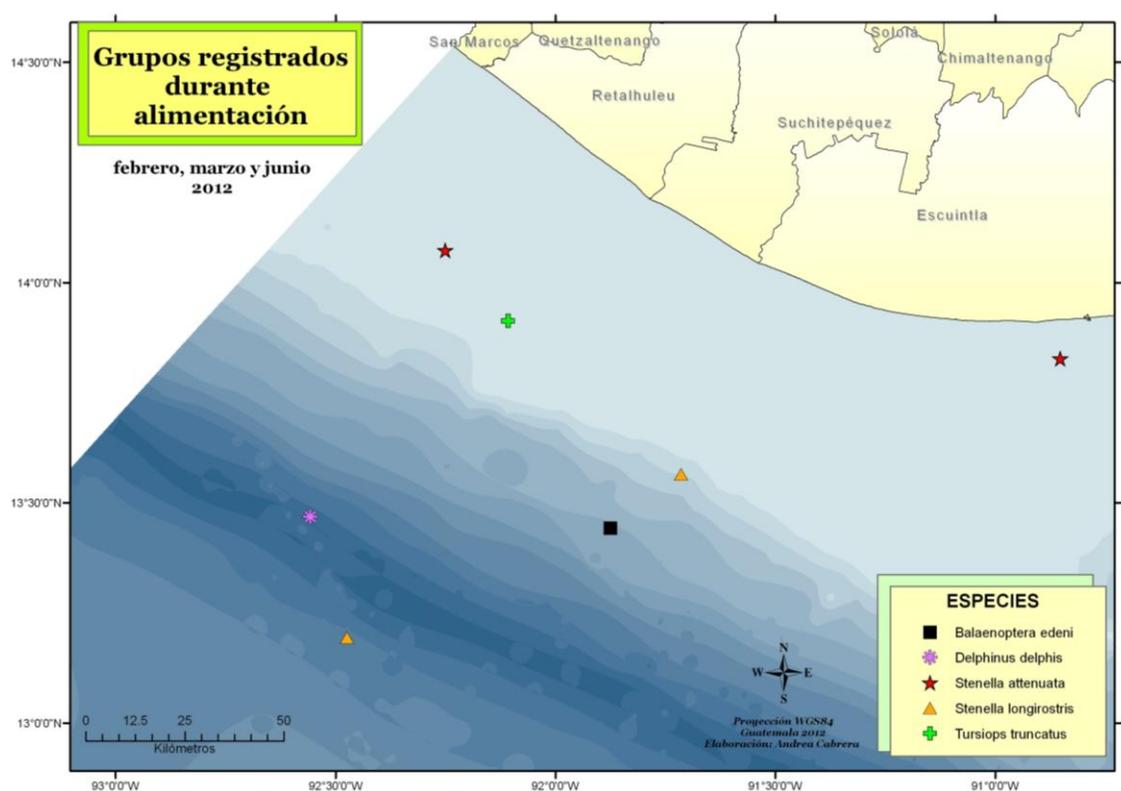


Figura 16. Grupos en comportamientos de alimentación en el área oeste del Pacífico de Guatemala 2012.

En la figura 17 se grafica la presencia de crías en los grupos avistados de las diferentes especies de cetáceos. *B. edeni* avistada en una sola ocasión, no presentó crías, en varios grupos de *S. attenuata* y un gran porcentaje de grupos de *T. truncatus* también estuvieron ausentes. En ocasiones no es posible determinar si habían o no crías por lo que se reporta como indefinido y es lo que ocurrió con *D. delphis*, y *G. griseus*, algunos grupos de *S. attenuata*, *S. longirostris* y *T. truncatus*.

Las especies que si presentaron grupos con crías fueron *M. novaeangliae*, *S. attenuata*, *S. longirostris* y *T. truncatus*. La ballena jorobada, observada en dos oportunidades estuvo acompañada en una ocasión por una cría y en otra ocasión la pareja avistada incluía un juvenil. Para *S. attenuata* un 20% de los grupos avistados incluía crías y otro 20% juveniles. *S. longirostris* fue la especie con mayor presencia de crías, hasta un 75% de los avistamientos.

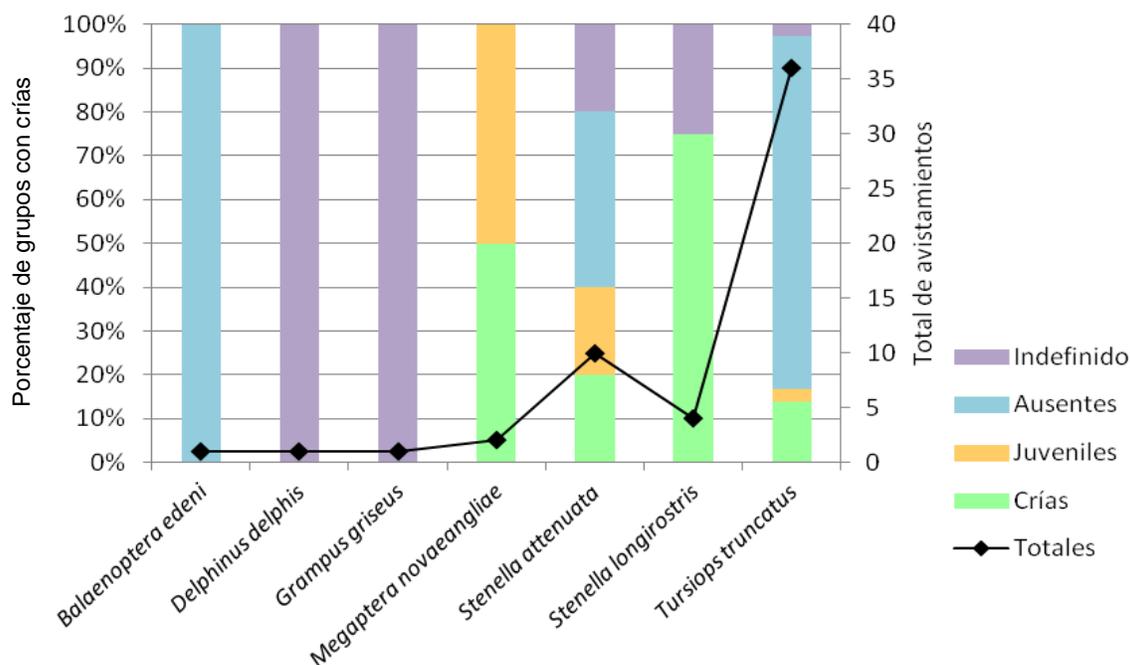


Figura 17. Presencia de crías en los grupos avistados de las diferentes especies.

En la figura 18 se presenta la distribución de aquellos grupos con crías. Se observa que no hay ningún patrón a seguir, es decir no presentan preferencia por algún área para crianza. Quizás la única excepción sea *M. novaeangliae* por estar asociada a áreas muy costeras.

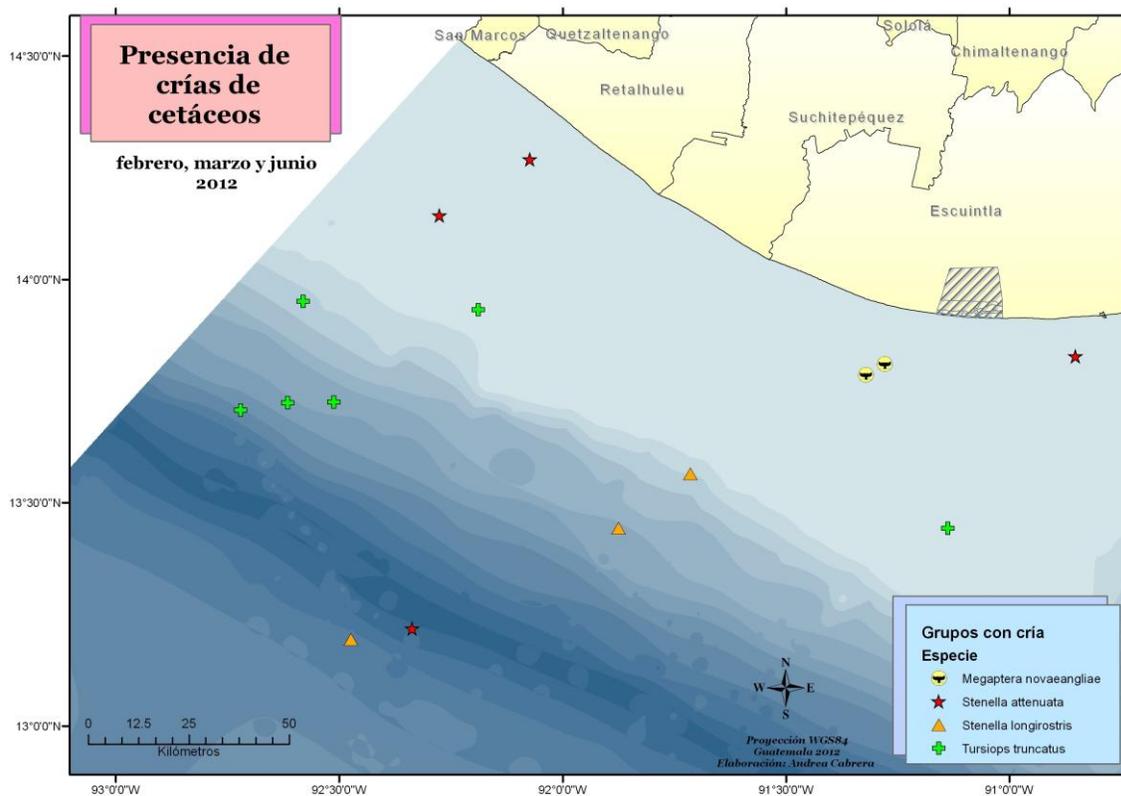


Figura 18. Grupos con crías en el área oeste del Pacífico de Guatemala 2012

En el Cuadro 7 se presenta una descripción con mayor detalle sobre los comportamientos realizados por los cetáceos en el Pacífico oeste de Guatemala, la presencia de crías y si se relacionan o asocian con otras especies.

Cuadro 7. Descripción de los comportamientos realizados por los cetáceos avistados. Se incluye el comportamiento general identificado, la descripción de dicho comportamiento, la presencia de crías o juveniles y las especies asociadas.

Código	Especie	Comportamiento general	Descripción del comportamiento	Crías	Especies asociadas
A197	<i>Stenella attenuata</i>	Socialización	Delfineo, Nado en proa, exploración	No	No
A198	<i>Tursiops truncatus</i>	Socialización	Salto bajo con desplazamiento, Delfineo, Nado sincronizado, Nado en proa, Nado en popa, Vocalizaciones, Nado lateral, Exploración	No	No
A199	<i>Stenella attenuata</i>	Socialización	Salto bajo con desplazamiento, Salto alto con desplazamiento, Delfineo, Nado en proa, exploración, Nado lateral, Surfeo	Juv	Cardúmenes de peces en cercanías
A200	Delphinidae	Viajando	Delfineo	I	No
A201	Delphinidae	Viajando	Delfineo	I	No

A202	<i>Stenella attenuata</i>	Socialización	Salto bajo con desplazamiento, Salto alto con desplazamiento, Delfineo, Nado sincronizado, Nado en proa y en popa, vocalizaciones, Surfeo	Juv	No
A203	<i>Stenella attenuata</i>	Alimentación	Salto bajo con desplazamiento, Salto alto con desplazamiento, Delfineo, Salto vertical, Corridas en superficie, Levantamiento del pedúnculo, Nado sincronizado, Nado en proa, Golpe de aleta caudal, Vocalizaciones, algunos se acercaron a explorar el resto estuvieron esquivos.	I	No
A204	<i>Tursiops truncatus</i>	Viajando	Delfineo, Esquivos	No	No
A205	<i>Tursiops truncatus</i>	Indefinido	Nado en proa, vocalización, exploración	No	No
A206	<i>Tursiops truncatus</i>	Socialización	Delfineo, Nado en proa, Exploración	No	No
A207	<i>Grampus griseus</i>	Indefinido	Delfineo, Nado sincronizado de unos individuos a distancia que permanecieron esquivos, sólo uno se acercó a explorar la embarcación por pocos segundos.	I	No
A208	<i>Delphinus delphis</i>	Alimentación	Salto alto con desplazamiento, Delfineo, Salto vertical, Golpe de mandíbula, Levantamiento del pedúnculo, Nado sincronizado, Grupos de búsqueda, Nado en proa, Vocalizaciones	I	No
A209	<i>Stenella longirostris</i>	Socialización	Nado en proa, delfineo, Salto bajo con desplazamiento, Nado sincronizado	I	No
A210	<i>Stenella longirostris</i>	Alimentación	Salto bajo con desplazamiento, Salto alto con desplazamiento, Delfineo, Formación de barreras y de filas (uno tras otro), se observaron dos grandes subgrupos, Golpes de mandíbula, Salto tornillo, Levantamiento de pedúnculo, Nado sincronizado, Nado en proa, Golpe de aleta caudal, Vocalizaciones, Nado lateral	Si	Aves: Puffinus Iherminieri, Sula granti, fragata. rorcual tropical
A211	<i>Balaenoptera edeni</i>	Alimentación	Únicamente se observó el soplido mientras la ballea emergía en medio del grupo de delfines y el cardumen de peces. Se mantuvo esquivas	No	Delfines tornillo y Aves: Puffinus Iherminieri, Sula granti, fragata...
A212	<i>Tursiops truncatus</i>	Viajando	Delfineo, Esquivos	No	No
A213	<i>Tursiops truncatus</i>	Viajando	Delfineo, Nado en proa, Vocalizaciones, Exploración	No	No
A214	<i>Tursiops truncatus</i>	Viajando	Esquivos, Exploración rápida	No	No
A215	<i>Stenella longirostris</i>	Alimentación	Salto bajo con desplazamiento, Salto alto con desplazamiento, Delfineo, Salto vertical, Salto de costado, Salto tornillo, Golpe de mandíbula y de vientre, Levantamiento del pedúnculo, Nado sincronizado, Nado en proa, Golpe de aleta caudal, Nado lateral, algunos se acercaron a explorar, se observó cuidado parental	Si	Aves, peces sierra y peces vela
A216	<i>Tursiops truncatus</i>	Viajando	Esquivos	No	No
A217	<i>Tursiops truncatus</i>	Indefinido	Delfineo, Esquivos, Exploración	No	No

A218	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Socialización	Salto de costado, Rompeduras parciales y completas, salto contorneado*, soplidos, muestra de aleta caudal, Esquivas, cuidado parental	Juv	No
A219	<i>Stenella attenuata</i>	Socialización	Delfineo, Salto vertical, Salto de costado, Nado sincronizado, nado en proa y en popa, Nado lateral,	I	No
A220	<i>Stenella attenuata</i>	Viajando	Salto bajo y alto con desplazamiento, Delfineo, Salto vertical, Salto de costado, Golpe de mandíbula, Nado en proa	Si	<i>Sula sp.</i>
A221	<i>Stenella longirostris</i>	Alimentación	Salto bajo y alto con desplazamiento, Delfineo, Salto vertical, Salto de costado, Golpe de mandíbula, Salto tornillo, nado sincronizado, cuidado parental, Nado en proa, Golpe de aleta caudal, Vocalizaciones, Nado lateral, nado hacia atrás	Si	<i>Sula sula, Sula leucogaster, Sula dactylatra</i>
A222	Delphinidae	Indefinido	Exploración, esquivos	No	No
A223	<i>Tursiops truncatus</i>	Viajando	Salto alto con desplazamiento, Delfineo, Cuidado parental, Nado en proa, Vocalizaciones, Exploración	Si	No
A224	Delphinidae	Indefinido	Delfineo, nado sincronizado, esquivos, exploración	No	No
A225	<i>Tursiops truncatus</i>	Socialización	Salto bajo y alto con desplazamiento, delfineo, nado en proa, vocalización, nado lateral	Juv	No
A226	<i>Tursiops truncatus</i>	Viajando	Delfineo, nado en proa	No	No
A227	<i>Stenella attenuata</i>	Viajando	Salto alto con desplazamiento, Delfineo, Nado en proa	No	No
A228	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Viajando	Cuidado parental, Esquivas, Muestra de aleta caudal, soplidos, inmersiones prolongadas	Si	No
A229	<i>Stenella attenuata</i>	Alimentación	Levantamiento del pedúnculo, nado en proa y popa, Vocalización, surféo, Cuidado parental	Si	Atunes
A230	<i>Tursiops truncatus</i>	Socialización y Desplazamiento	Salto alto y bajo con desplazamiento, nado en proa y vocalizaciones	No	No
A231	<i>Tursiops truncatus</i>	Socialización	Salto alto y bajo con desplazamiento, delfineo, salto de costado, nado lateral, nado en proa	No	No
A232	<i>Tursiops truncatus</i>	Socialización	Delfineo, cuidado parental, nado en proa y popa, vocalizaciones	Si (1)	No
A233	<i>Tursiops truncatus</i>	Desplazamiento y Socialización	Delfineo, nado en proa	No	No
A234	<i>Tursiops truncatus</i>	Desplazamiento	Delfineo	No	Medusas
A235	<i>Tursiops truncatus</i>	Socialización	Salto alto y bajo con desplazamiento, salto vertical, salto de costado, nado sincronizado, nado en proa	I	No
A236	<i>Tursiops truncatus</i>	Indefinido	Salto bajo con desplazamiento, delfineo	No	No
A237	<i>Tursiops truncatus</i>	Desplazamiento	Salto bajo con desplazamiento	No	No
A238	<i>Tursiops truncatus</i>	Indefinido	Solo salto una vez y se perdió de vista	No	No
A239	<i>Tursiops truncatus</i>	Desplazamiento	Salto alto con desplazamiento, delfineo, nado en proa	No	No
A240	No identificado*	Desplazamiento	Delfineo, Nado sincronizado	No	No
A241	<i>Tursiops truncatus</i>	Socialización	Delfineo, nado en proa	No	No

A242	<i>Tursiops truncatus</i>	Socialización	Salto bajo con desplazamiento, delfineo, nado en proa	No	No
A243	<i>Tursiops truncatus</i>	Socialización	Delfineo, salto vertical, nado en proa	No	No
A244	No identificado	Desplazamiento	Nado lento, delfineo, esquivos	No	No
A245	<i>Tursiops truncatus</i>	Desplazamiento y Socialización	Salto alto y bajo con desplazamiento, delfineo, salto vertical, Golpe de mandíbula, nado sincronizado, cuidado parental, vocalizaciones, espionaje, nado lateral	Si	No
A246	<i>Tursiops truncatus</i>	Socialización	Salto bajo con desplazamiento, delfineo, nado en proa y popa, exploración	No	No
A247	<i>Tursiops truncatus</i>	Desplazamiento	Salto bajo con desplazamiento, delfineo, cuidado parental, nado en proa, contacto físico, nado lateral	Si	No
A248	<i>Tursiops truncatus</i>	Desplazamiento y Socialización	Salto alto con desplazamiento, delfineo, nado en proa	No	No
A249	<i>Tursiops truncatus</i>	Desplazamiento	Salto vertical, nado en proa	No	No
A250	<i>Tursiops truncatus</i>	Desplazamiento y Socialización	Salto alto y bajo con desplazamiento, delfineo, salto vertical, salto de costado, formación de barrera, golpe de mandíbula, nado sincronizado, cuidado parental, nado en proa y popa, exploración, surféo	Si	<i>Sula, Puffinus</i>
A251	<i>Tursiops truncatus</i>	Desplazamiento y Socialización	Salto bajo con desplazamiento, delfineo, nado sincronizado, nado en proa	No	No
A252	<i>Tursiops truncatus</i>	Indefinido	Delfineo y nado en proa	No	No
A253	<i>Tursiops truncatus</i>	Socialización	Nado en proa	No	No
A254	<i>Tursiops truncatus</i>	Alimentación y Socialización	Salto alto y bajo con desplazamiento, salto vertical, delfineo, golpe de mandíbula, levantamiento del pedúnculo, nado en proa y nado lateral	No	No
A255	<i>Stenella attenuata</i>	Indefinido	Salto bajo con desplazamiento, delfineo y nado en proa	No	No
A256	<i>Tursiops truncatus</i>	Desplazamiento	Delfineo, nado en proa	No	No
A257	<i>Stenella attenuata</i>	Indefinido	Delfineo	No	No

El tamaño de grupo de las diferentes especies avistadas varió desde individuos solitarios hasta grupos de 2050 cetáceos (Cuadro 8 y Figura 19). Los delfines fueron los que presentaron grupos de mayor y más variable número, siendo *S. longirostris* la especie con el mayor tamaño de grupo promedio (971.25 ± 874.7). Contrario a esto, las ballenas presentaron un rango entre 1 y 2 individuos juntos.

De los odontocetos, la segunda especie con mayor número de individuos por grupo fue *D. delphis* (70), seguida por *S. attenuata* (31.5 ± 10) y finalmente *T. truncatus* (10.4 ± 16.5).

De los misticetos, *M. novaengliae* se presentó en parejas madre-cría, mientras que *B. edeni* lo hizo en solitario.

Cuadro 8. Tamaño de grupo. Número de avistamientos, media y desviación estándar del tamaño de grupo y rango (mínimo y máximo) de grupos avistados

Especie	Número de Avistamiento	Media de Tamaño de Grupo	Rango
<i>Tursiops truncatus</i>	36	10.4 ± 16.5	1-75
<i>Stenella attenuata</i>	4	31.5 ± 10	2-200
<i>Stenella longirostris</i>	4	971.25 ± 874.7	35-2050
<i>Delphinus delphis</i>	1	70	70
<i>Grampus griseus</i>	1	3	3
<i>Megaptera novaeangliae</i>	2	2	2
<i>Balaenoptera edeni</i>	1	1	1

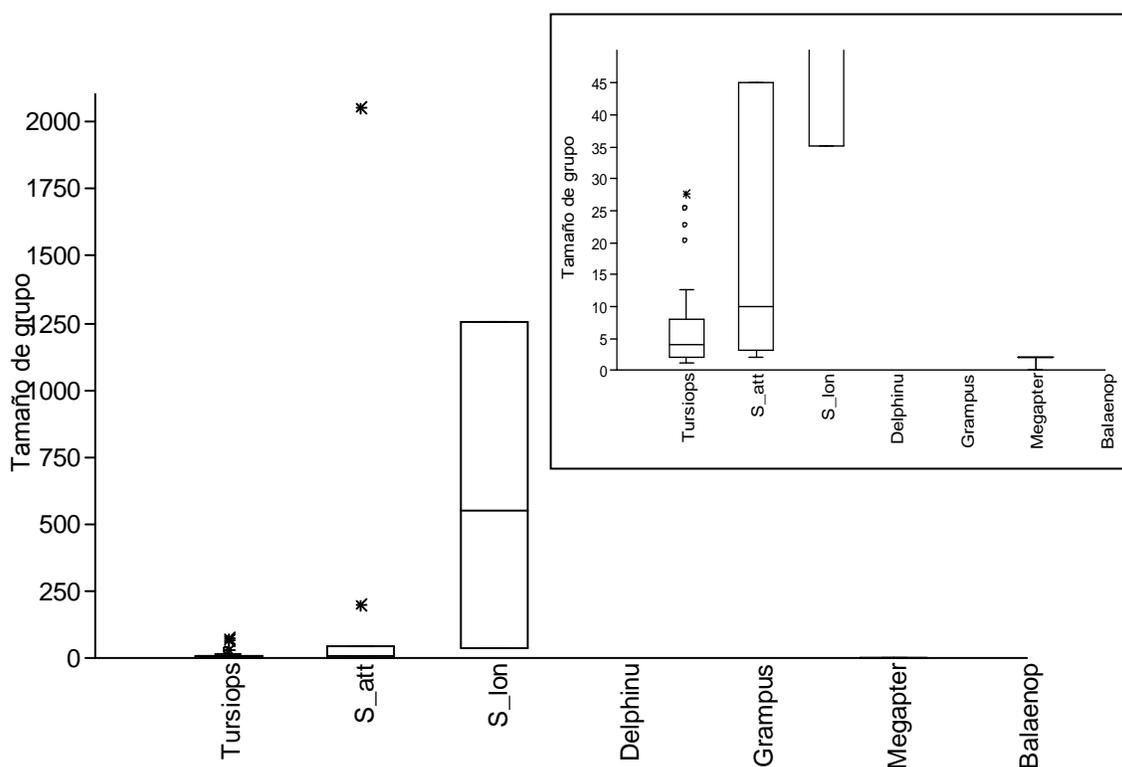


Figura 19. Tamaño de grupo. Gráfico de cajas que muestra las variaciones en el tamaño de grupo de cada una de las especies. En la gráfica inserta se muestra con mayor detalle las variaciones de las especies con grupos pequeños.

En la figura 20, se presenta el mapa de distribución de tamaño de grupo de los cetáceos avistados, en él se observa que los grupos de mayor tamaño (>250 individuos) están asociados a las áreas más profundas y escarpadas, presentes en la topografía del talud y la fosa mesoamericana. Los grupos más pequeños (< 10 individuos) e intermedios, estuvieron distribuidos por toda el área de muestreo, desde áreas poco profundas cercanas a la costa hasta áreas oceánicas.

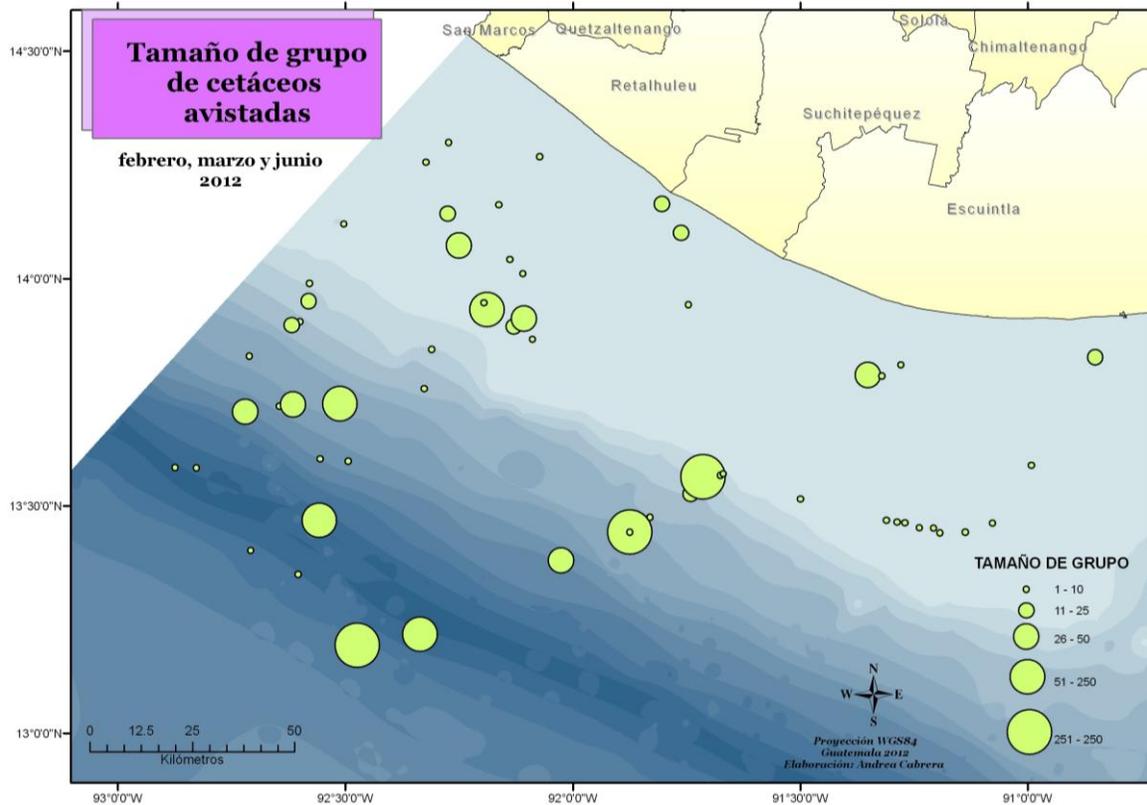


Figura 20. Variación en el tamaño de grupo de los avistamientos de cetáceos en el Pacífico oeste de Guatemala.

- Catálogo de foto-identificación

Se continuó con la elaboración de un catálogo de foto identificación, este incluye fotografías de aletas dorsales de la especie *S. longirostris*, la cual presentó muescas que permiten su identificación. Se identificaron seis nuevos individuos a los cuales se les asignó un código el cual incluye el número correlativo de identificación para ese individuo, las iniciales de la especie y la fecha del primer registro (Figura 21).

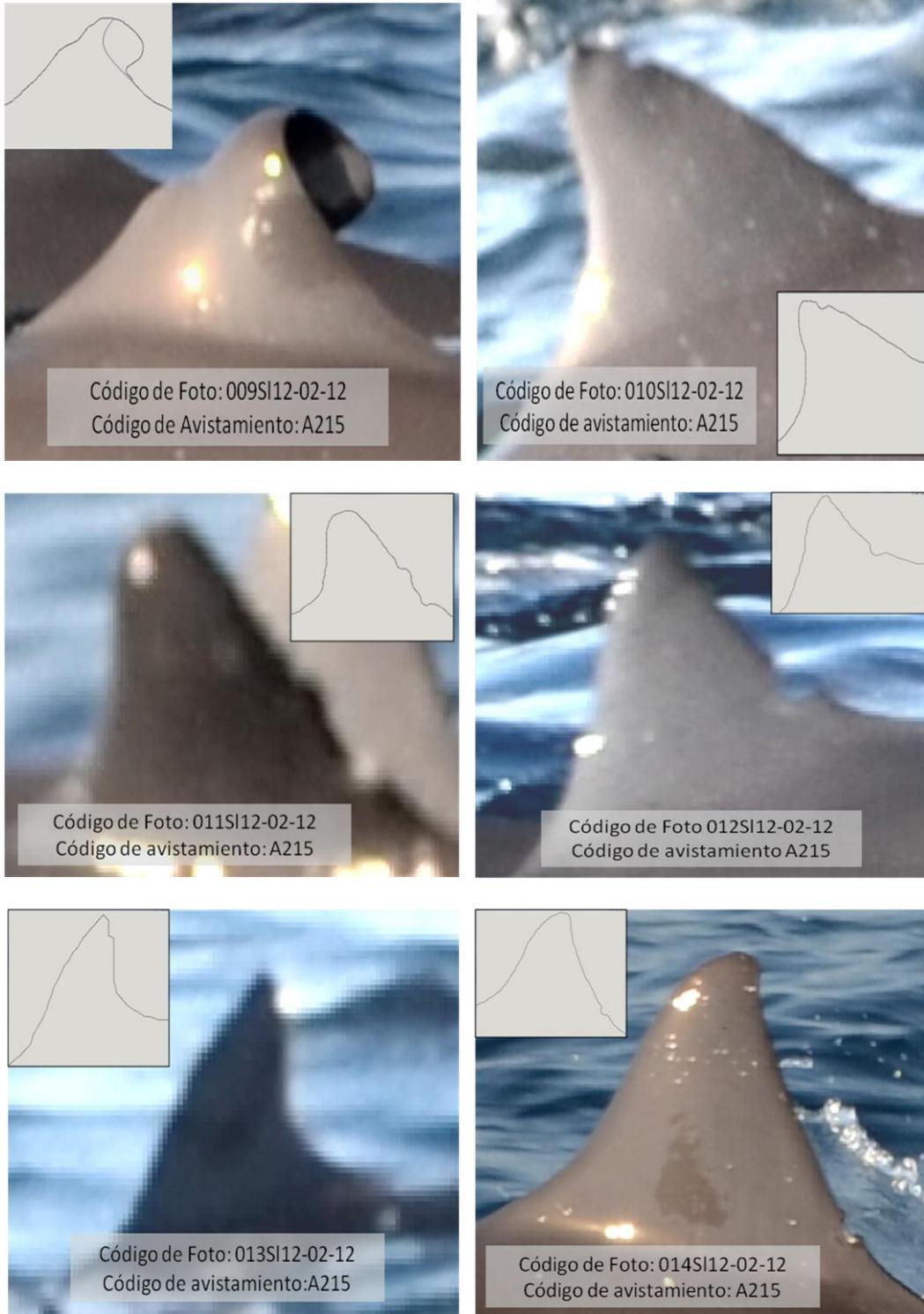


Figura 21. Catálogo de Foto identificación del delfín tornillo (*S. longirostris*)

7.3. **Objetivo 3: Obtención de registros físicos de cetáceos a través de la recuperación de osamentas de distintas especies de cetáceos enterrados en la Costa Pacífica del país**

7.3.1. **Búsqueda y recopilación de información sobre varamientos de cetáceos en el Pacífico de Guatemala**

El Cuadro 9 muestra los varamientos de cetáceos registrados en el Pacífico de Guatemala, desde 1975 hasta el 2012. Se encontró un total de quince varamientos, quince individuales y uno grupal (de dos individuos), en los que se reportan seis especies de delfines y tres de ballenas. El delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) fueron las especies con más frecuencia de varamientos, seguido por otros delfines del género *Stenella*. La mayoría de varamientos fueron reportados en el Pto. San José (44%), seguido de Sipacate (25%), Champerico (19%), Monterrico (6%) e Iztapa (6%). Nueve de los varamientos ocurrieron en las playas, mientras que el resto fueron reportados en el mar, cerca de la costa (Cuadro 9 y Figura 22).

Cabe destacar la cantidad de varamientos reportados en el departamento de Escuintla, especialmente en las cercanías del Puerto San José (Figura 22).

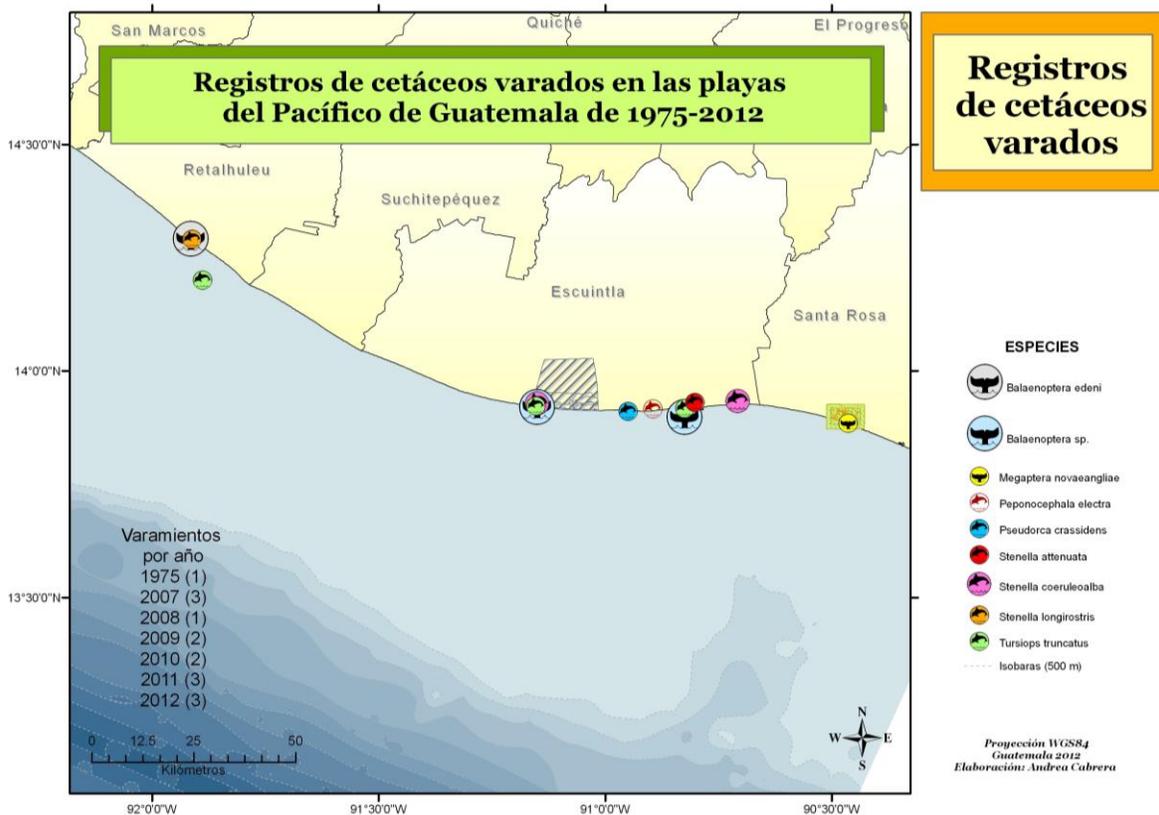


Figura 22. Localización de los varamientos de cetáceos reportados entre 1975 y 2012

La Figura 23 muestra los registros de los varamientos en las épocas seca (noviembre - abril) y lluviosa (mayo - octubre). Se observa que los varamientos del delfín *T. truncatus* y los del género *Stenella* han ocurrido en ambas épocas; los varamientos de las ballenas *Megaptera novaeangliae* y *Balaenoptera edeni* ocurrieron en época seca, mientras que las otras del género *Balaenoptera* ocurrieron en época lluviosa.

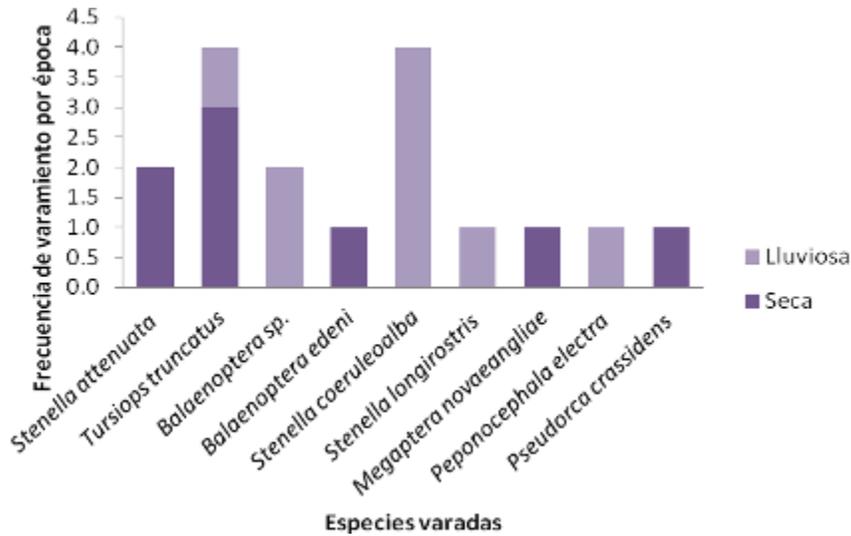


Figura 23. Varamientos por época. Frecuencia de varamientos de cetáceos reportadas en las épocas seca (noviembre - abril) y lluviosa (mayo – octubre), en los años de 1975 al 2012

La figura 24 muestra la frecuencia del estado de los individuos que se reportaron varados. Doce individuos se encontraron muertos o en estado de descomposición, cuatro se encontraron vivos y el resto no se conoce, pues no fue reportado.

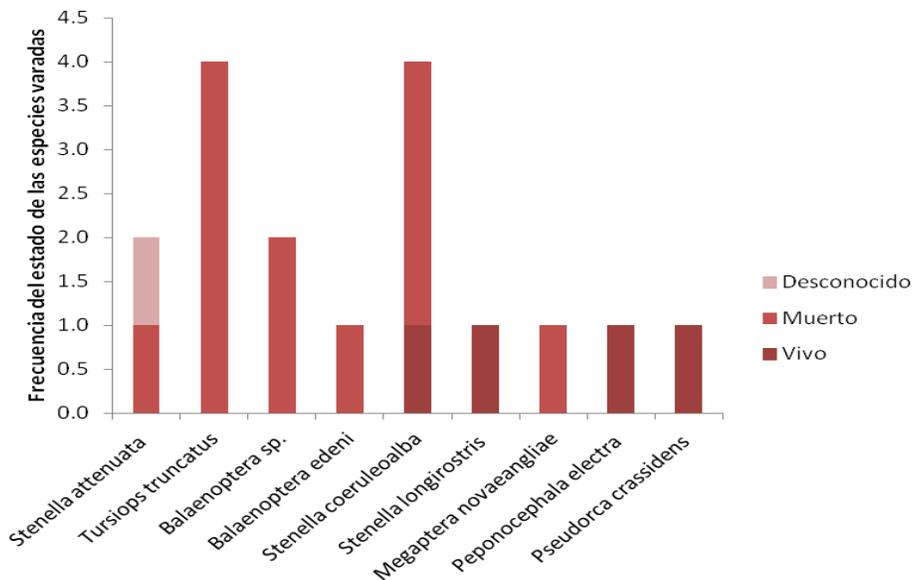


Figura 24. Estado de varamientos de cetáceos. Frecuencia del estado de las especies varadas en las costas del Pacífico de Guatemala, en los años de 1975 al 2012

Cuadro 9. Varamientos. Varamientos de cetáceos registrados en el Pacífico de Guatemala desde 1975 al 2012

Especie	No. de individuos	Fecha de colecta	Localidad	Lugar de varamiento	Material	Fuente
<i>Stenella attenuata</i>	1	17/02/1975	Pto. San José, Escuintla	En el mar, cercano a la costa	Osamenta*	Dixon & Frigo, 1994
<i>Tursiops truncatus</i>	1	17/02/2007	Sipacate, Escuintla	En la playa	Fotografías	CONAP Central
<i>Balaenoptera sp.</i>	1	29/10/2007	Sipacate, Escuintla	En la playa	Fotografías	CONAP Central
<i>T. truncatus</i>	1	27/12/2007	Pto. San José, Escuintla	En la playa	Fotografías	CONAP Central
<i>Balaenoptera edeni</i>	1	29/12/2008	Champerico, Retalhuleu	En la playa	Fotografías	Dávila, 2011
<i>S. coeruleoalba</i>	1	09/10/2009	Rancho Carrillo, Sipacate, Escuintla	En la playa	Osamenta† y muestras de tejidos‡	Cabrera y otros, 2009
<i>S. attenuata</i>	1	13/12/2009	Base Naval del Pacífico, Pto. San José, Escuintla	En la playa	Osamenta y muestras de tejido‡	Base Naval del Pacífico
<i>T. truncatus</i>	1	08/10/2010	Sipacate, Escuintla	En la playa	Fotografías	CONAP Central
<i>S. longirostris</i>	1	10/10/2010	Champerico, Retalhuleu	En la playa	Fotografías	Revolorio, 2010
<i>Megaptera novaeangliae</i>	1	25/01/2011	Aldea La Curvina, Monterrico, Santa Rosa	En la playa	Fotografías y muestras de tejidos‡	Ortiz, 2011
<i>Pseudorca crassidens</i>	1	23/04/2011	Club Marina del Sur, Pto. San José, Escuintla	En el mar, cercano a la costa	Fotografías	Proesamer, 2011
<i>S. coeruleoalba</i>	2	29/07/2011	Bocabarra, Iztapa, Escuintla	En la playa	Vísceras•	Carlos Ávila, 2012 (Com. pers.)
<i>S. coeruleoalba</i>	1	29/07/2011	Bocabarra, Pto. San José, Escuintla	En la playa	Fotografía	Carlos Ávila, 2012 (Com. pers.)
<i>Peponocephala electra</i>	1	17/10/2011	Colonia Linda Mar, Pto. San José, Escuintla	En el mar, cercano a la costa	Fotografías y osamenta‡	Cabrera, 2011
<i>T. truncatus</i>	1	10/02/2012	Champerico, Retalhuleu	En el mar, cercano a la costa	Fotografías y muestras de tejidos‡	Cabrera, 2012a
<i>Balaenoptera sp.</i>	1	09/06/2012	Pto. San José, Escuintla	En el mar, cercano a la costa	Fotografías y muestras de tejidos‡	Cabrera, 2012b

*Museum of Victoria, Melbourne, Australia. †Universidad del Valle de Guatemala –UVG- ‡Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos –MUSHNAT-
•Laboratorio de Zoología. Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC



Figura 25. Fotografías de varamientos. Cetáceos varados en las costas del Pacífico de Guatemala. **Arriba:** Izquierda: Ballena jorobada varada la playa de Monterrico, Santa Rosa. Derecha: Ballena no identificada cercana a las playas del Pto. San José, Escuintla. **Abajo:** Izquierda: Falsa orca varada en la playa del Pto. San José, Escuintla. Derecha: Delfín nariz de botella varado en la playa de Sipacate, Escuintla.

Un delfín listado, el delfín tornillo y el calderón menor (*S. coeruleoalba*, *S. longirostris* y *Peponocephala electra*, respectivamente) los cuales presentaron un varamiento activo, se llevaron a rehabilitación; el primero murió por eutanasia, con aplicación de anestesia, y los otros murieron a las pocas horas de rehabilitación (Cabrera y Ortiz, 2009 y Cabrera, 2011; Revolorio, 2010). La falsa orca (*Pseudorca crassidens*) fue el único individuo encontrado vivo, rescatado y liberado con éxito al mar (Proesamer, 2011); sin embargo, por falta de monitoreo no se sabe si el individuo logró sobrevivir.

De las especies a las que se les determinó el sexo y la edad, la mayoría fueron machos, sin embargo, las especies *S. attenuata* y *P. electra* fueron reportadas como hembras. En cuanto a la edad, se reportaron crías (*P. electra*), juveniles (*B. edeni*, *M. novaeangliae* y *P. crassidens*) y sub-adultos (*S. coeruleoalba*). La edad y el sexo de las especies restantes se reportaron como indeterminados debido al estado de descomposición que presentaban.

Por otro lado, se realizaron entrevistas a personas con negocios o viviendas frente a las playas ubicadas en el área de estudio (San José e Iztapa, en el departamento de Escuintla, y Monterrico, en Santa Rosa) para buscar información sobre varamientos de cetáceos en el área. El 77% (n = 23) de los entrevistados, propietarios de negocios en el área, no han observado, ni se han enterado de ningún evento de varamiento, mientras que el 23% restante (n = 7), pescadores y parlameros, sí han observado estos eventos.

Entre las respuestas más comunes de los entrevistados que han observado varamientos se encuentran que tanto delfines como ballenas han varado en las playas, que estos eventos suceden con frecuencia y las acciones que realizan son enterrar al individuo. Varias personas no tienen conocimiento de a qué instituciones contactar cuando se presentan estos eventos. Sin embargo, otras personas indicaron que, en estos casos, dan aviso al Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) de Monterrico. Uno de los entrevistados comentó que en una oportunidad encontró a un delfín con varamientos pasivo en las playas de Monterrico, y que recuperó algunas muestras del esqueleto (mandíbulas y vértebras), las cuales fueron trasladadas a una casa particular para formar parte de una colección privada. Como un dato extra, algunos entrevistados comentaron que también han observado tortugas marinas adultas muertas en la playa.

7.3.2 Recuperación de especímenes para colecciones

Se recuperaron varias muestras de tejido (grasa, músculo, sangre y vértebras) de una ballena jorobada cuyo varamiento se reportó en enero del año 2011 en Monterrico, Santa Rosa (Cuadro 9) (Ortiz, 2011). No se pudo recuperar el esqueleto completo debido a que el espécimen se encontraba en un estado avanzado de descomposición. Cabe mencionar que la especie del individuo fue determinada por la forma de sus aletas pectorales y de su aleta caudal.

También se recuperó un esqueleto de un calderón menor cuyo varamiento fue reportado en el mes de octubre del mismo año en el Puerto de San José, Escuintla (Cuadro 9) (Cabrera, 2011). Asimismo, durante la necropsia del individuo, se tomaron muestras de tejido (músculo, corazón, hígado y riñón) para futuros análisis de ADN. En el Cuadro 9 también se reportan las muestras de tejido que recuperadas de otros especímenes cuyos varamientos se consideran recientes (2009-2012) (Figura 26).

Las muestras de tejido recuperadas de ambos especímenes y el esqueleto del calderón menor se ingresaron y registraron, con sus respectivas etiquetas, al Museo de Historia Natural (MUSHNAT) de la Universidad de San Carlos (USAC) y se elaboraron reportes detallados del varamiento (Anexo 5).



Figura 26. Colecta de muestras de tejidos de cetáceos. Ballena no identificada (*Balaenoptera* sp.) que se encontró varada en el mar cerca de las playas del Pto. San José, Escuintla, en el año 2012

7.4. *Objetivo 4: Análisis de la importancia de los cetáceos para el desarrollo social, económico y ambiental en el Pacífico de Guatemala*

Cuadro 10. Tópicos a tratar sobre la importancia de los cetáceos para el desarrollo social, económico y ambiental en el Pacífico de Guatemala

Perfil	Social	Económico	Ambiental
Antecedentes	Pesca industrial de atún y captura incidental de delfines.		Vacios de información científica de los recursos marinos y particularmente de los cetáceos
	Perfil socioeconómico de las poblaciones costeras, utilización del recurso marino y su impacto en los cetáceos.		
Evaluación y Propuesta	Educación ambiental	Turismo sostenible de avistamiento de cetáceos y su regulación	Desarrollo de áreas marinas protegidas en el país y la inclusión/exclusión de los cetáceos.

7.4.1. Antecedentes

7.4.1.1. Pesca industrial de atún en Guatemala y captura incidental de delfines

En 1940 emerge la pesca industrial de atún y en 1950 se establece la Comisión Interamericana del Atún Tropical –CIAT–, la cual se encarga de la conservación y ordenación de las pesquerías de atunes y otras especies capturadas por buques

atuneros en el Océano Pacífico Oriental. Varios países se unieron como miembros a la CIAT, entre los cuales está Guatemala (CONAPESCA, 2010).

En el Océano Pacífico Oriental –OPO–, los atunes de aleta amarilla se asocian frecuentemente con mamíferos marinos, especialmente delfines manchados, tornillo, y comunes. Cuando se inició la pesquería atunera de cerco en el OPO alrededor de 1960, los pescadores descubrieron que podían maximizar sus capturas de aleta amarilla calando la red alrededor de una manada de delfines y los atunes asociados. Liberar los delfines capturados sin perder el atún resultó ser más difícil, y en los primeros años de la pesquería grandes cantidades de delfines murieron sofocados tras enmallarse en las redes durante este proceso.

Gracias al esfuerzo combinado de la industria pesquera, los gobiernos, la CIAT y organizaciones ambientalistas se han podido desarrollar e implementar técnicas para resolver este problema. De tal manera que ya en la década de 1990 la mortalidad de delfines había disminuido drásticamente. El Acuerdo de La Jolla de 1992 formó el marco para los esfuerzos internacionales por reducir esta mortalidad, e introdujo medidas novedosas y eficaces como los Límites de Mortalidad de Delfines (LMD) para buques individuales, y el Panel Internacional de Revisión para analizar el desempeño y cumplimiento de la flota atunera.

En mayo de 1998 se firmó el Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines –APICD–, que amplía y formaliza las disposiciones del Acuerdo de La Jolla, y entró en vigor en febrero de 1999. Las Partes de este acuerdo se comprometieron a “asegurar la sostenibilidad de las poblaciones de atún en el OPO y a reducir progresivamente la mortalidad incidental de delfines en la pesquería de atún a niveles cercanos a cero; a evitar, reducir y minimizar la captura incidental y los descartes de atunes juveniles y la captura incidental de las especies no objetivo, considerando la interrelación entre especies en el ecosistema.” Al 31 de diciembre de 2011, Belice, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, la Unión Europea, Vanuatu, y Venezuela han ratificado o se han adherido al Acuerdo, y Bolivia y Colombia lo están aplicando provisionalmente (APICD, 2012).

Para el año 2011, fue registrada para el Pacífico de Guatemala una flota atunera de cinco embarcaciones de gran escala, las cuales corresponden a cuatro empresas con concesiones de pesca de atún (Cuadro 11). El tamaño de pesca de esta flota es de tipo cerquero, con un arte tipo Red Cerquera (Sandoval y Góndora, 2012). También se ha contado con la presencia ocasional de buques atuneros extranjeros en la Zona Económica Exclusiva –ZEE–, los cuales han generado capturas históricas esporádicas y más bien bajas (MAGA, 2008).

En cuanto a las descargas de atún en Guatemala únicamente se han considerado aquellas registradas en la Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura, para emitir certificados para exportación a la Unión Europea (Cuadro 12).

Cuadro 11. Empresas con concesiones de pesca de atún en el Pacífico de Guatemala y embarcaciones autorizadas para el año 2011.

No.	Empresa	Embarcaciones
1	Pesquera Reina de la Paz	Reina de la Paz
2	Mayapesca	La Peña
3	Pesquera del Indopacífico S.A.	Woonam
4	Atunera Mesoamericana	Montelape Montealegre

Fuente: Sandoval y Góndora, 2012

Cuadro 12. Desembarques de Atún en el Océano Pacífico Oriental 2004-2010. Flota atunera de Guatemala. Cantidades expresadas en Toneladas Métricas (TM).

Año	Atún de Aleta Amarilla	Atún Barrilete	Atún Patudo	TOTAL
2004	681	2283	6038	9002
2005	1143	5440	8336	14919
2006	2020	7379	3405	12804
2007	972	2968	6140	10092
2008	121	2016	2678	4815
2009	699	4380	9552	14631
2010	2261	1773	65	4099

Fuente: Boletín Estadístico 2010-2011, MAGA

En cuanto a la pesca incidental de Cetáceos en Guatemala, se han reportado capturas por redes de cerco durante las faenas de pesca atunera desde 1961 (Perrin, 1975; Perrin, 1976; Perrin, 1990; Perrin & Chivers, 2011). En la figura 27, se observan los registros georeferenciados de 1961 a 1985, y *T. truncatus* junto a *S. attenuata* parecen ser las especies más vulnerables a capturas incidentales. Cabe resaltar que cada punto observado en el mapa representa la captura de cientos de individuos y no de uno solitario.

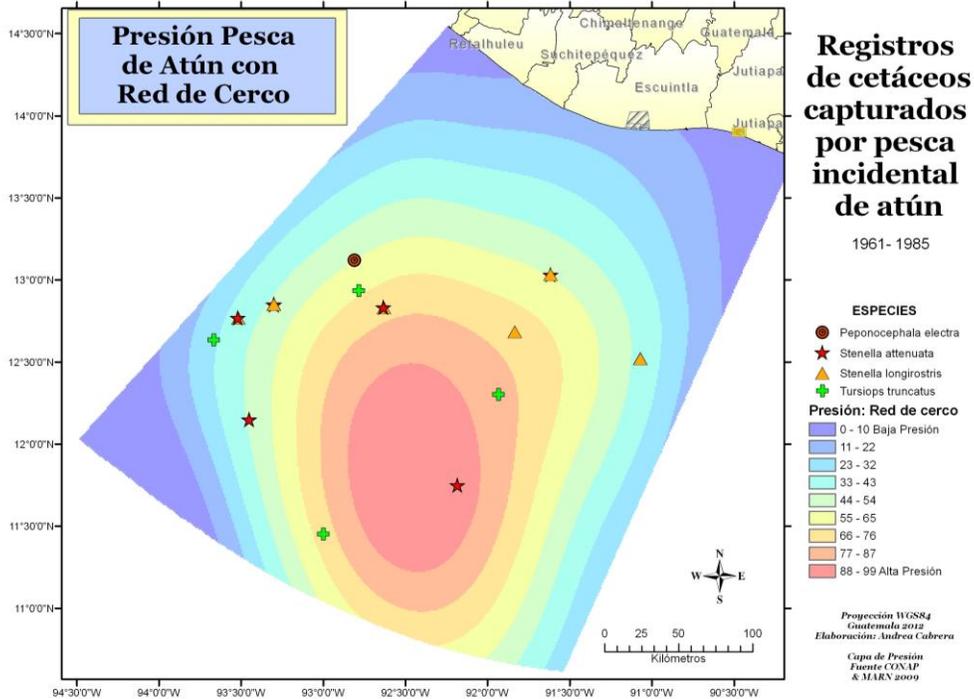


Figura 27. Registro de cetáceos capturados por redes de cerco en la pesca de atún entre 1961 y 1985.

7.4.1.2. Vacíos de información científica de los recursos marinos y particularmente de los cetáceos

Como se mostró en la figura 7, existen vacíos de información sobre la presencia y distribución de las especies de cetáceos en varias áreas del Pacífico guatemalteco. La mayoría de estos vacíos de información están relacionados al área sobre la plataforma oceánica entre las 100 y 200 millas náuticas de la ZEE del país. Los registros recuperados para dicha área pertenecen a diversas navegaciones realizadas por la NOAA durante años. Se observa igualmente una escasez de información en el área oeste de Guatemala, existiendo datos reportados únicamente por Dávila (2011).

Los vacíos de información científica (no solo de cetáceos sino también de otros recursos marinos) han sido asociados al alto costo económico que requieren, específicamente por el alza en el precio del combustible, aunado a la cantidad de combustible requerido por diversas embarcaciones.

7.4.1.3. *Perfil socioeconómico de las poblaciones costeras, utilización del recurso marino y su impacto en los cetáceos:*

- **Perfil socioeconómico de las poblaciones costeras:**

La región Litoral Pacífico comprende 49 municipios de los departamentos de Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos, 15 de los cuales están directamente conectados con el mar. Esta región abarca el 11% del territorio nacional (11,730 km²). Se estima que la población de los departamentos costeros asciende a 333,977 habitantes, 94,159 de los cuales se calcula habitan en la franja terrestre de 3 km a partir de la línea de marea alta. Según CONAP y MARN (2009) las densidades poblacionales oscilan entre 25 y 179 habitantes por km², con un promedio de 73 hab/km². La proporción sexual es 1:1 y el 75% de la población es alfabeta, con algún grado de escolaridad.

A lo largo de la costa del Pacífico guatemalteco se desarrollan comunidades cuyo sustento depende en gran parte de la pesca. En estas comunidades costeras donde abunda el empleo informal, la pesca adquiere especial interés en la generación de puestos de trabajo y en su aporte a la diversificación de la dieta alimentaria (UNIPESCA 2006).

Como se mencionó anteriormente, el Litoral Pacífico es una región con alta densidad poblacional, sin embargo entre el 54% y el 62% de esa población se ubica en áreas rurales (CONAP y MARN, 2009; SEGEPLAN/DOT, 2011). A pesar de ser una región productiva y en crecimiento económico continuo, la mayoría de su población aun vive en condiciones de pobreza, e incluso de pobreza extrema (29 municipios de la región con más del 50% de su población en pobreza extrema).

El difícil acceso a la tierra, la poca capacidad en la prestación de servicios básicos, los problemas ambientales y el alto grado de vulnerabilidad se acentúan poniendo en riesgo el desarrollo humano de sus habitantes. La calidad de vida de las familias en pobreza disminuye, pues no tienen acceso a los recursos y oportunidades necesarias para su desarrollo (SEGEPLAN/DOT, 2011).

- **Utilización del recurso marino:**

Según SEGEPLAN/DOT (2011), los bienes y servicios que ofrece el litoral pacífico y atlántico aportan anualmente al país entre US\$216 millones y US\$314 millones al año. Estos bienes y servicios incluyen: acuicultura, pesca, manglares, extracción de leña, elaboración de carbón, materiales para construcción y colecta de productos derivados de fauna asociada a la costa. También incluye servicios para recreación y turismo, pesca deportiva, servicios al comercio y protección a la biodiversidad.

- Fuentes de ingreso de los pobladores en el Litoral Pacífico:

El documento "Guatemala: Perfiles de medios de vida" incluye una clasificación sobre las distintas formas en que viven las poblaciones en Guatemala. En el se define un

medio de vida como la forma en que las familias de una zona geográfica particular buscan su subsistencia, sus fuentes de ingreso y alimentos, así como los mecanismos de respuesta ante amenazas. Así, el Litoral Pacífico tiene relación directa con cinco de estas regionalizaciones (Figura 28): a) Región cafetalera (No. 11); b) La agroindustria de exportación y granos básicos (No. 12); c) La región de pesca y agricultura de subsistencia (No. 13); e) La Ganadería y agricultura (No. 15); e) Venta de mano de obra local y comercio (No. 20).



Figura 28. Zonas de medios de vida de la población guatemalteca.

Fuente USAID, 2009

Las principales fuentes de ingreso para la región fueron entonces las siguientes:

- *Región Cafetalera (11):* quienes viven en pobreza y pobreza extrema, tienen su principal fuente de ingresos como jornaleros, aunque un pequeño grupo vende productos agrícolas. Los grupos donde la pobreza se acentúa en menor escala tienen como fuente de ingresos la venta de café y la comercialización de otros productos agropecuarios.
- *Región Agroindustria de exportación y granos básicos (12):* realizan actividades como jornaleros, además algunos venden producción agrícolas.
- *Región de Pesca y agricultura de subsistencia (13):* la mayoría realizan actividades agrícolas asalariadas. Algunos realizan actividades comerciales informales y la comercialización pesquera.
- *Zona Ganadera (15):* la mayoría son jornaleros o se dedican al comercio informal, de productos agrícolas o viven a expensas de las remesas externas que reciben.
- *Zona de Agricultura, venta de mano de obra local y comercio (20):* los grupos mayoritarios son jornaleros y mano de obra no calificada, otro grupo se dedica al comercio informal. Algunos realizan trabajos formales como la venta de producción agrícola y venta de producción pecuaria mayor.

En cuanto a la migración de la población, esta está principalmente ligada a la oportunidad de empleo, así, miles de personas de diferentes departamentos al igual que población de la región, emigran a las principales fincas azucareras en el periodo de la zafra, ubicadas principalmente en Retalhuleu, Suchitepéquez y Escuintla. De igual forma, los flujos migratorios para el corte del café se dan en la parte norte de la región Litoral Pacífico, principalmente en Suchitepéquez, San Marcos y unas pequeñas partes de Retalhuleu y Escuintla. La zafra se realiza en los meses de noviembre a abril, mientras que el corte de café comprende el periodo de septiembre a febrero. Por tanto existe un período de al menos cuatro meses (mayo-agosto) en que no existe seguridad laboral para estas personas (SEGEPLAN/DOT, 2011).

- Área Portuaria:

Los puertos del Litoral del Pacífico son tres, ubicados en el Municipio de San José, Escuintla (Puerto de San José y Puerto Quetzal), y en el Municipio de Champerico Retalhuleu (Puerto de Champerico).

Actualmente, los puertos de San José y Champerico tienen la capacidad para prestar una diversidad de servicios de alta calidad. Por ejemplo, a partir del 2010 el puerto de Champerico ya cuenta con una dársena diseñada para pesca artesanal, pesca semi-industrial, pesca deportiva y desarrollo turístico. Y en el municipio de San José, el Puerto Quetzal, en funcionamiento desde 1983 ha servido al país como una puerta comercial relevante en el desarrollo económico nacional (SEGEPLAN/DOT, 2011).

Las exportaciones a través del sistema portuario para el período 2004-2007 representaron el 66% del comercio internacional del país (TNC, 2008).

- La actividad pesquera:

La longitud de la costa sur de Guatemala es de 254 kilómetros. La actividad pesquera se realiza para el caso del Pacífico de Guatemala en los primeros 14,700 km de los 93,000 kilómetros que comprenden el área marítima del océano Pacífico. El 80% de las embarcaciones, tanto del sector artesanal como del industrial, se concentran en las primeras 12 millas náuticas de las 200 millas existentes en la denominada Zona Económica Exclusiva -ZEE-.

La actividad extractiva de los recursos hidrobiológicos a nivel industrial y de pequeña escala se efectúa con más presencia en las aguas del Océano Pacífico, correspondiendo a este el 80% de las capturas. La flota industrial, cuyas artes de pesca son red de arrastre de fondo y palangre, captura el 60% de camarón, 30% de dorado y el 60% del tiburón, mientras que la flota artesanal que utiliza trasmallo y palangre captura los remanentes. Otras especies de importancia comercial son los atunes capturados por grandes cerqueros, manjúa (sardina) y robalos capturados por pescadores artesanales. Toda la actividad pesquera en ambas costas genera aproximadamente 8,000 empleos directos, aportando un volumen de desembarques

de alrededor de 1,000 TM cuyo valor se estima en US\$ 2.4 millones y genera retornos por concepto de exportación de US\$ 4 millones aproximadamente (SEGEPLAN/DOT, 2011).

Aunque la participación del sector pesquero en el Producto Interno Bruto –PIB– es bajo (alrededor del 1.3% del valor bruto de la producción del sector agropecuario), la actividad pesquera es un componente importante para unas 15,000 personas (pescadores y sus familias, varias empresas y sus empleados). El sector pesquero es un generador de empleo e ingreso monetarios en zonas a menudo marginales donde no existen muchas alternativas, y en algunas comunidades costeras constituye el único medio de vida disponible (UNIPESCA, et al 2006).

De acuerdo a la comparación de las cifras del Censo de Pesca Artesanal y los datos de población de las comunidades costeras del Pacífico se estableció que el 46% de la población económicamente activa de estas se dedica a la pesca (UNIPESCA 2004); mientras que según la información del Censo de 1998-1999 ésta participación era de casi el 60% en ese período (UNIPESCA *et. al*, 1999). Esta disminución en la actividad pesquera va de la mano con la disminución de captura de especies pesqueras en toda la región centroamericana.

Algunos estudios hacen mención tanto a los problemas ambientales (escases de producto en el mar por los fenómenos del niño, degradación de los fondos marinos y sobreexplotación pesquera internacional), como a los problemas sociales y económicos (falta de regulación de la captura y la paralización de flota por los costes elevados de combustible) (SEGEPLAN/DOT, 2011; IARNA, 2006).

En un período de cinco años, la pesca en el Pacífico descendió un 29.12%. De acuerdo a Jolón (2005), la reducción en los volúmenes de captura es el resultado de una pesca indiscriminada que no ha respetado tallas mínimas que permitan la recuperación del recurso. El 76% de los individuos pescados pesan menos de una libra, lo que nos indica que se han estado pescando juveniles que quizás no lleguen a alcanzar las tallas necesarias para reproducirse.

En el caso particular de la pesca artesanal, los recursos marinos han contribuido a la seguridad alimentaria (pesca de subsistencia) y las economías locales de la población asentada a orillas del litoral Pacífico y se constituyeron en fuentes de empleo y comercio para una población con limitaciones de acceso a la tierra (SEGEPLAN/DOT, 2011).

- El turismo:

Por su cercanía a la ciudad capital, el litoral del pacifico de Guatemala constituye un espacio de recreación para la creciente clase media ciudadina que busca en las playas del Pacifico un lugar de distracción, sol y esparcimiento. Sin embargo, en términos de turismo internacional, el litoral Pacífico todavía no logra constituirse en un circuito de atracción. Los litorales representan un 23% de la oferta hotelera a nivel nacional (MARN-TNC, 2009), lo cual demuestra un potencial de desarrollo de infraestructura para aprovechar y retener por más tiempo al turista nacional e internacional. Para el

caso del Litoral del Pacífico, se ha constituido como un destino importante para el turista nacional, sin embargo el sector económico local que atiende este sector lo hace de manera desarticulada y segregada, teniendo poco impacto en la economía local. Además de su importancia para el turismo nacional, el litoral es también una puerta de entrada para el turismo internacional (SEGEPLAN/DOT, 2011).

- **Amenazas antropogénicas y su impacto en los cetáceos:**

- Presiones y amenazas para los cetáceos:

En la figura 29, se muestra el mapa de presiones integradas para los ecosistemas costero-marinos del Pacífico de Guatemala y la superposición de la distribución de cetáceos en el área. No se presenta en él, ninguna distinción de los tipos de presión, sin embargo, para su elaboración se tomaron en cuenta 3 tipos de presión general que a su vez se subdividen.

La **presión de contaminación**, con un peso relativo de 0.35, incluye contaminación por poblaciones (urbanas y rurales), por erosión y transporte de sedimentos, por ganadería, por caminos y por agricultura.

La **presión de pesca**, con un peso relativo de 0.25, incluye la pesca artesanal de fondo, pesca artesanal con trasmallo, pesca de superficie, pesca artesanal con palangre de fondo, pesca artesanal con palangre de superficie, pesca industrial con palangre de superficie, pesca industrial de arrastre, pesca industrial de arrastre de fondo y pesca con red de cerco.

La **presión costera**, con un peso relativo de 0.40, incluye la contaminación por zonas urbanas, infraestructura y poblados, camaroneras y salineras, caminos y vías de acceso, densidad de población, cambio de cobertura de manglares, infraestructura portuaria, transporte marítimo.

Al sobreponer la distribución de especies con los mapas de presiones integradas se observa que las especies más afectadas son: *T. truncatus*, *S. attenuata* y *M. novaeangliae* en toda la zona costera; *S. longirostris*, particularmente en el área del cañón de San José, *S. bredanensis*, *O. orca*, *P. crassidens*, *G. griseus* y *B. edeni*, son afectadas en áreas con presiones medias a bajas.

Toda el área adyacente a la costa presenta un alto grado de presión, la cual deriva principalmente de la contaminación del litoral por diversas actividades antropogénicas. Por otro lado, el área en rojo más alejada, la cual bordea el cañón de San José y la zona frente a los departamentos de Retalhuleu y Suchitepequez deriva de las intensas actividades pesqueras. Una presión media (área amarillo-naranja) conecta las áreas anteriormente descritas y representa también zonas de pesca.

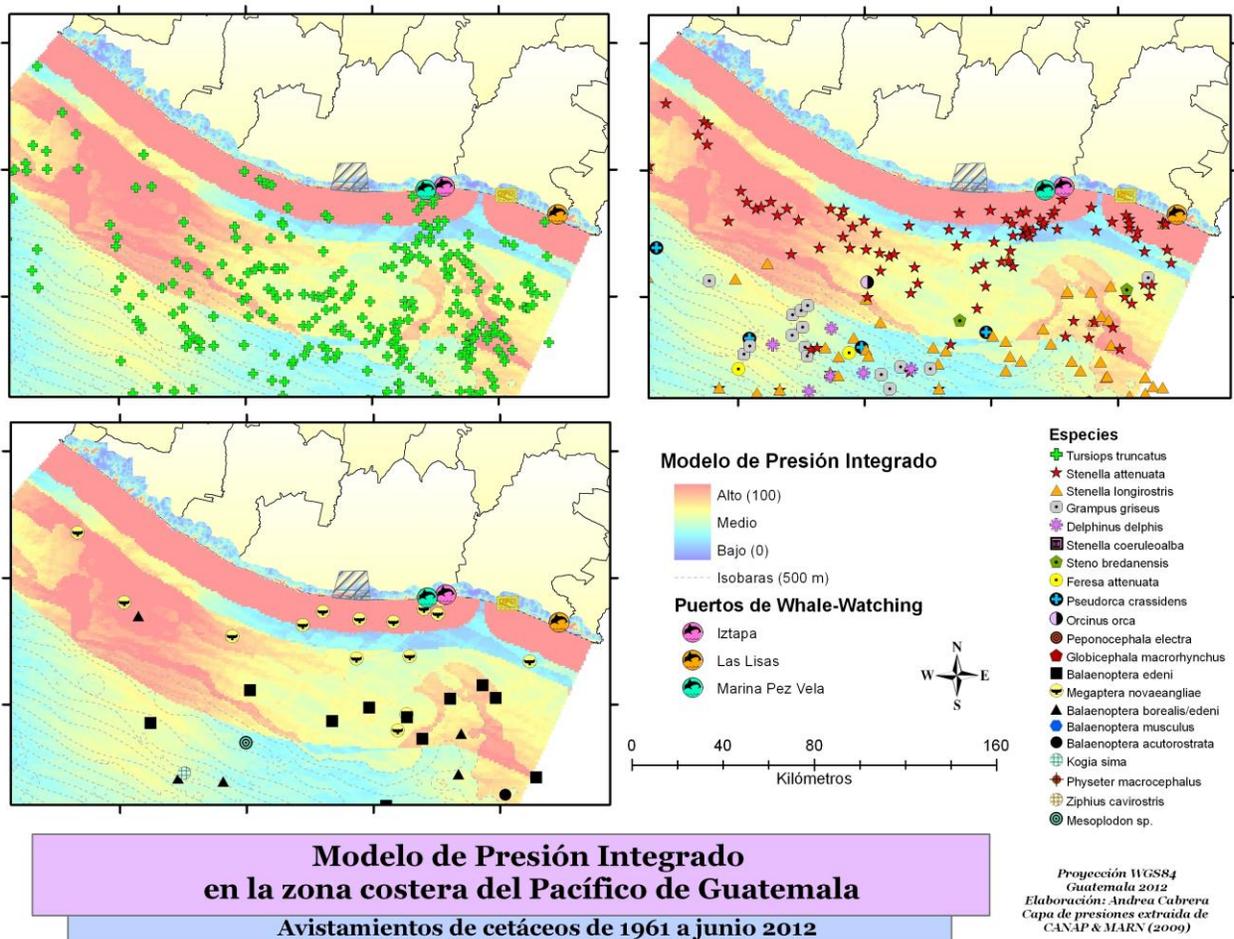


Figura 29. Especies de cetáceos afectados por las presiones existentes en la zona costera del Pacífico de Guatemala.

Al sobreponer la distribución de los cetáceos únicamente con la capa de presión integrada de pesca (Figura 30), se observa que una gran diversidad de cetáceos es vulnerable al enmallamiento accidental. Esta presión es principalmente costera, reduciéndose en el área oceánica, y afecta principalmente a las especies de delfines (*T. truncatus*, *S. attenuata*, *S. longirostris*, *G. griseus* y *D. delphis*) y a una especie de ballena (*B. edeni*). Así también la sobrepesca puede afectar a las especies cuya base de alimentación son los peces.

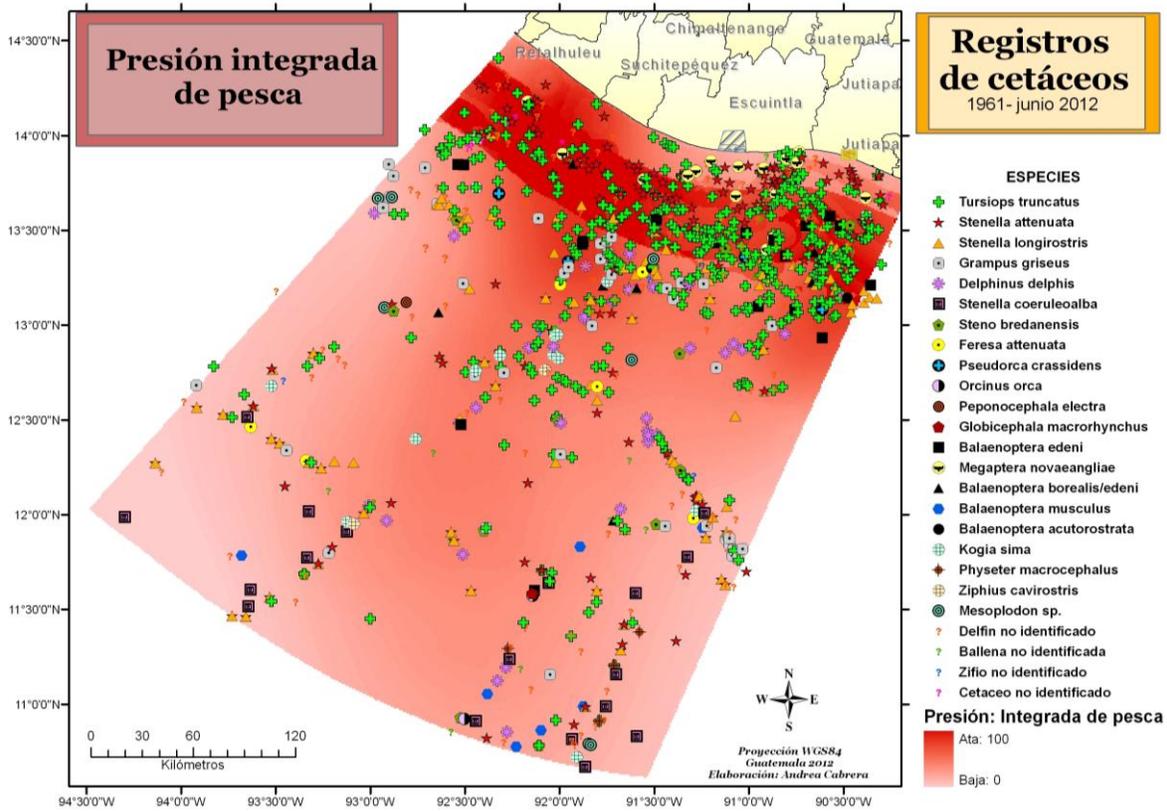


Figura 30. Distribución de cetáceos y la presión integrada de pesca.

La mayor presión por contaminación de tránsito marítimo está bastante alejada de la costa, a unos 200 km de esta aproximadamente (Figura 31).

Sin embargo, en la entrada al puerto existe también una fuerte presión por tránsito marítimo, por la entrada y salida de cargueros, cruceros y pesqueros. Esta última, tiene una mayor influencia en los cetáceos como la ballena jorobada (*M. novaeangliae*) que viene a aparearse y tener a sus crías a las zonas costeras de los trópicos, incluido Guatemala.

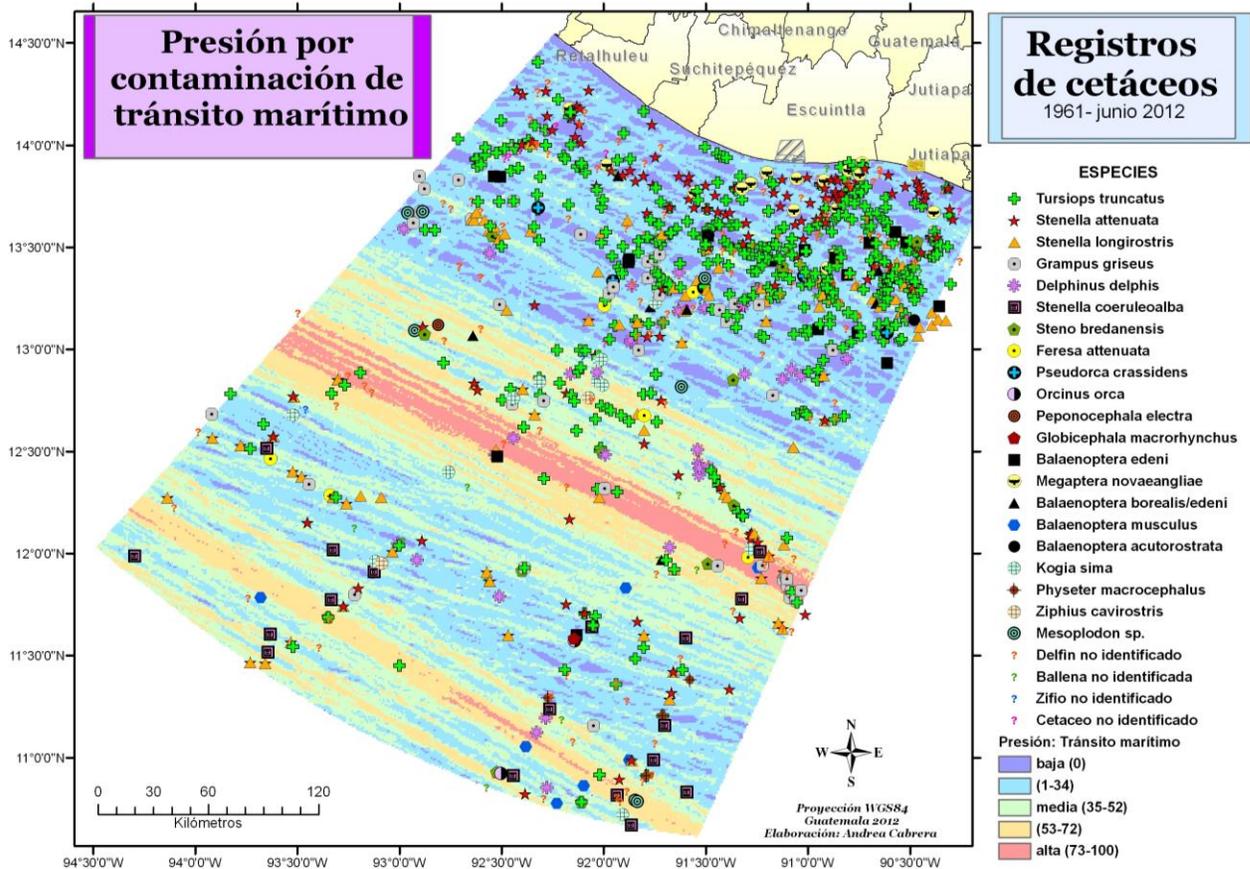


Figura 31. Distribución de especies y área de contaminación por tránsito marítimo

7.4.2. Evaluación y Propuesta

7.4.2.1. Turismo sostenible de avistamiento de cetáceos y su regulación

Los cetáceos son especies ícono que atraen fácilmente el interés de un creciente número de personas. La gran diversidad de cetáceos que habita cerca de la costa ha permitido el desarrollo de actividades socioeconómicas relacionadas con la observación de estos mamíferos marinos.

A nivel mundial se ha generado un acelerado crecimiento del turismo de avistamiento de cetáceos (Rochelle, 1999). El turismo de avistamiento de cetáceos o “whalewatching” se define como la observación de ballenas, delfines y otros mamíferos marinos en su ambiente natural, desde plataformas marinas, costeras o aéreas (IWC, 2004).

Las costas del pacífico de Guatemala son un lugar de paso migratorio de especies de cetáceos, así como el lugar de residencia de varios de ellos, como se observó en los

incisos anteriores. Esto representa un recurso como parte de la fauna marina que visita y reside en nuestras costas durante el año.

En Guatemala el desarrollo de esta actividad inició en 2005 con un único touroperador el cual atendió aproximadamente a 800 turistas (Hoyt e Iñíguez, 2008). Sin embargo, esta actividad debería comprender principalmente la participación y beneficio de las comunidades locales, propiciando en ellos la valoración y respeto hacia estas especies para lograr que esta actividad sea económicamente rentable y sostenible a largo plazo.

En el cuadro 13 se presentan algunas empresas que ofrecen actualmente la actividad de avistamiento de cetáceos en el país. La mayoría son empresas turísticas que aprovechan el recurso, lo hacen durante la época migratoria de la ballena jorobada (Diciembre a Abril), así se aseguran una mayor probabilidad de avistamiento, acorde a las expectativas del cliente.

Por el hecho de no ser empresas establecidas para el desarrollo exclusivo de “whalewatching”, algunas de ellas, se apoyan en los comunitarios locales, realizando convenios para el uso de las embarcaciones y el préstamo de sus servicios, de esta forma, algunos pobladores de la zona costera obtienen un ingreso económico alternativo. Esto se observa principalmente en Las Lisas, Santa Rosa, donde las empresas turísticas Extremo a Extremo, Descubre Guatemala y ProDiver solicitan el apoyo a pescadores del área.

A nivel mundial, la forma más común de observación de cetáceos es mediante embarcaciones, sin embargo, el avistamiento terrestre ha ido creciendo de manera sustancial en países como Sudáfrica, Canadá, Australia y los Estados Unidos (Hoyt 2001), causando así cero impacto sobre las poblaciones. En Guatemala, sin embargo, únicamente se ha promocionado el avistaje de cetáceos desde embarcaciones (100%), debido a que no existen plataformas terrestres y a que los animales no se acercan lo suficiente a la costa como ocurre en otros países. Por esta razón, es necesaria la implementación urgente de un Reglamento de Avistamiento Turístico de Cetáceos, para así normar las actividades y proteger tanto al turista como a las especies en cuestión.

La efectividad de los avistamientos está sujeta a la experiencia del guía, la paciencia y la suerte, por tanto no puede ofrecerse con certeza al 100%. Sin embargo, existe la posibilidad de avistar otra fauna marina, que igualmente atrae al turista. Por ejemplo, los tour operadores de *Extremo a Extremo* reportaron un 90% de efectividad durante el año 2009, 86% de efectividad durante el 2010 y 100% durante el 2011.

Cuadro 13. Algunas empresas que promocionan y realizan actividades de avistamiento turístico de cetáceos en Guatemala

Empresa	Paquete turístico	Costo por persona	Época promocional de la actividad	Lugar de zarpe	Convenios con pobladores locales
Productos mundiales S.A.	6 horas de navegación, desayuno y almuerzo a bordo	Q. 1360.00 o USD \$ 180.00 adultos Q. 1000.00 o \$ 135.00 niño	Fines de semana del año	Aldea Buena Vista - Iztapa	No
	Convivios (transporte en pulman, alojamiento tour marítimo 6 hrs. 3 tiempos comida)	Q. 2,025.00			
Extremo a extremo	Transporte ida y vuelta, 3 horas de navegación, fruta fresca y bebidas.	Q. 900.00	Diciembre a marzo	Marina Pez Vela y Las Lisas	Contratación ocasional de lancheros de Las Lisas para "whalewatching"
Los mochileros	Transporte ida y vuelta 3 horas de navegación, bebidas y boquitas, charla informativa	Q. 850.00 o USD \$150.00	Época migratoria de ballenas	Marina Pez Vela	Sin Determinar
Descubre Guatemala	Transporte ida y vuelta, tour en lancha, hotel, desayuno y almuerzo	Q. 800.00 a Q. 900.00	Fines de semana de Diciembre a Abril	Marina Pez Vela y Las Lisas	Contratación de lancheros de la comunidad de Las Lisas para "whalewatching" y otras actividades turísticas
Pro diver	3 horas de navegación, fruta y bebidas, guía, snorkeling (optativo)	Q. 700.00 a Q 800.00	Oportunistas durante la época migratoria de ballenas	Las Lisas	Contratación de lancheros de la comunidad de Las Lisas para "whalewatching"
Viajes Tivoli	Transporte ida y vuelta, 3 a 4 horas de navegación, fruta y bebidas, guía bilingüe	Q. 900.00 o \$. 150.00	Sin información	Sin información	Sin determinar
Source tour	Transporte ida y vuelta, 4 horas de navegación (avistamiento de fauna marina, banana boat, pesca deportiva), bebida y snacks, guías.	\$. 119.00	Oportunista durante el año	Marina Pez Vela, Iztapa, Monterrico y Las Lisas	No

- El punto de vista de las comunidades locales acerca del avistamiento de cetáceos:

En un taller sobre la biología, conservación y turismo sostenible de ballenas jorobadas, llevado a cabo en 2011 en tres comunidades costeras del Pacífico de Guatemala (Sipacate, Escuintla; Churirín, Suchitepequez y El Chico, Retalhuleu), los pobladores de 9 comunidades costeras expresaron su interés en la actividad turística de avistamiento de cetáceos, dado los posibles ingresos para la comunidad, la generación de empleos, la promoción y conocimiento del lugar, así como por la conservación del área y las especies marinas. Sin embargo ellos mismos ven deficiencias para promocionar la actividad, como por ejemplo el desconocimiento del mercado, la contaminación en el área lo cual crea un ambiente poco atractivo, la falta de infraestructura y servicios básicos para albergar al turista, la falta de capacitaciones y material educativo para dar un buen servicio (Cabrera et al., 2011).

En algunas áreas del pacífico existe además el problema del ingreso al mar, pues no cuentan con ningún tipo de muelle o dársena, algo que es sumamente necesario para la seguridad del turista, o hace falta financiamiento para equipar a los lancheros y embarcaciones de pescadores para que puedan realizar dicha actividad.

Algunas áreas del pacífico a las cuales les interesaría realizar este tipo de actividades están tan retiradas y las carreteras en mal estado, que dificultan el acceso al lugar, restándoles la posibilidad.

7.4.2.2. Desarrollo de áreas marinas protegidas en el país y la inclusión/exclusión de los cetáceos.

Para generar el portafolio final de vacíos de conservación del Litoral Pacífico, o propuesta definitiva, se generaron 14 portafolios (escenarios) posibles y, entre estos se seleccionó uno a través de una discusión entre expertos. En dicha ocasión se acordó también reducir el portafolio al mar territorial, siendo este de únicamente 12 millas náuticas de distancia a la costa. La versión preliminar del portafolio incluye 13 sitios y la versión final sólo 10 sitios de relevancia para el litoral Pacífico. Se fusionaron algunos sitios y se propusieron “corredores de conectividad” con los portafolios terrestre y dulce acuícola así como corredores entre las áreas marinas.

Cuando se elaboró la versión final del portafolio, no se conocían los datos publicados sobre la distribución de los cetáceos para el país, por lo que no se tomó en cuenta este grupo taxonómico durante su elaboración. En la figura 32 se sobreponen los avistamientos de cetáceos sobre las áreas prioritarias de conservación consideradas en 2009. Se puede observar que este modelo favorecería la conservación de únicamente tres especies de cetáceos, *T. truncatus*, *S. attenuata* y *M. novaeangliae* aunque en un muy bajo porcentaje.

Igualmente, se observa que los sitios de conservación propuestos en el área oeste del Pacífico guatemalteco no cuentan con información suficiente, debido al bajo esfuerzo investigativo en la zona.

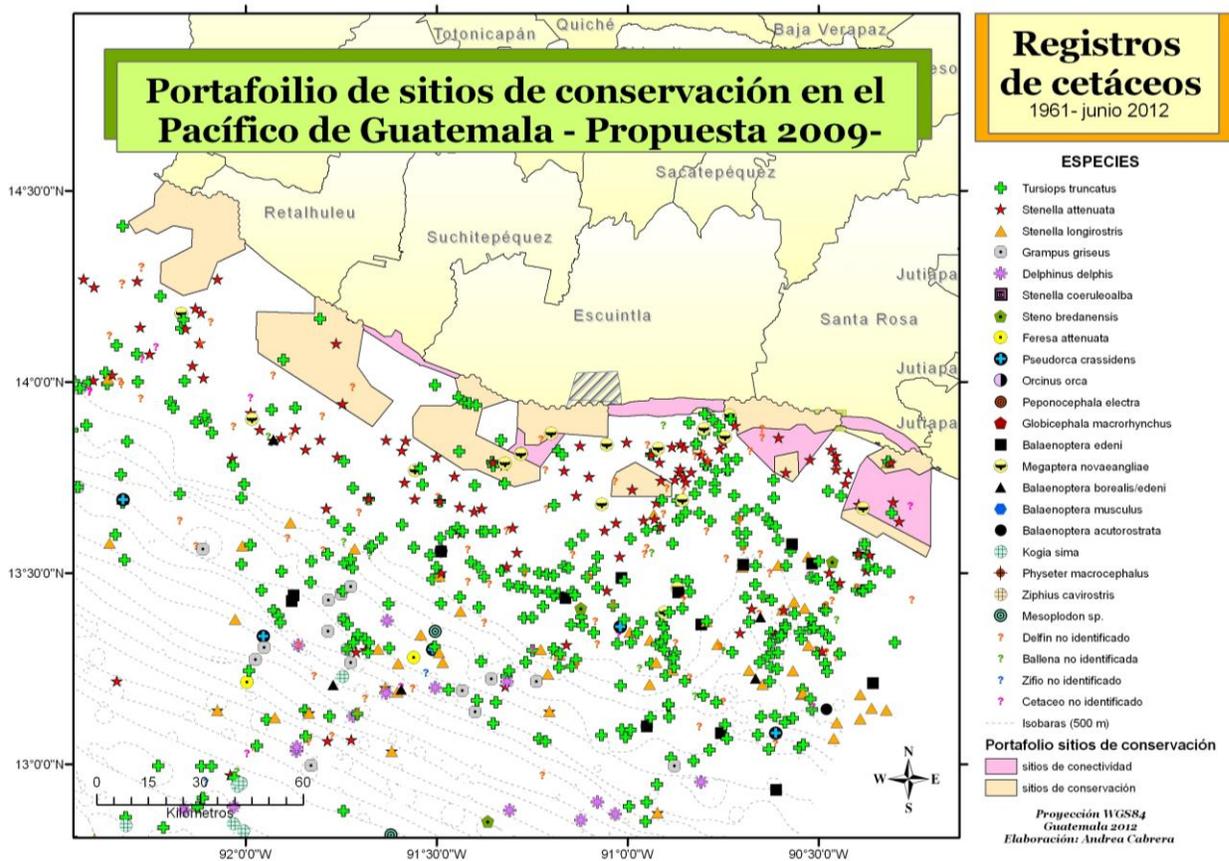


Figura 32. Distribución de las especies de cetáceos sobrepuestas en los sitios propuestos para conservación marino-costera (2009)

Actualmente se está desarrollando una nueva propuesta –EBSA-, para la declaración de áreas marinas protegidas en el Pacífico del país. Contrario a la evaluación de 2009, se han tomado en cuenta además de los ecosistemas marinos a varios grupos de vertebrados como aves pelágicas, tortugas marinas, tiburones, peces de interés comercial y los cetáceos.

Se colaboró activamente con el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-, brindando nueva información sobre la distribución de los cetáceos en Guatemala. La propuesta final a presentar de manera internacional se observa en la figura 33. En ella se distingue la inclusión ya no de tres especies de cetáceos, sino de al menos 6 especies de dos familias. Se favorecería la conservación de las dos especies de ballena reportadas para Guatemala (*M. novaeangliae*, *B. edeni*), así como de cuatro especies de delfines con distribución relativamente costera (*T. truncatus*, *S. attenuata*, *S. longirostris* y *S. bredanensis*). Cabe resaltar que del género *Stenella*, son las subespecies endémicas de la región centroamericana las que se estarán protegiendo (*S. a. graffmani* y *S. l. centroamericana*).

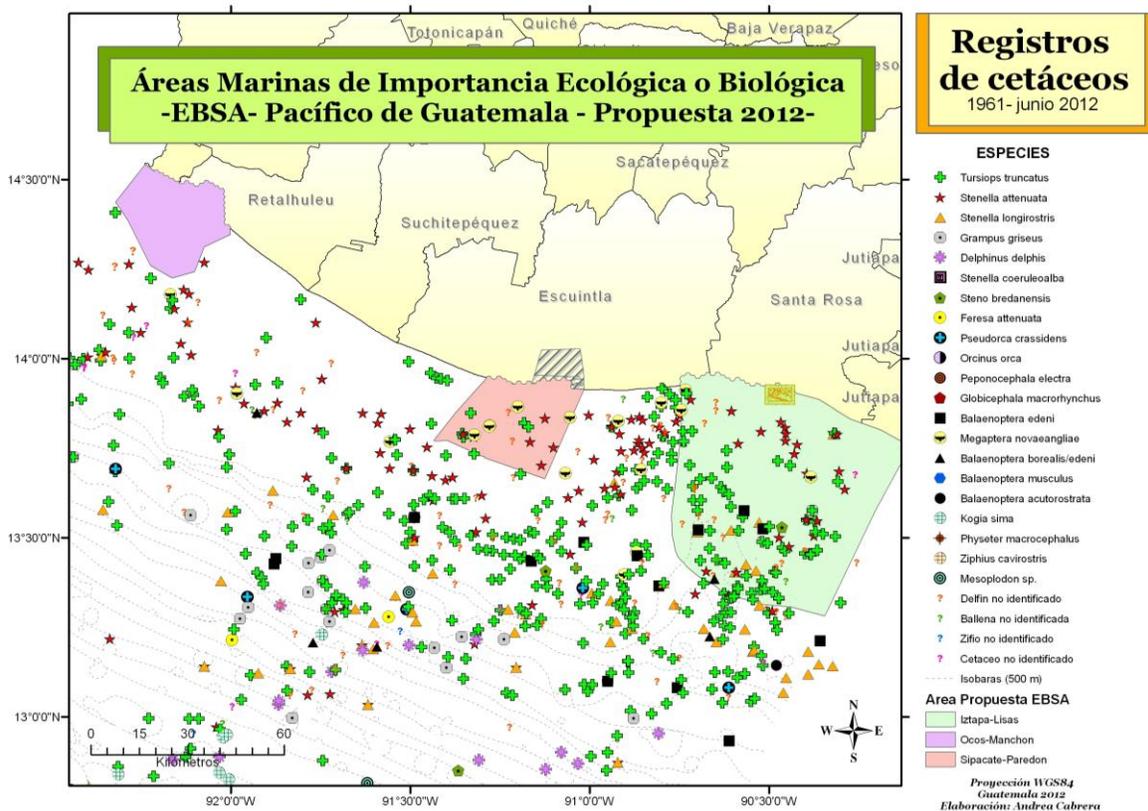


Figura 33. Propuesta de áreas protegidas marinas –EBSA-, incluyendo los factores de importancia ecológica y biológica.

8. DISCUSIÓN

8.1. *Análisis de la composición, distribución y selección de hábitat de las especies de cetáceos a través de la utilización de datos actuales e históricos.*

En el perfil ambiental de Guatemala presentado en 2006, se reportó la presencia de 26 especies de cetáceos en el territorio nacional, siendo 14 especies de la familia Delphinidae, 6 especies de la familia Balaenopteridae, 3 pertenecientes a la familia Ziphiidae, 2 de Kogiidae y 1 de Physeteridae. En dicho documento se hace la aclaración de que los datos que reportan no son definitivos (IARNA/URL/IIA, 2006), además no hacen referencia a la diversidad sino únicamente a la riqueza² de especies. Gracias a la revisión llevada a cabo en el presente estudio, se determina que los cetáceos en Guatemala han sido sobreestimados, ya que en 25 publicaciones revisadas con datos puntuales de avistamientos de cetáceos en la ZEE del país sólo se registraron 21 especies. Estas son, 12 de la familia Delphinidae (*T. truncatus*, *S. attenuata*, *S. longirostris*, *S. bredanensis*, *G. griseus*, *D. delphis*, *S. coeruleoalba*, *P. crassidens*, *F. attenuata*, *O. orca*, *P. electra* y *G. macrorinchus*), 5 de Balaenopteridae (*M. novaeangliae*, *B. edeni*, *B. acutorostrata*, *B. musculus* y *B. borealis*), 2 de Ziphiidae (*Ziphius cavirostris* y *Mesoplodon sp.*), 1 de Kogiidae (*Kogia sima*) y 1 de Physeteridae (*Physeter macrocephalus*).

Igualmente, Cetartiodactyla continúa siendo el tercer orden más diverso en el país (en cuanto a número de especies), siendo precedido únicamente por los órdenes, Chiroptera y Rodentia (Jolon, 2006).

A través de la recopilación histórica de datos, se ha considerado a las especies *T. truncatus*, *S. attenuata* y *S. longirostris* como las más comunes o abundantes en el Pacífico de Guatemala por presentar frecuencias superiores al 10%. Además, dos de estas especies (*S. longirostris* y *S. attenuata*) presentan subespecies costeras y oceánicas bien definidas (Perrin, 1975; Perrin, 1990), estas proporciones concuerdan con las reportadas en otros países del istmo como Costa Rica (Rodríguez-Fonseca, 2001). El mismo autor incluye a *M. novaeangliae* como una especie común aunque estacional, sin embargo su frecuencia en las aguas nacionales es menor al 1.5% por lo que en Guatemala se considera ocasional e igualmente estacional.

Por sus frecuencias de avistamiento superiores al 1.5% y menores al 10%, *G. griseus*, *D. delphis* y *S. coeruleoalba* del grupo de los odontocetos, y *M. novaeangliae* y *B. edeni* del grupo de los mysticetos, se consideran especies de comunes a poco comunes.

Las siguientes especies, *B. musculus*, *B. acutorostrata*, *B. borealis*, *S. bredanensis*, *D. delphis*, *P. crassidens*, *F. attenuata*, *O. orca*, *G. macrorinchus*, *K. sima*, *P. macrocephalus*, *Mesoplodon sp.*, *Z. cavirostris*, se han clasificado como raras, por sus

² La riqueza se refiere al número de especies de una región sin hacer referencia de que especies se trata.

frecuencias de avistamiento menores a 1.5%. Se clasifican así por los pocos registros que existen, ya sea por su distribución mayormente oceánica y el costo que representa realizar investigación en esta área o por sus hábitos y comportamientos esquivos.

Kogia sima por ejemplo, es una especie que tiende a vivir en zonas profundas usualmente lejanas de la costa, pueden bucear por largos periodos y típicamente muestran un perfil bajo en comportamientos de superficie, además tienden a esquivar las embarcaciones (Baird, 2005). A pesar de esto, durante la revisión de datos históricos, se encontraron nueve reportes para Guatemala. Acorde a los hábitos reportados por estudios internacionales, esta especie es totalmente oceánica, lo que concuerda con lo reportado para el país, siendo avistada en áreas sobre la plataforma oceánica cuya profundidad varía entre los 3000 y 4000 m.

A pesar de que *Physeter macrocephalus* tiene una distribución mundial, existen pocos registros en el Guatemala, tres en total. Esto puede deberse, como en *K. sima*, a su comportamiento y hábitos alimenticios. Generalmente bordean la escarpa continental y áreas profundas ricas en calamares mesopelágicos que constituyen su presa preferida. Además, es una especie capaz de realizar inmersiones a profundidades superiores a los 1500 m, manteniéndose allí alrededor de hora y media (Fernández-Casado, 2000), por lo que es difícil observarlos en superficie.

Al igual que las dos especies anteriores, las especies de la familia Ziphiidae son de hábitos oceánicos y raramente se les observa en superficie. La mayoría de información sobre las especies de esta familia se han obtenido a través de los eventos de varamiento registrados.

La distribución y preferencia de diversas especies de cetáceos por ciertas áreas o hábitats, así como la distribución de sus presas, suelen estar determinadas la mayoría de ocasiones, por las características topográficas del fondo marino y productividad de la zona (Rodríguez-Fonseca, 2001; Pardo, 2009).

Entre las características topográficas destacan el tipo de fondo, la profundidad y gradiente batimétrico, entre otras. Un caso especial en Guatemala es el Cañón de San José, cuya profundidad varía de 200 a 2000 m en un área cercana a la costa, contribuyendo así a que las especies consideradas oceánicas, se acerquen al área costera. Este fenómeno fue observado en las especies *S. bredanensis* y *G. griseus*, quienes presentan una observación en el área del cañón y el resto en áreas del talud continental y sobre la plataforma oceánica. Para esta última, sin embargo, Praca y Gannier (2008) reportaron su localización principalmente en la parte superior del talud continental, siendo un hábitat más restringido y somero.

Las tres especies de cetáceos más comunes se han observado distribuidas en toda la ZEE, *T. truncatus* ha ocupado el área sin distinción alguna, siendo una especie aparentemente bastante adaptable. *S. attenuata* aunque se observa en toda el área, presenta preferencia según la subespecie. *S. a. graffmani* es la especie costera asociada a la plataforma continental, mientras *S. a. attenuata* es la especie oceánica, distribuyéndose en el área del talud y la plataforma oceánica. Lo mismo ocurre con *S. longirostris*, cuya distribución a simple vista parece ser indiferente al área. La

subespecie *S. l. centroamericana* se asocia al área del talud continental y el cañón de San José, mientras la subespecie *S. l. orientalis* se distribuye en toda la plataforma oceánica. Estos datos son similares a lo reportado por Davis y colaboradores (1998).

En relación a la disponibilidad de alimento, *B. musculus*, la cual ha sido reportada para Guatemala en el área oceánica en el límite este de la ZEE, parece estar relacionada a zonas de alta biomasa zooplanctónica (eufásidos), en el caso particular de Guatemala, el área en que se la ha avistado puede considerarse un remanente o extensión del Domo de Costa Rica. Los cachalotes, observados igualmente en el límite este de la ZEE, se asocian principalmente a zonas cuyas condiciones ambientales influyen en la distribución del calamar gigante, su principal presa (Pardo, 2009).

La distribución de otras especies no está ligada a las áreas de alimentación, sino a las áreas con condiciones idóneas para la reproducción. Esto se observa en *M. novaeangliae* que migra a las zonas tropicales para tener a sus crías y generalmente se asocia al área costera que le brinda mayor protección contra depredadores. Esta distribución también se relaciona con las condiciones de temperatura del agua, ya que las aguas cálidas son ventajosas para el desarrollo de las crías. Esta es la razón de realizar las extensas migraciones (Pardo, 2009; Gendron, 2002).

8.2. Determinación y análisis de la diversidad, distribución y comportamiento de las especies de cetáceos en el Pacífico oeste de Guatemala.

Debido a los pocos viajes de muestreo y por ende, al reducido esfuerzo realizado, no es posible determinar concluyentemente sobre la diversidad de cetáceos en el área. Sin embargo, con los datos obtenidos se puede inferir que las frecuencias de al menos tres especies en el oeste se mantienen similares a otras áreas del Pacífico de Guatemala. Las especies *T. truncatus*, *S. attenuata* y *S. longirostris* continúan siendo las más comunes, al menos en el área desde la zona costera hasta la fosa mesoamericana (Cabrera & Ortiz, 2010; Cabrera et al., 2012). Sin embargo, las cuatro especies restantes, *G. griseus*, *D. delphis*, *B. edeni* y *M. novaeangliae*, fueron registradas en una o dos ocasiones, por lo que no es posible inferir sobre variaciones en la frecuencia con respecto a las áreas adyacentes. Estas últimas han sido consideradas como comunes y ocasionales en el Pacífico este y centro de Guatemala, siendo la ballena jorobada común durante la época migratoria de noviembre a abril. (Cabrera & Ortiz, 2010; Cabrera et al., 2012). De acuerdo a los principios de la cura de acumulación de especies, son las comunes las que se registran en un principio, y sólo tras un mayor esfuerzo se registran las especies raras (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003), no habiendo registrado ninguna durante este estudio.

La distribución de las especies registradas, igualmente es similar a otros estudios realizados en el Pacífico de Guatemala (Cabrera & Ortiz, 2010; Cabrera et al., 2012). *T. truncatus*, por ejemplo, se distribuyó aparentemente de forma homogénea, abarcando toda el área de estudio, tanto en áreas cercanas como lejanas de la costa

a variables profundidades. *S. attenuata*, mostro preferencia por el área más costera, sobre la plataforma continental, observando un único grupo en el área oceánica, así se continúa comprobando la partición de hábitat del género *Stenella*, ya que, *S. longirostris* mostró preferencia por las áreas sobre el talud y la fosa mesoamericana, zonas que se encuentra más alejadas de la costa y con mayores profundidades. Tanto las distribuciones de *D. delphis*, *G. griseus* y *B. edeni*, mas asociados al área oceánica, coinciden con lo observado con anterioridad en el Pacífico del país (Cabrera & Ortiz, 2010; Cabrera et al., 2012, Quintana & Gerrodette, 2009).

Generalmente los grupos grandes de delfines se relacionan a aguas profundas y alejadas de la costa (Reynolds et al. 2000), mientras los grupos pequeños se encuentran en hábitats costeros o cerrados y protegidos, como bahías y golfos (Connor et al., 2000). *T. truncatus* presentó sin embargo, grupos de diversos tamaños en un hábitat abierto como lo es el Pacífico de Guatemala. Se observaron grupos pequeños incluso en el área oceánica, tal como lo observado por Martínez-Serrano (2011). Fue posible observar desde individuos solitarios, hasta grupos de 70, más fue común encontrar grupos de 10 individuos en promedio, algunos autores proponen que puede deberse a que la especie puede modular su comportamiento según las circunstancias ambientales locales (Martínez-Serrano et al., 2011). *G. griseus* se observó formando un grupo pequeño en aguas oceánicas del talud continental, es posible que el tamaño de ambas especies (hasta 4 metros) los hace menos vulnerables ante depredadores.

Las especies que se presentaron en los grupos de mayor tamaño fueron *S. longirostris*, con grupos promedio de 900 individuos, observándose en una ocasión un grupo de hasta 2000 individuos, y *D. delphis* con un mejor estimado de 70 individuos. En una ocasión se observó que *S. attenuata* formó un grupo de hasta 200 individuos. Se trata de especies de menor tamaño corporal, hasta 2 metros de largo por lo que algunos autores proponen las grandes congregaciones de estos individuos como medidas de protección contra depredadores (Gygax, 2002). Otros autores lo atribuyen también a otros factores como estrategias de forrajeo, características ambientales o factores sociales (Möller et al., 2002).

Por los hábitos que presentan las ballenas (*B. edeni*) es común encontrarlas solitarias y no en grupos, concordando con Carwardine (2002). En cuanto a las ballenas jorobadas las parejas observadas fueron madre-cría, lo más común observado en el país, ya que es un área de reproducción de esta especie (Cabrera et al., 2011).

En cuanto al comportamiento, no se pudo determinar un patrón sobre el uso del hábitat, debido a la escasez de muestreos. Sin embargo, se observaron grupos alimentándose principalmente en el área del talud y fosa mesoamericana pudiendo ser considerada como un área productiva, no obstante, la mayoría de avistamientos coinciden con las especies que de por si se asocian y distribuyen en aguas profundas. Los grandes grupos también se distribuyen en el área del talud por lo que su tamaño podría estar mayormente asociado a factores comportamentales de búsqueda, localización y captura de alimento.

Los grupos con crías se observaron para 4 de las 6 especies en estudio. Por tanto, el área del Pacífico parece ser una importante zona en la que no sólo las ballenas se reproducen, sino también los grupos locales de delfines.

8.3. Obtención de registros físicos de cetáceos a través de la recuperación de osamentas de distintas especies de cetáceos enterrados en la Costa Pacífica del país

8.3.1. Búsqueda y recopilación de información sobre varamientos de cetáceos en el Pacífico de Guatemala

El número de registros que se obtienen de varamientos es siempre inferior a la realidad, pues no todos los casos son observados y de estos solo algunos son notificados. Esto significa que los 16 registros de varamiento registrados en el país han sido subestimados.

La mayoría de varamientos ocurrieron o se reportaron en el departamento de Escuintla en el área cercana al Puerto San José, esto nos presenta tres posibilidades: 1.) Que por el hecho de ser un área muy poblada, cuyas playas son de fácil acceso y muy frecuentadas permite el rápido encuentro de los especímenes. 2.) Que la razón de los varamientos está ligada al incremento en el tráfico marítimo derivado a la cercanía con el área portuaria, existiendo la posibilidad de colisiones y/o laceraciones de moderadas a mortales (Laist, *et al.*, 2001; Dolman *et al.*, 2006). 3.) Que exista alguna corriente oceánica que lleva a la deriva a los especímenes que han muerto en alta mar y son depositados por el mar en ésta área.

Como es sabido, las causas de mortalidad de los mamíferos marinos son varias y de diferente origen. Aunque en muchas ocasiones los animales que se encuentran muertos en la costa fallecieron por causas naturales, la mortalidad debida a una serie de factores directamente vinculados con las actividades humanas es cada vez más importante (Covelo & Martínez, 2001). Lamentablemente, la información de la mayoría de varamientos recuperados en este estudio no fue tomada adecuadamente al momento de ocurrir el varamiento, o los especímenes se encontraban en un muy avanzado estado de descomposición lo que no permitió definir las causas de muerte y determinar entonces si la mayoría se dan por causas naturales o por actividades antropogénicas en el país.

Los registros de varamientos en Guatemala incluyen especies de cetáceos residentes o que se distribuyen temporalmente en la ZEE del Pacífico (Cabrera y Ortiz 2010, Cabrera y otros 2012). Los varamientos se han registrado en tanto en la época seca (noviembre - abril), como en la época lluviosa (mayo - octubre).

Para las especies de delfines categorizadas como comunes en las aguas del Pacífico guatemalteco (*S. attenuata*, *S. longirostris* y *T. truncatus*) (Cabrera et al., 2012), los varamientos ocurrieron en ambas épocas del año. El varamiento de ballena jorobada

(*M. novaeangliae*), categorizada como temporalmente común (Cabrera et al., 2012), se reportó durante la época seca, correspondiendo así con los meses en los cuales se distribuye en el país. En un estudio similar, Rodríguez-Fonseca y Cubero-Pardo (2001) reportaron varamientos de las mismas especies en las playas de Costa Rica, siendo la familia Delphinidae la que presentó una mayor frecuencia; entre estos, el delfín listado (*S. coeruleoalba*) ha sido la más reportada (Palacios y Hernández, 2007).

Se desconocen las causas que pudieron originar la mayoría de los varamientos registrados. Algunos autores han revelado que los cetáceos se ven afectados por enfermedades de origen viral, parasitario o bacteriano, que les produce la muerte (Moeller; 1998; Hernández-Mora et al., 2012), tal es el caso del delfín listado (*S. coeruleoalba*), a quien se le determinó al practicarle la necropsia, que sufría de neumonía (Cabrera y Ortiz, 2009).

Otros autores exponen la posibilidad de varamientos, producto de peleas interespecíficas o encuentros con depredadores. *B. edeni*, *P. electra* y *P. crassidens* presentaron rasguños superficiales en la piel, sin embargo, ninguno parecía ser de gravedad, podrían incluso haber sido producidas por individuos del mismo grupo durante las actividades regulares. Sin embargo, algunos delfines nariz de botella (*T. truncatus*) presentaron mutilaciones de la aleta caudal, pudiendo ser esta la causa de muerte; sin embargo, no hay suficiente evidencia para aceptar conclusiones, ya que dicha mutilación pudo ocurrir *post-mortem* al encontrarse flotando a la deriva.

El varamiento de *P. electra* ocurrió cuando la depresión tropical 12-E azotó las costas del pacífico del país en el año 2011, siendo Escuintla uno de los departamentos más afectados (Prensa Libre, 2011), por lo que se asume que pudo ser uno de los factores que influyeron en el varamiento del animal. Asimismo, al siguiente día, se reportó que dos delfines y una falsa orca vararon en la costa de El Salvador, cuya causa atribuyen al temporal ya mencionado (EFE, 2011). Las tormentas han sido propuestas como causa influyente en los varamientos de mamíferos marinos (Charriere, 1993), tanto por arrastrar a los cadáveres desde alta mar hasta la costa, como por causar la muerte de los animales más débiles (Cendrero, 1993).

Las causas de varamientos de cetáceos pelágicos se atribuyen a las variaciones en la topografía y las características geomagnéticas del lugar (Aurioles-Gamboa, 1992; Mazzuca et al. 1999); a la interacción con las actividades pesqueras que ocasionan enmallamientos accidentales en redes o trasmallos (Delgado y otros, 1994) y en especies gregarias con vínculos estrechos es frecuente que ocurran varamientos en masa, por ejemplo, si el animal dominante se enferma puede inducir al varamiento del resto de la manada (Geraci & Lounsbury, 2005).

Doce de los individuos varados se encontraron muertos o en estado de descomposición, cuatro individuos se reportaron vivos o moribundos y el resto no fueron determinados, esto probablemente indica que varios individuos, por diversas razones, murieron en mar abierto y terminaron encallando en las costas del país.

Las personas involucradas en el registro de estos eventos generalmente pertenecen a instituciones relacionadas con la ciencia, conservación o explotación de recursos

naturales (pescadores y parlameros). Las instituciones que destacan en estos reportes son el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP- Regional Costa Sur, la Base Naval del Pacífico, la Universidad de San Carlos –USAC-, el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA-, el Centro de Estudios Conservacionistas –CECON- y la Universidad del Valle de Guatemala –UVG-. El caso de varamiento más antiguo fue reportado por Dixon & Frigo (1994), en el catálogo de la colección de cetáceos del Museo de Victoria, Australia. Por otro lado, personas que habitan en las playas también han reportado, de forma verbal, casos de varamientos. Por ejemplo, en Monterrico se encuentran restos óseos de un delfín, que forman parte de una colección privada (Otto Ordóñez, 2012, com. pers.).

El registro de varamientos reportados, con fotografías y/o descripciones, iniciaron en el año 2007 (Cuadro 9), dejando un vacío de información para los años anteriores, excepto el evento ocurrido en 1975 (Dixon & Frigo, 1994). De acuerdo con las entrevistas realizadas, varios pobladores afirmaron haber enterrado en la playa a los especímenes varados para así evitar contaminación y enfermedades, perdiéndose de esta manera mucha información científica valiosa. En el año 2008 se elaboró el primer borrador del protocolo que se debe seguir en caso de varamiento de cetáceos (Corona, 2008) y en el 2009, la ficha para reportar los detalles del evento (fecha, lugar, medidas del individuo, etc.); de ahí que existen casos de varamientos de cetáceos documentados en el Pacífico. Por lo tanto, es recomendable informar a la población de los departamentos costeros del país, principalmente a las personas que están más relacionadas a los recursos del mar, para que notifiquen y documenten estos eventos a las autoridades y a las instituciones como CONAP y CECON. De esta manera, tanto las observaciones *in situ* de cetáceos como los reportes de los varamientos serán fuente valiosa de información para futuros estudios científicos.

8.3.2. Recuperación de especímenes para colecciones

Con motivo de incrementar los registros de mamíferos marinos de la colección científica de la Universidad, se recuperó la osamenta de un calderón menor (Anexo 6), algunas vertebras y falanges de una ballena jorobada (Anexo 7) y muestras de tejido de otros individuos proceden de varamientos recientes. Por medio de las encuestas que se realizaron en Escuintla y Santa Rosa, se vislumbró que el fenómeno de varamiento de cetáceos ocurre más frecuentemente de lo que se tenía conocimiento. Como anteriormente se mencionó, las personas que localizan animales (ballenas, delfines y tortugas marinas) sin vida varados en las playas simplemente entierran los restos para evitar malos olores y la propagación de posibles enfermedades a los pobladores locales. Hacen esto en vez de reportarlo a instituciones académicas para la toma de datos de interés científico, perdiendo así mucha información. Por esta razón es recomendable que se hagan campañas educativas sobre qué hacer en caso de varamiento y a qué instituciones llamar cuando estos ocurren. De esta manera, se podrá aprovechar la información para determinar las posibles causas de varamientos en futuras ocasiones

8.4. Análisis de la importancia de los cetáceos para el desarrollo social, económico y ambiental en el Pacífico de Guatemala

- Amenazas para los cetáceos:

La región de la costa sur y el Litoral del Pacífico presenta un potencial extraordinario que puede brindar oportunidades de desarrollo a la población local. Sin embargo, también presenta amenazas, ligadas al deterioro del hábitat, y por tanto de la calidad de vida de los cetáceos.

De los resultados obtenidos en la evaluación histórica de amenazas y presiones en el área costera de Guatemala, se ha determinado que la degradación ambiental por presiones de contaminación y la presión pesquera son las más peligrosas para los cetáceos. Esto puede afectar las diferentes actividades productivas y los posibles usos de los recursos naturales en un país y no solo a las especies animales.

Las costas por ejemplo, son inevitables receptores de los escurrimientos de las cuencas hidrológicas, que generalmente son afectadas por la acumulación de desechos generados desde el inicio de las cuencas. Los procesos de eutrofización y contaminación química en cuerpos de agua costeros se registran en todos los países del mundo. Para los cetáceos es potencialmente peligrosa la acumulación de estos contaminantes pues incrementan la susceptibilidad a enfermedades y afectan su capacidad reproductiva. A pesar de que en Guatemala aún no se realizan estudios para determinar el estado de salud de las poblaciones, en otros países vecinos del hemisferio norte se ha encontrado una alta concentración de contaminantes como pesticidas organoclorados y metales pesados en los tejidos de los delfines (Reevs et al., 2003). Esta acumulación se produce cuando se alimentan de peces contaminados por lo que también podría afectar a las comunidades locales cuya dieta está basada en los productos marinos.

El arrastre y acumulación de basura no degradable en el área costera y marina, también ha sido una causa importante de la muerte de muchos cetáceos, ya sea porque quedan atrapados en ella (como ocurre con redes de pesca abandonadas a la deriva) o porque la ingieren. Igualmente es una gran amenaza para otras especies de fauna marina como aves y tortugas.

A través de la evaluación realizada, se constató que la pesca industrial de atún, especialmente la utilización de redes de cerco, ha sido responsable de la captura incidental de cetáceos, una de las principales amenazas que diezmo las poblaciones de delfines asociados a cardúmenes de atún. Guatemala no fue la excepción en el Pacífico Tropical Oriental, pues existen registros de captura incidental de delfines en la zona económica exclusiva del país. Actualmente, son 5 las embarcaciones autorizadas para la pesca de atún y existe presencia ocasional de buques atuneros extranjeros, sin embargo la escasa o nula supervisión de estas embarcaciones no ha permitido una evaluación que permita conocer si son o no, amenaza para las poblaciones de cetáceos locales.

La pesca, igualmente continúa siendo una amenaza directa e indirecta para los cetáceos. Ya sea por mortalidad incidental al quedar atrapados en las redes (Reeves et al., 2003), por la utilización de su carne como carnada durante pesca de tiburón (com. pers. de comunitarios del Pacífico) o por la disminución de presas, producto de la sobreexplotación pesquera y el no respetar las tallas mínimas que permitan la recuperación del recurso (Jolón, 2005). Esto último es una problemática no sólo para la supervivencia de los delfines, sino también de las comunidades costeras que se dedican a esta actividad y subsisten por ella.

Entre los efectos negativos del tráfico marítimo sobre los cetáceos destacan, la contaminación química, auditiva y el riesgo de colisiones. En Guatemala, no se han hecho estudios para evaluar dichos efectos en las poblaciones locales, sin embargo, el incremento de embarcaciones de gran tamaño y velocidad ha tomado importancia a nivel internacional, pues son causa de colisiones con cetáceos, provocándoles heridas de gravedad (contusiones graves y cortes profundos) e incluso la muerte (Laist, *et al.* 2001 y Van Waerebeek, *et al.* 2007). Reportes de estos eventos se han dado en Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá y Perú (CPPS/PNUMA, 2012). En el caso de las colisiones, la mayoría de reportes se basan en animales varados o en animales que han sobrevivido y muestran cicatrices o mutilaciones. En Guatemala, sin embargo, no se han determinado varamientos por estas causas ya que muchos especímenes se encontraron en alto grado de descomposición o no se le tomaron datos de importancia científica. Tampoco se han observado evidencias de colisión en animales vivos, mas es necesario continuar con el monitoreo.

Por otro lado, evaluar el impacto acumulado de las actividades antropogénicas en los cetáceos presenta desafíos que recién se están comenzando a abordar pues se desconocen los umbrales biológicos en la mayoría de los casos. Según CPPS/PNUMA (2012), el impacto acumulado en los ecosistemas marinos es mucho más intenso en la zona de Centroamérica entre México y Panamá que en la parte suroriental. Halprn y colaboradores (2008) incluyen el tráfico marítimo, la contaminación, la pesca y el cambio climático como los aspectos de mayor riesgo para la fauna marina, tres de los cuales coinciden con la evaluación realizada en Guatemala como las principales amenazas para los cetáceos.

El ruido no está solamente asociado con el tráfico marítimo, otras actividades como exploración petrolera, maniobras militares, construcción de infraestructura costera, entre otros, están contribuyendo a incrementar los niveles de ruido en el mar, y es posible que éste afecte a las poblaciones de cetáceos ya que ellos se basan en su sentido auditivo para la realización de diversas actividades vitales (Kappel *et al.* 2009).

- Turismo:

La observación de cetáceos se lleva a cabo en éstos ecosistemas marino-costeros, por lo cual es substancial entender las reacciones que el deterioro y presiones ambientales causan sobre ellos. Esto condicionará en gran manera el manejo de la actividad que podría proveer un desarrollo económico y social a las comunidades que prestan el servicio.

Guatemala tiene la materia prima para el desarrollo del turismo, en condiciones que permiten ventajas competitivas únicas, son aspectos fundamentales su belleza y diversidad, riqueza cultural y hasta la amabilidad de su gente.

El ecoturismo suele ser visto como uno de los medios efectivos para promover la conservación de especies y hábitats amenazados en países en desarrollo. Se cree que el ecoturismo promueve la custodia de los recursos biológicos locales al crear incentivos económicos para pobladores de bajos recursos en las comunidades aledañas (Bookbinder y Dinerstein 1998).

A nivel mundial el avistamiento de cetáceos se ha convertido en una industria turística con mucho potencial y con un crecimiento exponencial, que puede presentar para las comunidades costeras el desarrollo de una actividad económica alternativa y ecológicamente sostenible si esta se lleva a cabo con responsabilidad, de lo contrario puede traer consecuencias negativas para el medio ambiente y en particular para el bienestar de estas especies provocando un desequilibrio en sus ciclos biológicos (Guerrero y Urbán 2006, Ruano, 2008). Guatemala, no está excluida del auge que esta actividad está tomando, ya que el número de empresas turísticas y tour-operadores se ha incrementado a partir del año 2009.

Es sin embargo necesario, dar a conocer a las comunidades costeras sobre este recurso alternativo para su desarrollo económico para que no sea únicamente utilizado por empresas privadas como ha ocurrido hasta la fecha. Así también, a través de talleres, es necesario incentivar el respeto de la comunidad hacia estos mamíferos marinos, haciéndoles ver su importancia ecológica, ambiental y económica, para que lo protejan conscientemente.

Según los mapas realizados en base a datos históricos de avistamientos, así como de las navegaciones realizadas en el oeste del Pacífico, las especies que al parecer son más factibles para promocionar el avistamiento de cetáceos en Guatemala, por sus comportamientos y hábitos costero son *Megaptera novaeangliae*, *Tursiops truncatus*, *Stenella attenuata* y *Stenella longirostris*. Esta actividad igualmente, debe ser regulada y monitoreada, para no crear mayor estrés en sus poblaciones, especialmente en aquellos grupos con crías (Cabrera et al., 2012).

Al evaluar las áreas potenciales para el desarrollo de actividades de turismo de avistamiento de cetáceos, las principales comunidades que tienen la infraestructura, el reconocimiento nacional, la disponibilidad cercana del recurso y mayor accesibilidad al área son aquellas que ya ofrecen el servicio, es decir, Las Lisas, Iztapa y Puerto San José. El área de Monterrico también es factible para llevar a cabo avistamiento costeros pues en ocasiones se pueden observar a las ballenas desde la costa (com. pers. Pobladores costeros).

El área del oeste también podría llevar a cabo estas actividades turísticas, sin embargo es necesaria una mayor promoción de la actividad, y el desarrollo de infraestructura básica para que se realice con éxito. Las salidas en este caso, podrían realizarse desde el puerto de Champerico.

- Conservación:

De las dos propuestas planteadas por CONAP para la declaración de áreas marinas protegidas en el Pacífico del país, la propuesta EBSA es la que muestra ser más condescendiente hacia la protección de los cetáceos, en especial en el área Este del Pacífico, abarcando una amplia zona, con variedad de condiciones físicas. Según varios autores, las áreas con topografía compleja, como montañas y cañones submarinos son espacios potenciales de conservación pues muestran la mayor diversidad y abundancia (Mirshak & Allen, 2005; Sabatini et al., 2007). Lo mismo parece ocurrir en el Cañón de San José frente a las costas de Guatemala y por tanto es sumamente importante su conservación.

9. CONCLUSIONES

Desde 1961 se han registrado al menos 1014 datos de cetáceos para la ZEE de Guatemala, incluyendo tanto registros de avistamiento, como de captura incidental de pesca de atún. Documentándose hasta el momento para la ZEE del Pacífico de Guatemala, 21 especies de cinco familias de cetáceos. La mayor parte de información histórica proviene de estudios a escala regional obtenidos a través de la NOAA-FWSC, mientras que los datos de los últimos cinco años provienen de estudios a nivel local, y los datos se centran en el área costera y cerca del talud continental o fosa mesoamericana.

Las especies se distribuyen a todo lo largo de la Zona Económica Exclusiva (ZEE), sin embargo se observan patrones de distribución específicos por especies, con especies particularmente costeras, otras con preferencia a las zonas escarpadas o del talud continental y otras de hábitats oceánicos de grandes profundidades. En el Pacífico Oeste de Guatemala, el patrón de distribución espacial, frecuencia de avistamiento y preferencia de hábitat de las tres especies de delfines más comunes (*T. truncatus*, *S. attenuata* y *S. longirostris*) es similar a lo registrado para estas mismas especies en el área centro y este de Guatemala. Fueron registradas durante las navegaciones realizadas en el Pacífico oeste, por este proyecto, siete especies de dos familias de Cetáceos. De la familia Delphinidae, *T. truncatus*, *S. attenuata*, *S. longirostris*, *G. griseus* y *D. delphis*. De la familia Balaenopteridae, *M. novaeangliae* y *B. edeni*. El tamaño de grupo fue variable entre las diferentes especies, siendo *S. longirostris* la que presentó el mayor número de individuos por grupo, al igual que *D. delphis*. Por otro lado, las especies más costeras, como *S. attenuata* no superaron los 200 individuos, mientras *T. truncatus* se observó en grupos de pequeño a mediano tamaño en toda el área, tanto costera como oceánica. Los avistamientos de ballenas jorobadas con crías continúan evidenciando que las costas del Pacífico de Guatemala son áreas de reproducción para esta especie migratoria. Igualmente la presencia de delfines con crías pone de manifiesto la importancia del área para la permanencia y supervivencia de las poblaciones locales.

Se registró información de dieciséis varamientos, representados en seis especies de delfines y dos de ballenas, los cuales han ocurrido a lo largo de las costas del Pacífico desde 1975 al 2012. Las especies que se encontraron varadas con mayor frecuencia fueron el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*). Además se evidenció a través de encuestas que los varamientos de cetáceos ocurren con una mayor frecuencia de lo estipulado con anterioridad. Se recuperó la osamenta completa de una cría de *Peponocephala electra* y algunos huesos de un juvenil de *Megaptera novaeangliae*.

El análisis de importancia socio-económica y ambiental, reveló que las principales amenazas o presiones que los cetáceos afrontan en Guatemala, son la captura por pesca incidental de atún en la zona oceánica, el incremento de tráfico marítimo, la contaminación costera, y otros diferentes tipos de pesca a nivel costero. Por otro lado, su importancia social y económica radica en el turismo de observación de cetáceos, que ha mostrado un rápido incremento en los últimos años, particularmente a nivel de empresas privadas; pero que puede ser considerado según los niveles de desarrollo social y económico de las comunidades costeras como una alternativa económica para los comunitarios, realizándolo de forma ordenada y responsable. En cuanto a su importancia ambiental, actualmente la investigación de cetáceos en el país ha brindando información relevante para ser tomada en cuenta en la declaración de áreas marinas protegidas en el Pacífico de Guatemala, a través de la identificación de áreas de mayor diversidad, áreas principales de alimentación y/o crianza.

10. RECOMENDACIONES

Incrementar el esfuerzo de muestreo en el área oeste del Pacífico de Guatemala para aumentar los registros y tener material base para inferir sobre los patrones de distribución espacial y especialmente los cambios en su distribución temporal (ya que no fue posible hacer una comparación en este estudio). Igualmente esto permitirá determinar la preferencia de hábitat de cada especie de cetáceos.

Continuar el monitoreo de toda el área del Pacífico de Guatemala, en especial en las zonas propuestas como áreas marinas protegidas, para así evaluar el impacto que estas puedan tener sobre las poblaciones de cetáceos.

Elaborar un documento técnico oficial, dirigido a instituciones y a personas locales que trabajen con recursos marinos, sobre la metodología a seguir en caso de varamientos, la cual incluya un anexo reproducible de la ficha técnica para reportar de forma detallada los eventos futuros de varamientos.

Realizar campañas educativas e informativas acerca de la importancia ecológica y económica de los cetáceos. Además debe informarse e integrar a los vecinos del área costera como participantes de una Red de Avistamientos y Varamientos, dado la importancia científica de las osamentas.

Unir esfuerzos institucionales para crear una asociación o centro de rescate para cetáceos que encallen en las playas de Guatemala, los cuales se encuentren con vida para darles rehabilitación siguiendo un protocolo regional, según la especie, edad, sexo y estado (herido, agotado, moribundo, etc.) que presente el individuo.

Agilizar la aprobación, lanzamiento y puesta en práctica del Reglamento de Avistamiento Turístico de Cetáceos en Guatemala, a través del cual se regularán las actividades, que permitirá llevar a cabo una actividad responsable y sostenible.

Fomentar a través de talleres, la participación de las comunidades costeras en actividades directas (ofrecimiento del servicio) o indirectas (hoteles, restaurantes, transporte, venta de recuerdos) relacionadas al turismo de avistamiento de cetáceos. O a través de convenios con empresas de turismo reconocidas pero que aún no cuentan con el desarrollo de esta actividad.

Desarrollar un estudio sobre el impacto que tienen las embarcaciones pesqueras sobre las especies de cetáceos, en particular las embarcaciones de pesca de atún. Esto puede realizarse a través de científicos observadores dentro de las mismas.

11. BIBLIOGRAFÍA

Agnarsson, I., & May-Collado, L. (2008). The phylogeny of Cetartiodactyla. The importance of dense taxon sampling, missing data, and the remarkable promise of cytochrome b to provide reliable species-level phylogenies. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 48:964-985.

Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour* 49, 227 – 267.

APICD (Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines). 2012. Informe preliminar sobre el programa internacional para la conservación de los delfines en 2011. 25ª reunión de las partes. La Jolla, California. EEUU. Documento mop-25-05. 7p.

Appler, J., Barlow, J., & Rankin, S. (2004). *Marine mammal data collected during the Oregon California and Washington line-transect expedition (OrcaWale) conducted aboard the NOAA Ships McArthur and David Starr Jordan, July-December 2001*.

Au, D. W. K. & Perryman, W. L. (1985). Dolphin habitats in the Eastern Tropical Pacific. *Fishery Bulletin*, 83, 623-643.

Aurioles-Gamboa, D. (1992). Notes on a mass stranding of Baird's beaked whales in the Gulf of California, Mexico. *Calif. Fish and Game*. 78(3):116-123.

Ávila, C. (2012). Varamiento de tres delfines listados en Iztapa, Escuintla, Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Biología. (Comunicación personal).

Baird, R. (2005). Sightings of Dwarf (*Kogia sima*) and Pygmy (*K. breviceps*) sperm whales from the Main Hawaiian Islands. *Pacific Science* 59 (3):461-466.

Berta, A., & Sumich, J. (1999). *Marine Mammals: Evolutionary Biology*. Academic Press. London, UK. 494 pp.

Ballance, L. T., Anderson, R. C., Pitman, R. L., Stafford, K., Shaan, A., Waheed, Z. et al. (2001). Cetacean sightings around the Republic of the Maldives, April 1998. *Cetacean Research and Management*, 3, 213-218.

Benson, S. R., Croll, D. A., Marinovic, B. B., Chávez, F. P., & Harvey, J. T. (2002). Changes in the cetacean assemblage of a coastal upwelling ecosystem during El Niño 1997–98 and La Niña 1999. *Progress in Oceanography*, 54, 279-291.

Bookbinder, M. P., Dinerstein, E., Rijal, A., Cauley, H. & Rajouria, A. (1998), Ecotourism's Support of Biodiversity Conservation. *Conservation Biology*, 12: 1399–1404.

- Cabrera, A. (2009). *Presencia espacial de los cetáceos en el Pacífico Este de Guatemala*. (Informe Investigación EPS). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Cabrera, A. (2011a). *Distribución y selección de hábitat de Cetáceos en el Pacífico este de Guatemala*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Cabrera, A. (2011b). Ficha de varamiento de cetáceos No. 003/2011. 2pp.
- Cabrera, A. (2012a). Ficha de varamiento de cetáceos No. 001/2012. 2pp.
- Cabrera, A. (2011b). Ficha de varamiento de cetáceos No. 002/2012. 2pp.
- Cabrera, A. & Ortiz, J. (2008). Efecto de Variables Oceánicas sobre Grupos de Delfines en el Pacífico de Guatemala. *Mesoamericana*, 12, 64.
- Cabrera, A. & Ortiz, J. (2010). *Cetáceos de la Costa Pacífica de Guatemala. Parte I: Pacífico Este* (Rep. No. 75 (01-2010)). Guatemala.
- Cabrera, A., Ortiz, J., Duchez, K., & Meoño, E. (2009). Ficha de varamiento de cetáceos No. 001/2009. 2pp.
- Cabrera, A., Ortiz, J., & Romero, J. (2012). *Cetáceos de la costa pacífica de Guatemala, Parte II: Pacífico Central*. Documento Técnico 102(1-2012). Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP. Guatemala. 51pp.
- Cabrera, A., Ortiz, J., Romero, J. (2011). *Informe final "Implementación de actividades de capacitación sobre el estudio de la migración de ballenas jorobadas (Megaptera novaeangliae) en el Pacífico oeste de Guatemala*. OEA/WHMSI/CONAP.
- Calambokidis, J., Falcone, E. A., Quinn, T. J., Burdin, A. M., Clapham, P. J., Ford, J. K. et al. (2008). *SPLASH: Structure of populations, levels of abundance and status of Humpback whales in the North Pacific* Washington: Cascadian Research.
- Cawardine, M., Hoyt, E., Iñiguez, M., & Tossenberger, V. (2006). *Manual de introducción a la observación turística de cetaceos*. Fundación Cethus y WDC (Whale and Dolphin Cetacean Society).
- Cendrero, O. (1993). Nota sobre los hallazgos de cetáceos en el norte de España. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 9 (1): 251-255.
- Charriere, F. (1993). Mortandad de delfines en el Golfo de Vizcaya. *Productos del Mar*, 69-70: 38-40.
- CONAP y MARN. (2009). *Biodiversidad Marina de Guatemala: Análisis de vacíos y estrategias para su conservación*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, The Nature Conservancy. Guatemala. 152 pp.

CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca), 2010. Gobierno Federal de México. Comisión Interamericana del Atún Tropical CIAT. Disponible en: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_comision_interamericana_del_atun_tropical_cia

Connor RC, Wells RS, Mann J, Read AJ. 2000. The bottlenose dolphin. Social relationships in a fission–fusion society. In: Mann J, Connor RC, Tyack PL, Whitehead H (eds.), *Cetacean Societies. Field Studies of Dolphins and Whales*. University of Chicago Press, pp. 91–126.

Corona, F. (2008). *Guía de varamiento de cetáceos. Informe final de EDC (servicio y docencia)*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Anexos.

Covelo, P. & Martínez, J. (2001). Varamiento de mamíferos marinos en las costas de España y Portugal entre 1996 y 1998: *Atlantcetus*. *Galemys* 13:93-106.

CPPS/PNUMA. 2012. *Atlas sobre distribución, rutas migratorias, hábitats críticos y amenazas para grandes cetáceos en el Pacífico oriental*. Comisión Permanente del Pacífico Sur - CPPS / Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA. Guayaquil, Ecuador. 75p.

Dávila, V. (2011). *Diversidad y abundancia de la megafauna pelágica (ballenas, delfines, tortugas marinas, peces pico y rayas) presente en el pacífico de Guatemala*. (Tesis Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 125pp.

Davis, R.W., Farigion, G.S., Leming, T.D., Baumgartner, M., Evans, W.E., Hansen, L.J. & Mullin, K. (1998). Physical habitat of cetaceans along the continental slope in the northcentral and western Gulf of Mexico. *Marine Mammal Science* 14(3):490-507.

Delgado, A., Ortega, J., & Sánchez, A. (1994). Varamientos de mamíferos marinos durante primavera y otoño y su relación con la actividad humana en el norte del golfo de California. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. México. Ser. Zool.* 65(2):287-294.

Dixon, J., & Frigo, L. (1994). *The Cetacean Collection of the Museum of Victoria: an annotated catalogue*. Australian Deer Research Foundation, Croydon.

EFE. (2011). Falsa orca y dos delfines mueren, al parecer víctimas de un temporal en El Salvador. SDP Noticias. El Salvador, 18 de octubre. Publicación en línea. Disponible en: <<http://www.sdpnoticias.com/notas/2011/10/18/falsa-orca-y-dos-delfines-mueren-al-parecer-victimas-de-un-temporal-en-el-salvador>>

Fernández-Casado, M. (2000). El cachalote (*Physeter macrocephalus*). *Galemys* 12 (2):3-22.

Fiedler, P. C. & Talley, L. D. (2006). Hydrography of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography*, 69, 143-180.

Florez, L., Ávila, C., Capella, J., Falk, P., Félix, F., Gibbons, J., et al. (2007). *Estrategia para la conservación de la ballena jorobada del Pacífico Sudeste. Lineamientos para un plan de acción regional e iniciativas nacionales*. Fundación Yubarta. Cali. Colombia.

Flórez-González, L., Ávila, I. C., Capella, A., Falk, F., Félix, F., Gibbons, J. et al. (2007). *Estrategia para la conservación de la ballena jorobada del Pacífico Sudeste. Lineamientos de un plan de acción regional e iniciativas nacionales*. -104. Cali, Fundación Yubarta. 104 pp.

Geraci, J., & Lounsbury, V. (2005). *Marine Mammals Ashore: A Field Guide for Strandings*. 2º. Ed. National Aquarium in Baltimore, Baltimore, MD

Gerrodette, T., Watters, G., & Forcada, J. (2005). *Preliminary Estimates of 2003 Dolphin Abundance in the Eastern Tropical Pacific* National Marine Fisheries Services; Southwest Fisheries Science Center; La Jolla Laboratory.

Gerrodette, T., & Forcada, J. (2006). *Estimates of abundance of northeastern offshore spotted, coastal spotted and eastern spinner dolphins in the eastern tropical Pacific Ocean* (No. LJ-02-06). La Jolla, California: Southwest Fisheries Science Center.

Gerrodette, T., Palacios D. (1996) *Estimates of Cetacean Abundance in Exclusive Economic Zone (EEZ) Waters of the Eastern Tropical Pacific*. Southwest Fisheries Science Center. Reporte Administrativo LJ-96-10. 28 pp.

Guerrero R. M, J. Urbán R. y L Rojas B. (2006). *Las Ballenas del Golfo de California*. SEMARNAT-INE. México DF.

Gygax, L. (2002). Evolution of group size in the dolphins and porpoise: interespecific consistency of intraspecific patterns. *Behavioral Ecology*. 13(5):583-590

Halpern, B.S., Walbridge, S., Selkoe, K.A., Kappel, C.V., Micheli, F., D'Agrosa, C., Bruno, J.F., Casey, K.S., Ebert, C., Fox, H.E., Fujita, R., Heinemann, D., Lenihan, H.S., Madin, E.M.P., Perry, M.T., Selig, E.R., Spalding, M., Steneck R. & Watson, R. (2008). A global map of human impact on marine ecosystems. *Science*, 329:948-952.

Hernández-Mora, G., Palacios-Alfaro, J., & González-Barrientos, R. (2012). Stranded cetaceans in Costa Rica: Microorganism and diseases with public health and conservation impact. SC/64/E8. (7 páginas sin numerar).

Herrera, F. (2007). Primer simposio para la biología y conservación de cetáceos de Centro América. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Whale and Dolphin Conservation Society, Fundación Cethus. Guatemala. 16 pp.

Herrera, F. & Calderón, A. (2006). *Memoria del Taller de Ecoturismo de Avistaje y Conservación de Cetáceos*. Guatemala: Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

Hill, P., Jackson, A., & Gerrodette, T. (1990). *Report of a marine mammal survey of the Eastern Tropical Pacific aboard the research vessel David Starr Jordan July 29-December 7, 1989* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC142). California: Southwest Fisheries Science Center.

Hill, P., Rasmussen, R., & Gerrodette, T. (1991). *Report of a marine mammal survey of the Eastern Tropical Pacific aboard the research vessel David Starr Jordan July 28-December 6, 1990* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC158). California: Southwest Fisheries Science Center.

Holt, R. S. (1983). *Report of Eastern Tropical Pacific research vessel marine mammal survey May 15 - August 3, 1982* National Marine Fisheries Service, NOAA; Southwest Fisheries Science Center.

Holt, R., & Jackson, A. (1988). *Report of a marine mammal survey of the Eastern Tropical Pacific aboard the research vessel MacArthur July 30-December 10, 1987* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC116). California: Southwest Fisheries Science 11 *Mammal Data Collected During a Survey in the Eastern Tropical Pacific Ocean Aboard the NOAA ships McArthur II and David Starr Jordan, July 29 - December 10, 2003* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC366). California: National Marine Fisheries Service, NOAA; Southwest Fisheries Science Center.

Holt, R.S. & Sexton, S.N. (1987). *Report of a marine mammal survey of the eastern tropical Pacific aboard the Research Vessel David Starr Jordan, July 29 - December 5, 1986*. (No. NOAA-TM-NMFS-SWFC-76). California: National Marine Fisheries Service, NOAA; Southwest Fisheries Science Center.

Holt, R.S. & Sexton, S.N. (1988) *Report of a marine mammal survey of the eastern tropical Pacific aboard the Research Vessel David Starr Jordan August 8 - 10 December, 1987* (No. NOAA-M-NMFS-SWFC-I 17). US Dep Commer. 137pp.

Holt, R.S. and Sexton, S.N. 1989. Monitoring trends in dolphin abundance in the eastern tropical Pacific using research vessels over a long sampling period: analyses of 1987 data. Rep. inr. *Whal. Commn* 39:347-51

Hoyt, E. (2001). *Whale Watching 2001: Worldwide tourism numbers, expenditures, and expanding socioeconomic benefits*. International Fund for Animal Welfare. Yarmouth Port, MA, USA, 1–158

Hoyt, E., & Iñiguez, M. (2008). *Estado del avistamiento de cetáceos en América Latina*. Estados Unidos: WDCS, IFAW.

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA), Universidad Rafael Landívar (URL) y Asociación Instituto de Incidencia Ambiental (IIA), 2006. *Perfil Ambiental de Guatemala: tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental*. Guatemala, 250 páginas.

Ixquiac, M. (1998). *Análisis de la composición y distribución de la fauna de acompañamiento del camarón (FAC) en el Océano pacífico guatemalteco dentro de las isobatas de 10 a 100 m durante los cruceros de investigación enero 1996 a febrero 1998*. (Tesis Licenciatura). Universidad de San Carlos, Centro de Estudios del Mar y Acuicultura. Guatemala.

Jackson, A., Gerrodette, T., Chivers, S. J., Lynn, M., Olson, P., & Rankin, S. (2004). *Marine Mammal Data Collected During a Survey in the Eastern Tropical Pacific Ocean Aboard the NOAA ships McArthur II and David Starr Jordan, July 29 - December 10, 2003*. California: National Marine Fisheries Service, NOAA; Southwest Fisheries Science Center.

Jackson, A., Gerrodette, T., Chivers, S., Lynn, M., Rankin, S., & Mesnick, S. (2008). *Marine mammal data collected during a survey in the Eastern Tropical Pacific Ocean Aboard the NOAA ships McArthur II and David Starr Jordan, July 28 - December 7, 2006* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC421): National Marine Fisheries Service, NOAA; Southwest Fisheries Science Center.

Jiménez, A. & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Grupo Ibérico de arcnología*, 8: 151-161.

Jolón, M. 2006. *Recopilación de información sobre biodiversidad en Guatemala*. Guatemala: CONAP.

Kappel, C., Alter, E., Brewer, P., Deak, T., Erbe, C., Fristrup, K., Harrison, J., Hatch, L., Hildebrand, J. & Kroeker, K.J. (2009). Mapping cumulative threats to cetaceans from ocean noise and other stressors. P. 9-17, en A.J. Wright (Ed.). Report of the workshop on assessing the cumulative impacts of underwater noise with other anthropogenic stressors on marine mammals: from ideas to action, Monterey, California, USA, 26-29

Kinzey, D., Gerrodette, T., J., B., Dizon, A., Perryman, W., Olson, P., et al. (1999). *Marine mammal data collected during a survey in the Eastern Tropical Pacific Ocean aboard the NOAA ships McArthur and David Starr Jordan and the Unols Ship Endeavor July 31-December 9, 1998* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC283). California: Southwest Fisheries Science Center.

Kinzey, D., Gerrodette, T., Barlow, J., Dizon, A., Perryman, W., & Olson, P. (2000). *Marine mammal data collected during a survey in the Eastern Tropical Pacific Ocean Aboard the NOAA ships McArthur and David Starr Jordan, July 28 - December 9, 1999* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC293): National Marine Fisheries Service, NOAA; Southwest Fisheries Science Center.

Kinzey, D., Gerrodette, T., Dizon, A., Perryman, W., Olson, P., & Rankin, S. (2001). *Marine mammal data collected during a survey in the Eastern Tropical Pacific Ocean aboard the NOAA ships McArthur and David Starr Jordan, July 28 - December 9, 2000* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC303). California: National Marine Fisheries Service, NOAA; Southwest Fisheries Science Center.

Kiszka, J., Macleod, K., Van Canneyt, O., Walker, D., & Ridoux, V. (2007). Distribution, encounter rates, and habitat characteristics of toothed cetaceans in the Bay of Biscay and adjacent waters from platform-of-opportunity data. *Journal of Marine Science*, 64, 1033-1043.

Laist, D. W., A. R. Knowlton, J. G. Mead, A. S. Collet & M. Podesta. 2001. Collision between ships and whales. *Marine Mammal Science*, 17(1):35-75.

MAGA (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2008. Informe de la pesca y la acuicultura en Guatemala 2004-2007.

Mangels, K. F. and T. Gerrodette. *Report of cetacean sightings during a marine mammal survey in the eastern Pacific Ocean and the Gulf of California aboard the NOAA ships McArthur and David Starr Jordan July 28 - November 6, 1993*. U.S. Dep. Commer. NOAA Tech. Memo. NMFS-SWFSC-221. 88 pp.

Mann, J. (1999). Behavioral sampling methods for cetaceans: a review and critique. *Marine Mammal Science*, 15 (1): 102-122.

Martínez-Serrano, I., Serrano, A., Heckel, G., Schramm, Y. (2011). Distribution and home range of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) off Veracruz, Mexico. *Ciencias Marinas*, 37(4A): 379-392

May-Collado, L. (2009) Marine Mammals. En *Wehrtmann, I.S., Cortés, J. (eds). Marine Biodiversity of Costa Rica, Central America*. Springer business Media B.V. 479

May-Collado, L. & Morales, R. (2005). Presencia y patrones de comportamiento del delfín manchado costero, *Stenella attenuata* (Cetacea: Delphinidae) en el Golfo de Papagayo, Costa Rica. *Biología Tropical*, 53, 265-276.

May-Collado, L., Gerrodette, T., Calambokidis, J., Rasmussen, K., & Sereg, I. (2005). Patterns of cetacean sighting distribution in the Pacific Exclusive Economic Zone of Costa Rica based on data collected from 1979-2001. *Rev. Biol. Trop.*, 53(1-2), 249-263

Mazduca, L., Atkinson, S., Keating, B., & Nitta, E. (1999). Cetacean mass strandings in the Hawaiian Archipelago, 1957-1998. *Aquatic Mammals* 25.2, 105-114.

Mirshak, R., Allen, E. (2005) Spin-up and the effects of a submarine canyon: Applications to upwelling in Astoria Canyon. *Journal of geophysical research*, 110:1-14.

Moeller, R. 1998. *Diseases of Marine Mammals*. United States Army Medical research Institute of Chemical defense.

Moller, L. M., Allen, S. J., & Harcourt, R. G. (2002). Group characteristics, site fidelity and seasonal abundance of bottlenose dolphins *Tursiops aduncus* in Jervis Bay and Port Stephens, South-Eastern Australia. *Australian Mammalogy*, 24, 11-21

Morteo, E., Heckel, Defren, R. H., & Schramm, Y. (2004). Distribución, movimientos y tamaño de grupo del tursión (*Tursiops truncatus*) al sur de Bahía San Quintín, Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 30, 35-46.

Ordóñez, O. (2012). Restos óseos de un delfín que varó en Monterrico. Monterrico, Santa Rosa, Guatemala. (Comunicación personal).

Ortega-Ortiz, J. G.; A. Delgado-Estrella y A. Ortega-Argueta. (2004). Mamíferos marinos del Golfo de México: Estado actual del conocimiento y recomendaciones para su conservación. En: Diagnóstico Ambiental del Golfo de México. Caso, M., Pisanty, I. y Ecurra, E. (Eds.) Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), México, D. F. pp. 135-160.

Ortiz, J. (2009). *Efecto de las variables oceánicas sobre el comportamiento de delfines (Tursiops truncatus, Stenella attenuata y S. longirostris)*. (Informe Investigación EPS). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Ortiz, J. (2011a). *Comportamiento de alimentación y socialización de tres especies de delfines (T. truncatus, S. longirostris y D. delphis) en el Cañón de San José y la Fosa Centroamericana – Pacífico Este de Guatemala*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Ortiz, J. (2011b). Ficha de varamiento de cetáceos No. 001/2011. 2pp.

Oviedo, L. & Silva, N. (2005). Sighting frequency and relative abundance of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) along the northeast coast of Margarita Island and Los Frailes Archipelago, Venezuela.

Palacios, J., & Hernández, G. (2007). Encallamientos de cetáceos en Costa Rica. *Ambientico*. 163:11-12.

Pardo, M. (2009). Condiciones fisicoquímicas y biológicas que modulan la abundancia de cetáceos sobre Cuenca Alfonso, Golfo de California. Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional-Centro interdisciplinario de Ciencias Marinas. México.

Perrin, W. (1975). Variation of spotted and spinner porpoise (genus *Stenella*) in the Eastern Pacific and Hawaii. *Bulletin of the Scripps Institute of Oceanography of the University of California*, 21, 1-206.

Perrin, W.F. 1975. Distribution and differentiation of populations of dolphins of the genus *Stenella* in the Eastern Tropical Pacific. *J. Fish. Res. Board Can.* 32: 1059-1067.

Perrin, W. (1976). First record of the melon-headed whale, *Peponocephala electra*, in the eastern Pacific, with a summary of world distribution. *Fishery Bulletin*, U.S. 74:457-458.

Perrin, W. (1990). Subspecies of *Stenella longirostris* (Mammalia: Cetacea: Delphinidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 103(2), 453-463.

Perrin, W., & Chivers, S. (2011). *Osteological specimens of tropical dolphins (Delphinus, Grampus, Lagenodelphis, Stenella, Steno and Tursiops) killed in the tuna fishery in the*

Eastern Tropical Pacific (1966-1992) and placed in museums by SWFSC (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC477). California: Southwest Fisheries Science Center.

Perrin, W., Evans, W.E., & Holts, D. (1979). *Movements of pelagic dolphins (Stenella Spp.) in the Eastern Tropical Pacific as indicated by results of tagging, with summary of tagging operations, 1969-76* (No. NOAA-TR-NMFS-SSRF-737). Seattle, Washington: National Marine Fisheries Service.

Perrin, W., Holts, D., & Miller, R. (1977). Growth and reproduction of the eastern spinner dolphin, a geographical form of *Stenella longirostris* in the eastern Tropical Pacific. *Fishery Bulletin*, 75(4), 725-750.

Perrin, W., & Walker, W. (1975). The rough-toothed porpoise, *Steno bredanensis*, in the Eastern Tropical Pacific. *Journal of Mammalogy*, 56(4), 905-907.

Philbrick, V., Fiedler, P., Fluty, J., & Reilly, S. (2001). Report of oceanographic studies conducted during the 2000 eastern tropical pacific ocean survey on the research vessels David Starr Jordan and McArthur: National Marine Fisheries Service, NOAA; Southwest Fisheries Science Center. 1-27.

Praca, E. & Gannier, A. (2008). Ecological niches of three teuthophageous odontocetes in the northwestern Mediterranean Sea. *Ocean Science* 4:49-59.

Prensa Libre. (2011). Conred activa alerta roja por depresión tropical 12-E. Prensa Libre, Guatemala, 12 de octubre. Publicación en línea. Disponible en: <http://www.prensalibre.com/noticias/comunitario/Guatemala-Conred-Espada-Illuvias-conferencia_de_prensa_0_571143049.html>

Prideaux, M. (2003). *Conservación de Cetáceos: La Convención de Especies Migratorias y sus Acuerdos Relevantes para la Conservación de Cetáceos*. Munich, Alemania: WDCCS.

Proesamer, P. (2011). Ficha de varamiento de cetáceos No. 002/2011. 2pp.

PROBIOMA (2009). *Análisis de vacíos y omisiones para el Pacífico de Guatemala: planificación para la conservación marina* Guatemala.

Quintana-Rizzo, E. & Gerrodette, T. (2009). *Primer estudio sobre la diversidad, distribución y abundancia de cetáceos en la Zona Económica Exclusiva del Océano Pacífico de Guatemala*. Guatemala.

Reeves, R., Stewart, B., Clapham, P., & Powell, J. (2002). *Guide to Marine Mammals of the world*. New York: Alfred A. Knopf, Inc.

Reeves, R.R., Smith, B.D., Crespo E. & Notarbartolo di Sciara, G. (2003). *Dolphins, Whales and Porpoises: 2002–2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans*. IUCN/SSC. Cetacean Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ix + 139pp.

Reilly, S. (1990). Seasonal changes in distribution and habitat differences among dolphins in the eastern tropical Pacific. *Marine Ecology Progress Series*, 66 1-11

Revolorio, D. (2010). Muere un delfín. Nuestro Diario, Guatemala, 10 de octubre. P. 6.

Richardson, W.J., and Malme, C.I. (1993). Man-made noise and behavioral responses. In The bowhead whale. Edited by J.J. Burns, J.J. Montague, and C.J. Cowles. Spec. Publ. No. 2. *Society for Marine Mammalogy*, Lawrence, Kans, 631–700.

Rodríguez-Fonseca, J. (2001). Diversidad y distribución de los cetáceos de Costa Rica (Cetacea: Delphinidae, Physteridae, Ziphiidae y Balaenopteridae). *Rev. Biol. Trop.* 49(2): 135-143.

Rodríguez-Fonseca, J., & Cubero-Pardo, P. (2001). Cetacean strandings in Costa Rica (1966-1999). *Rev. Biol. Trop.* 49(2): Versión en línea.

Romero, J. (2009). Registro de comportamientos superficiales de *Tursiops truncatus*, *Stenella longirostris* y *Stenella attenuata* (Cetacea: Delphinidae) durante los meses de febrero a mayo 2009, en dos zonas del pacífico Guatemalteco. (Informe Investigación EDC). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Ruano, S., Franco, I., Marroquín, J., Hernández, C., Díaz, C., & Ixquiac, M. (2008). *Patrones de distribución y estacionales de las especies de cetáceos observadas en el pacífico de Guatemala* PROYECTO FODECYT No. 99-2006. CONCYT- SENACYT- FONACYT - USAC - CEMA.

Sabatini, A., Follesa, M., Locci, A., Pendugiu, A., Pesci, P., Cau, A. (2007) Assemblages in a submarine canyon: influence of depth and time. En Relini, G. y Ryland, J. (Eds). *Biodiversity in Enclosed Seas and Artificial marine Habitats*. (pp:265-271) Holanda: Springer

Sandoval, N y Góndora, F. (2012). Boletín Estadístico Pesquero 2011. 17 p.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Ordenamiento Territorial. (2011). Plan de Desarrollo Integral del Litoral del Pacífico. *Guatemala: SEGEPLAN/DOT*.

Shane, S. (1995). Behavior patterns of pilot whales and Risso's dolphins off Santa Catalina Island, California. *Aquatic Mammals*, 21(3) 195-197.

UNIPESCA (2003). Boletín estadístico de la pesca y la acuicultura. Período 1991-2001. Guatemala.

Van Waerebeek, K., Baker, A.N., Félix, F., Gedamke, J., Iñiguez, M., Sanino, G.P., Secchi, E., Sutaria, D., van Helden A. & Wang, Y. 2007. Vessel collisions with small cetaceans worldwide and with large whales in the Southern Hemisphere, an initial assessment. *The Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 6(1):43-69.

Whaley A. (2004). The distribution and relative abundance of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena* L.) in the southern outer Moray Firth, NE Scotland. School of Geography, Birkbeck College. London: University of London.

Wilson, B.; Thompson, P., & Hammond, P. (1997). Habitat use by bottlenose dolphins: Seasonal distribution and stratified movements patterns in the Moray Firth, Scotland. *Applied Ecology*, 34 1365-1374.

12. ANEXOS

ANEXO I

Cuadro de descripción de actividades realizadas durante el proyecto

Descripción de actividades	Resultado por actividad	% de avance
OBJETIVO GENERAL Analizar la composición, distribución y selección de hábitat de las especies de cetáceos en el Pacífico Oeste de Guatemala, como base para la implementación de estrategias de conservación y de desarrollo socio - económico regional.		
Objetivo Específico 1: Analizar la composición, distribución y selección de hábitat de las especies de cetáceos a través de la utilización de datos actuales e históricos.		
Resultado 1.1 Base de datos con información de avistamientos históricos y actuales		
Actividad 1.1.1 Búsqueda y recopilación de publicaciones de cetáceos en Guatemala	Artículos almacenados en una base de datos	
Actividad 1.1.2. Análisis de la información disponible de datos históricos y actuales de cetáceos en Guatemala	Informe con los artículos e información disponible incluyendo mapas con los datos adquiridos	
Objetivo Específico 2: Determinar y analizar la diversidad, distribución y comportamiento de las especies de cetáceos en el Pacífico oeste de Guatemala		
Resultado 2.1 Listado de especies de cetáceos observados en el Pacífico oeste y su frecuencia		
Actividad 2.1.1 Realización de navegaciones (al menos 4)	Informe de las navegaciones	
Actividad 2.1.2 Identificación de especies, frecuencia y composición	Listados de especies, su frecuencia y composición.	
Resultado 2.2 Mapas y análisis de la distribución espacio-temporal de los cetáceos		
Actividad 2.2.1 Localización geográfica de los grupos, elaboración de mapas.	Base de datos con las coordenadas de avistamiento y mapas de distribución	
Resultados 2.3 Mapas y cuadros de la variación del tamaño de grupo de las diferentes especies de cetáceos en el Pacífico oeste.		
Actividad 2.3.1 Registro del tamaño de grupo y ubicación geográfica de los mismos. Análisis	Una base de datos de tamaño de grupo por avistamiento, mapas y análisis	
Resultados 2.4 Descripción de comportamientos, etogramas y análisis		
Actividad 2.4.1 Descripción de los principales patrones de comportamiento	Documento con descripción de comportamientos, mapas y análisis	
Objetivo Específico 3. Obtener registros físicos de cetáceos a través de la recuperación de osamentas de distintas especies de cetáceos enterrados en la Costa Pacífica del país, con el fin de ampliar la colección científica del Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala		
Resultados 3.1 Esqueletos de cetáceos ingresados en la colección científica		
Actividad 3.1.1 Búsqueda de información de varamientos y recuperación de ejemplares	Documento con información de varamientos	
Actividad 3.1.3 Curación y tratamiento a los esqueletos e ingreso a colección	Especímenes ingresados	
Actividad 3.1.4 Elaboración de reportes de varamientos	Reporte	
Objetivo Específico 4. Analizar la relevancia de la información obtenida para el desarrollo socio-económico y ambiental en el Pacífico de Guatemala		
Resultados 4.1 Análisis de la relevancia de la información para el desarrollo socio-económico y ambiental del área		
Actividad 4.1.1. Elaboración de un análisis de importancia	Documento de análisis	
Procesamiento y análisis parcial y final de datos	Informe	
Elaboración de informe final	Informe	

ANEXO II

Formato de hojas de toma de datos durante el proyecto



Datos Navegación Proyecto: "CETÁCEOS DEL PACÍFICO OESTE DE GUATEMALA"

Código de Navegación:

Fecha: / / Total días de navegación:

Región: PE PC PO Embarcación:

Equipo de Investigación

No. de personas: Investigadores AAC JSO

Otros Participantes:

Tripulación

No. de personas: Persona a cargo:

Observaciones:

Navegación/ Estado del Tiempo

Zarpe	Fecha	<input style="width: 60px;" type="text"/>	Hora	<input style="width: 60px;" type="text"/>	Condiciones	<input style="width: 100px;" type="text"/>
Atraque	Fecha	<input style="width: 60px;" type="text"/>	Hora	<input style="width: 60px;" type="text"/>	Condiciones	<input style="width: 100px;" type="text"/>

Fecha: / / Día: de

Hora inicial: Hora Final: Fase-lunar:

Tiempo: S PN N LL Cobertura (%):

Escala de Beaufort 0 1 2 3 4 5 CC CM

Fecha: / / Día: de

Hora inicial: Hora Final: Fase-lunar:

Tiempo: S PN N LL Cobertura (%):

Escala de Beaufort 0 1 2 3 4 5 CC CM

Fecha: / / Día: de

Hora inicial: Hora Final: Fase-lunar:

Tiempo: S PN N LL Cobertura (%):

Escala de Beaufort 0 1 2 3 4 5 CC CM

Fecha: / / Día: de

Hora inicial: Hora Final: Fase-lunar:

Tiempo: S PN N LL Cobertura (%):

Escala de Beaufort 0 1 2 3 4 5 CC CM

Otras observaciones:

Resumen:

Total de Avistamientos: Total de Especies:
 Combustible utilizado: Diesel: gls Regular: gls Otros:

Región: PE: Pacífico Este; PC: Pacífico Central; PO: Pacífico Oeste. Tiempo: S: Soleado; PN: Parcialmente Nublado; N: Nublado; LL: Lluvioso; Fase lunar: N: Nueva; CC: Cuarto Creciente; LL: Llena; CM: Cuarto Menguante

Figura 1. Boleta de datos generales de navegación



Registro de Avistamientos
"CETÁCEOS DEL PACÍFICO OESTE DE GUATEMALA"

Fecha: / / Código de Navegación: 2012/ DG / 0
 Página: de

Código de avistamiento: Especie:

Hora Inicial

Coordenadas	
N	W

 Posición de 1er encuentro:

Hora Final Distancia : Ángulo

Tiempo S PN N LL Beaufort: Embarcaciones en el área:

Tamaño de Grupo Fotos Video Tejido Hidrófono

Observaciones: _____

Código de avistamiento: Especie:

Hora Inicial

Coordenadas	
N	W

 Posición de 1er encuentro:

Hora Final Distancia : Ángulo

Tiempo S PN N LL Beaufort: Embarcaciones en el área:

Tamaño de Grupo Fotos Video Tejido Hidrófono

Observaciones: _____

Código de avistamiento: Especie:

Hora Inicial

Coordenadas	
N	W

 Posición de 1er encuentro:

Hora Final Distancia : Ángulo

Tiempo S PN N LL Beaufort: Embarcaciones en el área:

Tamaño de Grupo Fotos Video Tejido Hidrófono

Observaciones: _____

Código de avistamiento: Especie:

Hora Inicial

Coordenadas	
N	W

 Posición de 1er encuentro:

Hora Final Distancia : Ángulo

Tiempo S PN N LL Beaufort: Embarcaciones en el área:

Tamaño de Grupo Fotos Video Tejido Hidrófono

Observaciones: _____

Código de avistamiento: Especie:

Hora Inicial

Coordenadas	
N	W

 Posición de 1er encuentro:

Hora Final Distancia : Ángulo

Tiempo S PN N LL Beaufort: Embarcaciones en el área:

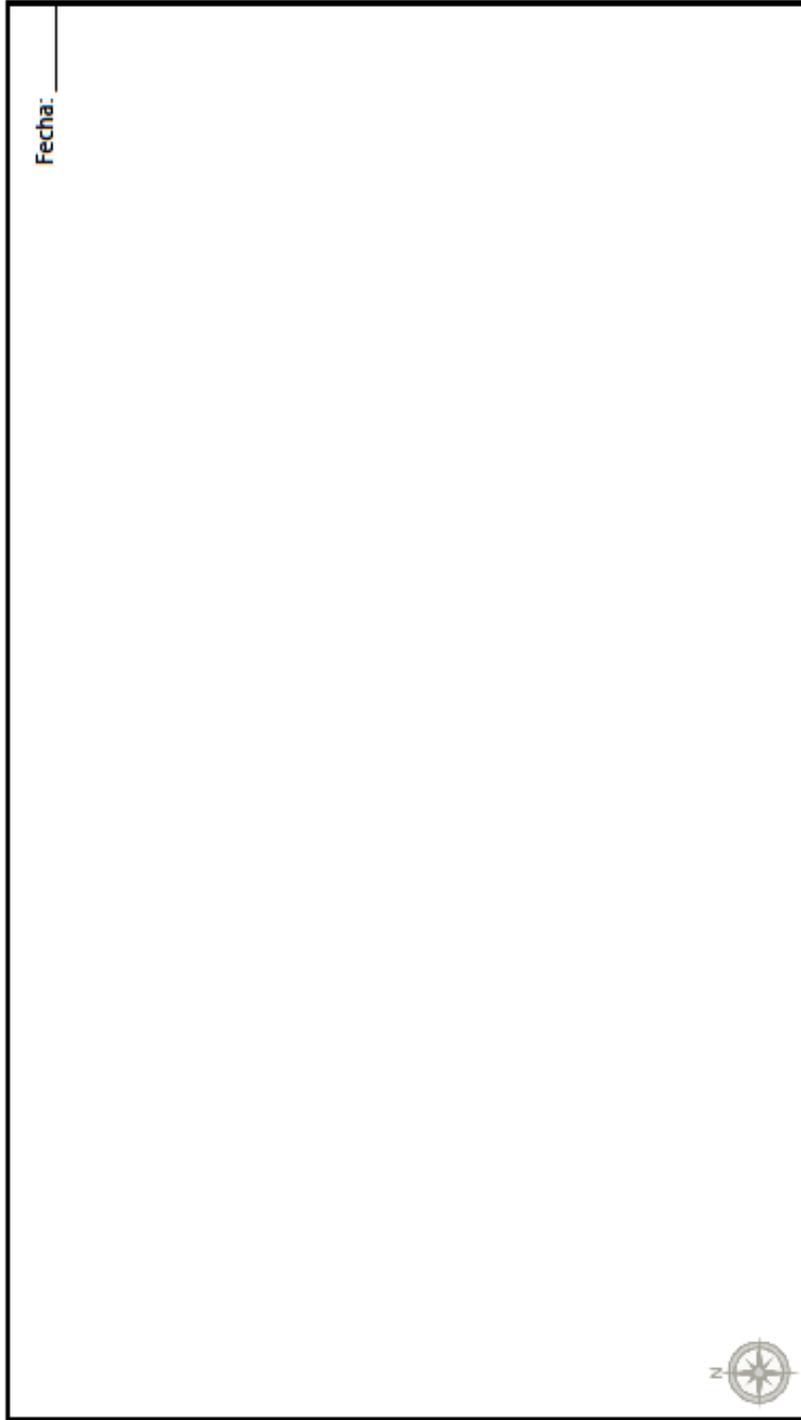
Tamaño de Grupo Fotos Video Tejido Hidrófono

Observaciones: _____

Figura 2. Boleta de datos generales por avistamiento de cetáceos

Croquis del área de trabajo

Fecha: _____



Elaborado por: _____ Contactos en el área: _____

Coordenadas: _____ Localidad: _____

Puntos de Referencia para la excavación: _____

Otras observaciones: _____

*Otras observaciones: Mareas, profundidad de entierro

Figura 4. Boleta utilizada para delimitar área de trabajo durante las excavaciones de osamentas

ANEXO III

Formato de la entrevista realizada a pobladores del área costera del Pacífico



ENTREVISTA

Información sobre varamientos en la región

1. ¿Ha observado algún varamiento de cetáceos (delfines o ballenas sobre la playa) en el área?
 - Tamaño
 - Especie
 - Frecuencia
 - Fecha
2. ¿Qué acciones se han tomado?
 - Si fue enterrado: ¿Sabe donde está localizado?
 - ¿Qué otras especies ha observado malheridas o muertas en la playa?
3. ¿Sabe a qué instituciones contactar en caso de observar un animal varado?
4. Otras observaciones

Figura 5. Boleta utilizada de formato para la realización de las entrevistas a comunitarios del Pacífico

ANEXO IV

Listado de artículos o reportes con información de cetáceos de Guatemala

Artículos

1. Au, DW K & Perryman, W L. (1985). Dolphin habitats in the Eastern Tropical Pacific. *Fishery Bulletin*, 83, 623-643.
2. Ballance, LT, Pitman, RL, & Fiedler, PC. (2006). Oceanographic influences on seabirds and cetaceans of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography*, 69, 360-390.
3. Danil, K., & Chivers, S. (2006). Habitat-based spatial and temporal variability in life history characteristics of female common dolphins *Delphinus delphis* in the eastern tropical Pacific. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 318, 277-286.
4. Gerrodette, T., & Forcada, J. (2005). Non-recovery of two spotted and spinner dolphin populations in the eastern tropical Pacific Ocean. *Marine Ecology Progress Series*, 291, 1-21.
5. Perrin, W. (1975). Variation of spotted and spinner porpoise (genus *Stenella*) in the Eastern Pacific and Hawaii. *Bulletin of the Scripps Institute of Oceanography of the University of California*, 21, 1-206.
6. Perrin, W. (1976). First record of the melon-headed whale, *Peponocephala electra*, in the eastern Pacific, with a summary of world distribution. *Fishery Bulletin*, U.S. 74:457-458.
7. Perrin, W. (1990). Subspecies of *Stenella longirostris* (Mammalia: Cetacea: Delphinidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 103(2), 453-463.
8. Perrin, W., Holts, D., & Miller, R. (1977). Growth and reproduction of the eastern spinner dolphin, a geographical form of *Stenella longirostris* in the eastern Tropical Pacific. *Fishery Bulletin*, 75(4), 725-750.
9. Perrin, W., & Walker, W. (1975). The rough-toothed porpoise, *Steno bredanensis*, in the Eastern Tropical Pacific. *Journal of Mammalogy*, 56(4), 905-907.
10. Reilly, S. (1990). Seasonal changes in distribution and habitat differences among dolphins in the eastern tropical Pacific. *Marine Ecology Progress Series*, 66, 1-11.
11. Wade, P., & Gerrodette, T. (1993). Estimates of Cetacean Abundance and Distribution in the Eastern Tropical Pacific. *Rep. Int. Whal. Commn*, 43(SC/44/O 18), 477-494.

Documentos técnicos

1. Cabrera, A., & Ortíz, J. (2010). *Cetáceos de la Costa Pacífica de Guatemala. Parte I: Pacífico Este* (No. 75 (01-2010)). Guatemala: Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-.
2. Cabrera, A., Ortíz, J., & Romero, J. (2012). *Cetáceos de la Costa Pacífica de Guatemala. Parte II: Pacífico Central* (No. 102(01-2012)). Guatemala: Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
3. Calambokidis, J., Falcone, E., Quinn, T., Burdin, A., Clapham, P., Ford, J., et al. (2008). *SPLASH: Structure of populations, levels of abundance and status of Humpback whales in the North Pacific* (No. AB133F-03-RP-00078). Washington: Cascadian Research.

4. Dizon, A., Perrin, W., & Akin, P. (1994). *Stocks of Dolphins (Stenella spp. and Delphinus delphis) in the Eastern Tropical Pacific: A Phylogeographic Classification* (No. NMFS 119). Seattle, Washington: U.S. Department of Commerce.
5. Gerrodette, T., Watters, G., & Forcada, J. (2005). *Preliminary estimates of 2003 dolphin abundance in the Eastern Tropical Pacific* (No. LJ-05-05): National Marine Fisheries Services; Southwest Fisheries Science Center; La Jolla Laboratory.
6. Gerrodette, T., & Forcada, J. (2006). *Estimates of abundance of northeastern offshore spotted, coastal spotted and eastern spinner dolphins in the eastern tropical Pacific Ocean* (No. LJ-02-06). La Jolla, California: Southwest Fisheries Science Center.
7. Herrera, F & Calderón, A. (2006). *Memoria del Taller de Ecoturismo de Avistaje y Conservación de Cetáceos*. Guatemala: Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 50 pp.
8. Hill, P., Jackson, A., & Gerrodette, T. (1990). *Report of a marine mammal survey of the Eastern Tropical Pacific aboard the research vessel David Starr Jordan July 29-December 7, 1989* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC142). California: Southwest Fisheries Science Center.
9. Hill, P., Rasmussen, R., & Gerrodette, T. (1991). *Report of a marine mammal survey of the Eastern Tropical Pacific aboard the research vessel David Starr Jordan July 28-December 6, 1990* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC158). California: Southwest Fisheries Science Center.
10. Holt, R. (1983). *Report of Eastern Tropical Pacific research vessel marine mammal survey May 15 - August 3, 1982* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC-29): National Marine Fisheries Service, NOAA; Southwest Fisheries Science Center.
11. Holt, R., & Jackson, A. (1988). *Report of a marine mammal survey of the Eastern Tropical Pacific aboard the research vessel MacArthur July 30-December 10, 1987* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC116). California: Southwest Fisheries Science 11 *Mammal Data Collected During a Survey in the Eastern Tropical Pacific Ocean Aboard the NOAA ships McArthur II and David Starr Jordan, July 29 - December 10, 2003* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC366). California: National Marine Fisheries Service, NOAA; Southwest Fisheries Science Center.
12. Jackson, A., Gerrodette, T., Chivers, S., Lynn, M., Rankin, S., & Mesnick, S. (2008). *Marine mammal data collected during a survey in the Eastern Tropical Pacific Ocean Aboard the NOAA ships McArthur II and David Starr Jordan, July 28 - December 7, 2006* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC421): National Marine Fisheries Service, NOAA; Southwest Fisheries Science Center.
13. Kinzey, D., Gerrodette, T., J., B., Dizon, A., Perryman, W., Olson, P., et al. (1999). *Marine mammal data collected during a survey in the Eastern Tropical Pacific Ocean aboard the NOAA ships McArthur and David Starr Jordan and the Unols Ship Endeavor July 31-December 9, 1998* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC283). California: Southwest Fisheries Science Center.
14. Kinzey, D., Gerrodette, T., Barlow, J., Dizon, A., Perryman, W., & Olson, P. (2000). *Marine mammal data collected during a survey in the Eastern Tropical Pacific Ocean Aboard the NOAA ships McArthur and David Starr Jordan, July 28 - December 9, 1999* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC293): National Marine Fisheries Service, NOAA; Southwest Fisheries Science Center.
15. Kinzey, D., Gerrodette, T., Dizon, A., Perryman, W., Olson, P., & Rankin, S. (2001). *Marine mammal data collected during a survey in the Eastern Tropical*

- Pacific Ocean aboard the NOAA ships McArthur and David Starr Jordan, July 28 - December 9, 2000* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC303). California: National Marine Fisheries Service, NOAA; Southwest Fisheries Science Center.
16. Mangels, K., & Gerrodette, T. (1994). *Report on cetacean sightings during a marine mammal survey of the Eastern Tropical Pacific aboard the NOAA ships McArthur and David Starr Jordan July 28-November 2, 1992* (No. NOAA-TM-NMFS-WFSC200). California: Southwest Fisheries Science Center.
 17. Perrin, W., & Chivers, S. (2011). *Osteological specimens of tropical dolphins (Delphinus, Grampus, Lagenodelphis, Stenella, Steno and Tursiops) killed in the tuna fishery in the Eastern Tropical Pacific (1966-1992) and placed in museums by SWFSC* (No. NOAA-TM-NMFS-SWFSC477). California: Southwest Fisheries Science Center.
 18. Perrin, W., Evans, W.E., & Holts, D. (1979). *Movements of pelagic dolphins (Stenella Spp.) in the Eastern Tropical Pacific as indicated by results of tagging, with summary of tagging operations, 1969-76* (No. NOAA-TR-NMFS-SSRF-737). Seattle, Washington: National Marine Fisheries Service.

Resúmenes publicados

1. Cabrera, A & Ortíz, J. (2008). Efecto de Variables Oceánicas sobre Grupos de Delfines en el Pacífico de Guatemala. XII Congreso Sociedad Mesoamericana para la Biología y Conservación. *Mesoamericana*, 12, 64
2. Cabrera, Andrea y Ortiz, Jenniffer. (2010) Distribución espacio-temporal de cetáceos en el Pacífico este de Guatemala: Implicaciones para su conservación. XIV Congreso Sociedad Mesoamerica para la Biología y Conservación. *Mesoamericana* 14(2): 97.
3. Ortíz, J. (2010) Efecto de las variables oceánicas sobre el comportamiento de 3 especies de delfines (*Tursiops truncatus*, *Stenella attenuata* y *S. longirostris*) en el Pacífico Este de Guatemala XIV Congreso Sociedad Mesoamericana para la Biología y Conservación. *Mesoamericana* 14(2): 135
4. Cabrera, Andrea; Ortiz, Jenniffer & Romero, Julio. (2011) Iniciativa Integral para la Conservación de la Ballena Jorobada en Guatemala. XV Congreso Sociedad Mesoamericana para la Biología y Conservación. *Mesoamericana*, 15(2): 71.
5. Cabrera, Andrea (2011) Selección y partición de hábitat de cetáceos (Cetartiodactila: Delphinidae, Balaenopteridae) en el Pacífico Este de Guatemala". XV Congreso Sociedad Mesoamericana para la Biología y Conservación. *Mesoamericana*, 15(2): 181.

Tesis

1. Cabrera, A. (2011). *Distribución y selección de hábitat de cetáceos en el Pacífico este de Guatemala*. Tesis Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-, Guatemala.
2. Dávila, C. (2011). *Diversidad y abundancia de la megafauna pelágica (ballenas, delfines, tortugas marinas, peces pico y rayas) presente en el Pacífico de Guatemala*. Tesis Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

3. Ortíz, J. (2011). *Comportamientos de socialización y alimentación de tres especies de delfines (Tursiops truncatus, Stenella longirostris y Delphinus delphis) en el Cañón de San José y la Fosa Centroamericana - Pacífico Este de Guatemala*. Tesis Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Informes de investigación y documentos sin publicar

1. Cabrera, A., Ortíz, J., & Romero, J. (2011). *Implementación de actividades de capacitación sobre el estudio de la migración de ballenas jorobadas (Megaptera novaeangliae) en el Pacífico oeste de Guatemala* (No. PO265087). Guatemala: WHMSI/OEA/CONAP.
2. Herrera, F., & Calderón, A. (2006). *Memoria del Taller de Ecoturismo de Avistaje y Conservación de Cetáceos*. Guatemala: Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
3. Quintana-Rizzo, E & Gerrodette, T. (2009). *Primer estudio sobre la diversidad, distribución y abundancia de cetáceos en la Zona Económica Exclusiva del Océano Pacífico de Guatemala*. Chicago Board of Trade Endangered Species Fund, Chicago Zoological Society. 1-66. Guatemala.
4. Ruano, S., Franco, I., Marroquín, J., Hernández, C., Díaz, C., & Ixquiac, M. (2008). *Patrones de distribución y estacionales de las especies de cetáceos observadas en el pacífico de Guatemala* (No. FODECYT No. 99-2006): CONCYT-SENACYT- FONACYT - USAC - CEMA.

Cuadro 1. Resumen de documentos con datos de Cetáceos de Guatemala

Tipo de documento	Número
Artículos	11
Reportes técnicos	21
Resúmenes publicados	5
Tesis de licenciatura	3
Informes de Investigación y memorias	4
TOTAL	44

ANEXO V

INFORME DE VARAMIENTO Y NECROPSIA

Calderón menor -Melon-headed whale- (*Peponocephala electra*)

Varamiento 17-octubre- 2011/ Necropsia 28-octubre-2011

Introducción

Existen numerosas causas por las cuales los animales quedan varados en la costa: topografía complicada del medio marino, contaminación del agua, **condiciones climatológicas adversas**, alteraciones en el campo magnético terrestre, enfermedades, huida de depredadores, persecución de presas hasta áreas costeras o interacciones con la actividad humana. En especies gregarias con vínculos estrechos es frecuente observar varamientos en masa, por ejemplo, si el animal dominante se enferma puede inducir al varamiento del resto de la manada (Geracy & Lounsbury, 2005).

El calderón menor, *Peponocephala electra* (Gray, 1846) es una especie poco conocida, pero reportes esporádicos sugieren que tiene una distribución mundial en aguas tropicales y subtropicales, principalmente en los océanos Pacífico e Índico (Watkins et al., 1997). Esta especie es fácilmente confundida con otra más grande, la falsa orca (*Pseudorca crassidens*) y con otra más pequeña, la orca pigmea (*Feresa attenuata*), las tres especies tienen una coloración similar, la cabeza redondeada y aleta dorsal falcada y suelen presentarse en las mismas regiones oceánicas (Watkins et al., 1997). Sin embargo, su característica distintiva es la presencia de un gran número de pequeños dientes; y en el caso de las hembras y juveniles se puede observar además, un muy corto y pobremente definido hocico (Jefferson et al., 1994).

En Guatemala no se había reportado esta especie desde mayo de 1974 cuando una cría macho fue capturada incidentalmente en una red de pesca de atún, aproximadamente a 90 MN al oeste de Champerico (14°20'N, 91°52'W) (Perrin, 1976). Después de este registro la especie no volvió a ser registrada hasta el 17 de octubre de 2011 en el departamento de Escuintla, cuando una cría hembra varó en la playa. El suceso ocurrió luego de que un fuerte temporal (Depresión tropical 12-E) se mantuviera estacionario frente a las costas Centroamericanas durante aproximadamente una semana. El animal varó vivo, sin embargo murió al día siguiente y se le practicó la necropsia diez días después para determinar la posible causa de muerte.

Historial

El 17 de octubre de 2011, se produjo el varamiento activo³ de una cría de calderón menor en la Colonia Linda Mar, Puerto San José (13.91502 N, 90.89513 W) (Fig. 1). Fue reportado por el señor Andrés Rivera (Tel: 55246115). Los pobladores intentaron

³ El varamiento activo es aquel en que el animal llega vivo a la costa.

reintroducir al animal en varias ocasiones, pero fue revolcado por las olas, volviendo a varar. Fue trasladado entonces a una piscina con agua salada en un chalet cercano (Fig. 2). El animal se rehusó a ingerir ningún tipo de alimento (ya que no se contaba con la fórmula de leche adecuada).

Al día siguiente (18 de octubre 2011) lo asistió personal capacitado. El tratamiento consistió en la administración de antibiótico (3 cm de cetoxima) y analgésico (1 cm de flunixin) - Por el Med. Vet. Carlos Alfaro.

El animal murió durante la noche del 18 de octubre, y fue trasladado al día siguiente (19 oct 2011) a la ciudad capital para realizar la necropsia en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El cuerpo se mantuvo en congelación hasta el 28 de octubre en que dicho procedimiento se llevó a cabo.



Figura 1. Lugar del varamiento de *P. electra* (17 oct 2011)



Figura 2. Mantenimiento de la cría de *P. electra* en una piscina con agua salada

Metodología

Una vez en la sala de necropsias, se procedió a la identificación de la especie animal, determinación del sexo (hembra), recuento de dientes y toma de medidas con cinta métrica. Tras realizar el examen externo se procedió a la apertura del cadáver y al

examen interno. Únicamente se tomaron muestras de tejido (músculo, corazón, hígado y riñón) para análisis de ADN posteriores. La revisión de los órganos fue únicamente macroscópica.

Resultados

Se determinó que se trataba de una cría por su pequeño tamaño (138 cm)⁴ y por la ausencia de dientes en la mandíbula inferior, ya que aún no sobresalían de las encías. A pesar de que no presentaba el patrón de color frecuente de un adulto (cuerpo gris oscuro a negro con una máscara triangular oscura sobre la cabeza, labios blancos y un parche blanco urogenital), se determinó la especie (*Peponocephala electra*) pues eran visibles 19 pequeños y delgados dientes en cada hilera de la mandíbula superior (Fig. 3).



Figura 3. Dentición de la mandíbula superior de la cría de *P. electra* – comparado con la dentición en el cráneo de la misma especie (Jefferson et al., 1994).

Durante el examen externo no se observaron parásitos, golpes ni cicatrices visibles en el animal, la coloración continuaba sin cambio, siendo de un gris oscuro, con áreas un poco más claras en la boca y regiones ventrales, sin embargo la piel empezaba a pelarse por la condición post-mortem. El animal no se veía delgado o con depresiones, por lo que puede determinarse que su estado nutricional no era deficiente. La capa de grasa se mantuvo entre 0.9 y 1.2 cm en distintas regiones del cuerpo.

Cuadro 1. Medidas tomadas a la cría de *P. electra* durante la necropsia

Medidas	Valor (cm)
Largo total	138 cm
Hocico al centro del espiráculo	20 cm
Hocico a comisura de la boca	I: 18 cm D: 18 cm
Hocico a centro del ojo	I: 22.3 cm D: 22.3 cm
Hocico a inserción anterior de aleta pectoral	I: 34 cm D: 34 cm
Longitud aleta pectoral (inserción ant. – punta)	I: 25.5 cm D: 25.5 cm
Longitud aleta pectoral (axila – punta)	I: 18.3 cm D: 19.8 cm
Ancho de aleta pectoral máximo	I: 7.2 cm D: 7.5 cm

⁴ Una recién nacido de esta especie ya mide 1 metro y pesa 15 kg.

Hocico a inserción anterior de aleta dorsal	66.8 cm
Hocico a punta superior de aleta dorsal	87.4 cm
Hocico a punta posterior de aleta dorsal	88.3 cm
Altura de aleta dorsal a la base	11.6 cm
Hocico al centro del ombligo	68.5 cm
Hocico al centro de hendidura genital	90 cm
Hocico al centro del ano	95 cm
Ancho total de aleta caudal	27.3 cm
Ancho máximo de un lóbulo de aleta caudal	9 cm
Profundidad de escotadura caudal	1.7 cm
Largo de hendidura genital	13.4 cm
Largo del ano	0.9 cm
Largo de apertura del ojo	I: 1.8 cm D: 2.0 cm
Largo de línea de diente visibles	I: 9.2 cm D: 9 cm
Circunferencia en la axila	70.3 cm
Circunferencia máxima	72.4 cm
Circunferencia en el ano	37 cm



Figura 4. a) Vista lateral y b) Vista ventral del animal

Para el examen interno se extrajeron los órganos de la cavidad abdominal, encontrando lo siguiente: Se extrajeron los riñones, el aparato genital inmaduro y la vejiga (llena) cuyo aspecto fue normal (*Fig. 5*).

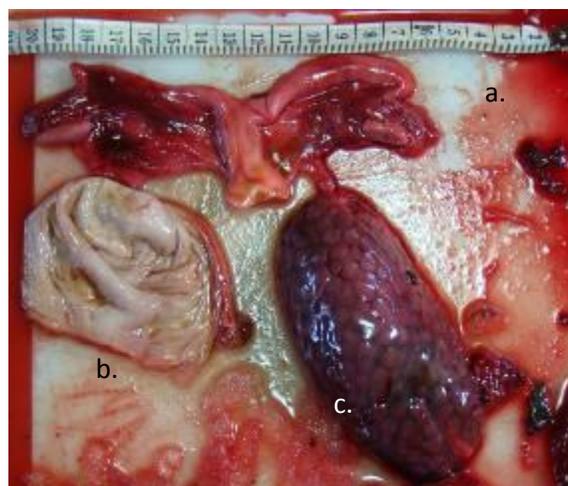


Figura 5. a) Aparato genital; b) Vejiga urinaria; c) Riñón

Posteriormente se extrajo el aparato digestivo, se examinó el estómago (Fig. 6) el cual contenía mayormente agua (congelada) con pocas trazas de leche, y ninguna evidencia de alimento sólido. Se encontraron parásitos (3 nemátodos) en el estómago pilórico (Fig. 7). En la cámara duodenal se encontró un contenido verdoso y digerido (Fig. 8). La longitud del intestino fue de 8.74 cm. El contenido intestinal continuó observándose de un color verdoso en la parte inicial a media, hasta que estuvo vacío (Fig. 9). El hígado no presentó lesiones visibles (Fig. 10).

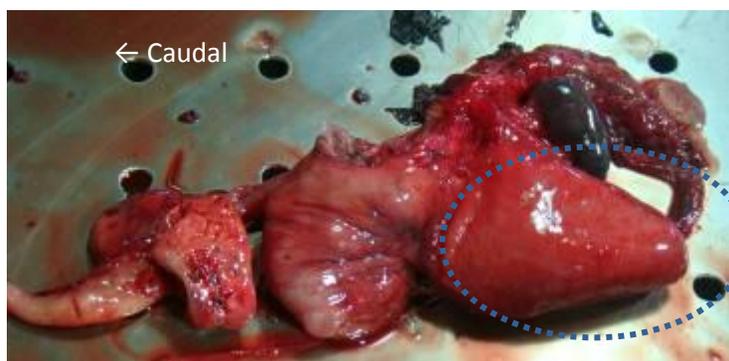


Figura 6. Estómago aún con el contenido congelado



Figura 7. Nemátodo encontrado en el estómago pilórico



Figura 8. Contenido encontrado en la cámara duodenal y parte inicial del intestino



Figura 9. Intestino con contenido en el inicio.



Figura 10. Hígado

Se extrajo el corazón (Fig. 11a) cuyo aspecto fue normal, sin embargo se observaron coágulos de sangre (posiblemente por congelamiento); y los pulmones (Fig. 11b-c)

donde se observó congestión (posiblemente por haber permanecido congelado), además es posible que se detectara un pequeño efisema -cualquier otra enfermedad respiratoria no fue posible determinarla por falta de exámenes-.



Figura 11. a) Corazón, b) Pulmones; c) Pulmón abierto y diafragma (→)

Discusión

El examen externo e interno realizado, descartó el varamiento por causas antropogénicas, al no encontrar evidencia de golpes (hematomas) o cicatrices, ni artefactos obstructores en los ductos respiratorio y digestivo.

No fue posible determinar a ciencia cierta la causa del varamiento y posterior muerte del animal, ya que muchos órganos no fueron examinados y/o no se realizaron las pruebas microscópicas e histológicas necesarias. Sin embargo, existieron otros eventos que pudieron haber afectado al animal. Es frecuente que al quedar varado un cetáceo, este muera debido a la compresión de los órganos y la liberación de grandes cantidades de catecolaminas derivadas del estrés generado, como pudo haber ocurrido en este caso.

La especie *Peponocephala electra*, se caracteriza por viajar y permanecer en grandes grupos de cientos e incluso mil individuos y habitar en áreas donde el fondo marino supera los 1,500 metros de profundidad (donde localizan su alimento), estas áreas generalmente están alejadas de la costa (Reeves et al., 2002). En este caso particular, es posible que la cría se haya retrasado o separado de su grupo durante la tormenta “Depresión tropical 12-E” (Anexo 1) -sistema que permaneció casi estacionario frente a las costas del Pacífico Centroamericano días antes de que se produjera el varamiento (12 al 16 de octubre 2011)-. En dicha tormenta se registraron fuertes lluvias principalmente al sur del país, así como un incremento en la altura del oleaje. La cría pudo haberse desorientado, y al no ser capaz de buscar y capturar su propio alimento, es posible que se haya debilitado ocurriendo así el varamiento. Esta hipótesis es sustentada por la gran cantidad de registros de otros cetáceos varados, en fechas muy próximas en otras localidades de Escuintla, y El Salvador.

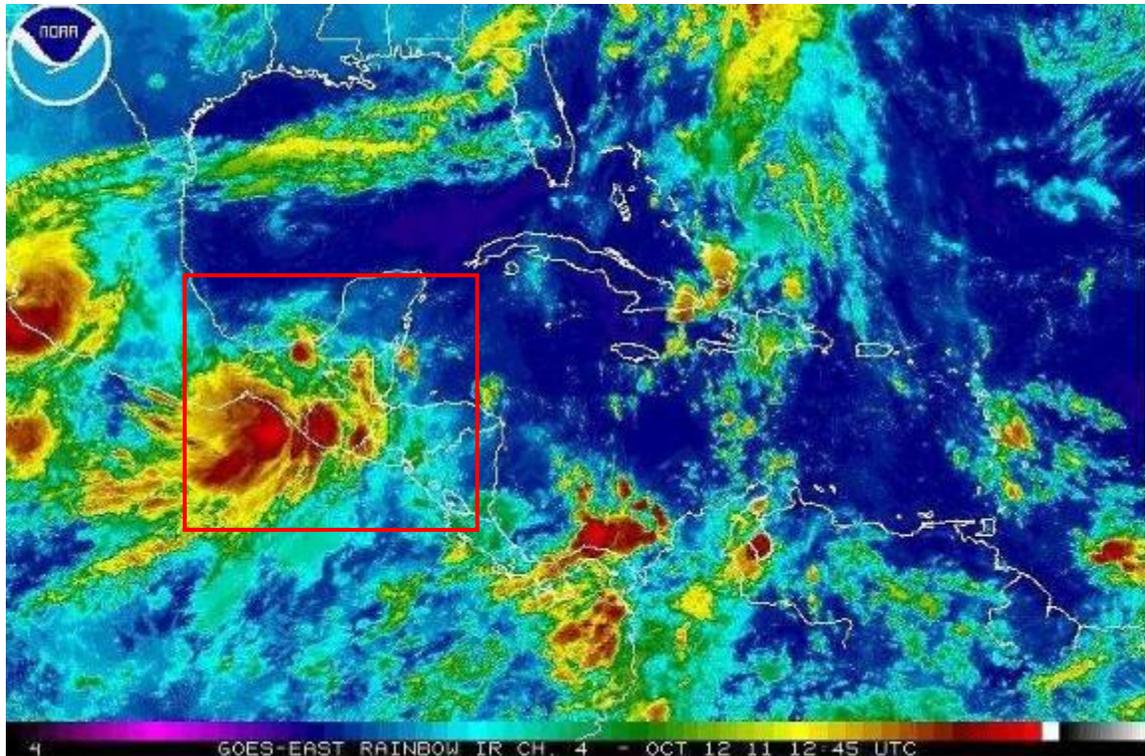


Fig. 12. Imagen del satélite GOES de la NOAA muestra la posición de la depresión tropical 12-E. Esta imagen corresponde al 12 de octubre a las 6:45 am hora local Guatemala.

Referencias

- Geraci, J. y Lounsbury, V. 2005. Marine Mammals Ashore: A Field Guide for Strandings. 2º. Ed. National Aquarium in Baltimore, Baltimore, MD.
- Jefferson, T., Leatherwood, S., Webber, M. 1993. FAO species identification guide. Marine mammals of the world. 320 pp.
- Watkins, W., Daher, M., Samuels, A., Gannon, D. 1997. Observations of *Peponocephala electra*, the Melon-headed Whale, in the Southeastern Caribbean. *Caribbean journal of Science* 33 (1-2):34-40.
- Perrin, W. 1976. First record of the melon-headed whale, *Peponocephala electra*, in the eastern Pacific, with a summary of world distribution. *Fishery Bulletin, U.S.* 74:457-458.

INFORME DE VARAMIENTO

Ballena jorobada – Humpback whale - (*Megaptera novaeangliae*)

Varamiento 25-enero-2011

Introducción

La gran mayoría de los cetáceos tienen pocos enemigos, los más importantes son los grandes tiburones y las orcas transeúntes. Sin embargo, la mayoría de las muertes se deben a otros factores, como lo son: accidentes en el momento de la captura del alimento, ingestión de cuerpos extraños debido a la semejanza con la presa, por comportamientos grupales debidos a fuertes vínculos familiares (varamientos masivos), por errores al navegar en aguas costeras desconocidas, por anomalías en el campo magnético terrestre, etcétera.

Sin embargo, las mortandades más altas, si exceptuamos las debidas a agentes infecciosos, son aquellas en las que la actividad humana es la causante: como la contaminación química procedente de vertidos industriales o accidentes, el tráfico marítimo conllevando contaminación acústica y colisiones, redes a la deriva y otros objetos potencialmente peligrosos.

Historial

El 25 de enero de 2011, se produjo el varamiento pasivo⁵ de una cría o individuo juvenil de ballena jorobada en la aldea La Curvina, Santa Rosa. Fue reportado por el señor Otto Leonel Ordoñez (Tel: 57497947), y asistido en primera instancia por los guarda recursos de la Reserva Natural de Usos Múltiples “Monterrico”, los señores, Luis Alfonso Chávez y César Augusto Grijalva, quienes se encargaron de tomar algunas muestras y fotografías. Según los pobladores, la primera observación fue de la carcasa de la ballena, flotando frente a la playa. Por la exposición a la marea, la carcasa “retorcida” fue posteriormente depositada sobre la arena, frente a un chalet privado. Los restos fueron enterrados el 26 de enero por los vecinos del área.

Resultados

El espécimen se encontraba ya en un nivel de descomposición avanzado, con una pérdida parcial de la epidermis y presentando una coloración blanco-amarillenta (Fig. 2). Debido al mal estado en el que varó el animal no se pudieron tomar medidas, sin embargo se calculó su longitud entre 7 y 8 metros aproximadamente.

Cuadro 1. Medidas tomadas a la cría de *M. novaeangliae*

Medidas	Valor (cm)
Ancho de la aleta caudal	190 cm

⁵ El varamiento pasivo es aquel en que el animal llega muerto a la costa.



Figura 2. a) Carcasa retorcida de la ballena jorobada sobre la playa, b) Aleta caudal de la ballena, c) Acercamiento de los surcos gulares de la ballena

Al momento de la toma de datos, la carcasa no mostraba forma alguna (derivado del fuerte movimiento de las olas que provocaron su forma retorcida), por lo que la especie fue determinada por la forma de sus aletas pectorales y de su aleta caudal. La edad se calculó haciendo referencia a la longitud total aproximada, pero no fue posible determinar el sexo.

Discusión

No se pudo determinar con exactitud la causa de muerte del animal, únicamente se pudo establecer que la muerte se produjo en el mar varios días antes de encallar y varó por tanto, en un estado avanzado de descomposición.

No fue posible identificar marcas causadas por otros animales o derivadas de causas antropogénicas mientras el animal se encontraba con vida. Sin embargo, se observaron algunos cortes relativamente profundos en la región ventral (*Fig. 2c*), los

cuales pudieron haber sido originados *post mortem* al rozar algún objeto con bordes afilados, como rocas o basura.

Se sabe que las madres con crías suelen habitar aguas de poca profundidad durante la época de crianza (Félix y Haase, 2005) con el objetivo de alejarse de los predadores, sin embargo los hace aún más propensos a las colisiones con embarcaciones. Por tanto, se cree que esta podría haber sido la causa de muerte, si se tiene en cuenta el tráfico marítimo del área y el hecho de que los ballenatos pasan más tiempo en superficie por la necesidad de respirar en las primeras semanas de vida o por el aumento de las actividades de juego en las semanas próximas (Thomas y Taber, 1984). En ocasiones, las colisiones no dejan evidencia externa sino únicamente daño interno que puede provocar la muerte del cetáceo (Laist *et al.*, 2001).

Otra causa, aunque menos probable por la falta de cicatrices o marcas dentales, sería el ataque de depredadores, como las orcas. En Guatemala son raros los avistamientos de esta especie en aguas costeras, sin embargo existe un registro para diciembre de 2011, concordando el acercamiento de estos predadores con la época migratoria de las ballenas jorobadas (Cabrera, Ortiz y Romero, 2012).

Referencias

- Cabrera, A., Ortiz, J., Romero, J. 2012. Cetáceos de la Costa Pacífica de Guatemala: Parte II – Pacífico Central. Documento Técnico No. 102 (1-2012). CONAP/FONACON. 51pp.
- Félix, F. & B. Haase. 2005. Distribution of humpback whales along the coast of Ecuador and management implications. *Journal of Cetacean Research and Management*. 7(1):21-31.
- Laist, D. W., A. R. Knowlton, J. G. Mead, A. S. Collet & M. Podesta. 2001. Collision between ships and whales. *Marine Mammal Science*, 17(1):35-75.
- Thomas, P. y Taber, S. 1984. Mother-infant interaction and behavioral development in southern right whales, *Eubalaena australis*. *Behaviour* 88:42-60.

ANEXO VI

Fotografías del trabajo de limpieza del esqueleto de *P. electra*



Figura 1. Almacenamiento provisional del esqueleto de *Peponocephala electra*.
a y b) Vista lateral y superior del cráneo y mandíbulas, c) Almacenamiento provisional (en bolsas ziploc), d) Vértebras cervicales, e) Huesos de las aletas, f) Vertebrae caudales.

ANEXO VII

Fotografías del trabajo de limpieza del esqueleto de *M. novaeangliae*



Figura 1. Osamentas recuperadas de *Megaptera novaeangliae*, limpias y almacenadas. a) Vertebra caudal y disco intervertebral, b) falanges

ANEXO VIII

Publicaciones encontradas en periódicos sobre eventos de varamientos en el Pacífico de Guatemala



Figura 1. Publicación del periódico “Nuestro Diario” acerca de la ballena que varó en Champerico, Retalhuleu, el 29 de diciembre del año 2008. Nota: en la publicación reportan que el individuo era una ballena azul. Sin embargo, se trataba de una ballena Bryde (*Balaenoptera edeni*).

Fuente: Nuestro Diario digital. (2008). Publicación en línea. Disponible en:

<http://digital.nuestrodiario.com/Olive/ODE/NuestroDiario/Default.aspx?href=GND%2F2008%2F12%2F30&pageno=1&view=document>

DOMINGO 10 DE OCTUBRE DE 2010 - NUESTRO DIARIO

NUESTRO PAÍS

EL DATO
7 Delfines causados por la naturaleza
 En 2010, 7 delfines murieron por causas naturales en el país. La mayoría de ellos fueron machos de la especie *Stenella longirostris*.



Socorristas voluntarios trasladaron vivo al delfín a una dársena pesquera, pero minutos después murió.

Hallan cadáver en finca
BUENEPÉQUEN
 MUNICIPIO: 22
 POBLACION: 20.217 hab.
 ESTIMACION DE OCELOS: 100000
 CARICATURA: S. GARCIA

Suzanna Rojas
 «Colaboradora»

Río Berro. El cadáver de un bofalón encontrado en el río Berro fue hallado por campesinos entre los cultivos de maíz hacia el fondo de un kilómetro y medio de esta localidad.

La víctima, de unos 20 años de edad, no fue identificada y tenía heridas de bala en distintas partes del cuerpo, todas en un Hospital Militar de Bogotá.

Los primeros investigadores del caso fueron los miembros de la Policía Nacional y luego de ser trasladado al Hospital Militar de Bogotá.

El hecho de que el cuerpo hallado en el río Berro, los peritos forenses dijeron que tenía una herida de bala.



El bofalón fue trasladado a varios hospitales.



Finalmente el bofalón fue trasladado como XX.

MUERE UN DELFÍN

Lo encuentran en la playa

RETALHULEU
CHAMPERICO
 MUNICIPIO: 22
 POBLACION: 20.217 hab.
 ESTIMACION DE OCELOS: 100000
 CARICATURA: S. GARCIA

Diana Baraloto
 «Colaboradora»

Champerico. Pobladores hallaron un delfín varado en la orilla de la laguna de esta localidad, pero este murió ante la negativa de las autoridades de una dársena pesquera de recibir al animal, que fue trasladado por bomberos voluntarios en una ambulancia.

«Los trabajadores de la dársena no dejaron que los socorristas ingresaran de inmediato, y por eso murió», dijo Juan López, vecino del municipio.

López calificó de pésimo el actuar de los encargados de dicho recinto, y que en un plazo de una semana el animal regresó a su hábitat natural.

El delfín, macho, vivió unos minutos de largo hasta ser trasladado a una dársena de pesca.

TEMA VARIOS GOLPES
 Experimentó golpes que causó heridas a que se sufrió varios golpes en la cabeza al encontrar en la playa.

«Tras morir de subita la vida, pero la donna fue coronada y no se pudo», dijo el director de la Corporación de los bomberos.

Al lugar se fue con personal de rescate y se les fue reportando a las autoridades.

Hace un año y medio se vivió una situación parecida, ya que en el lugar apareció una ballena la cual murió y también murió.

ASÍ OPINAN

«Yo creo que este delfín murió de un golpe en la cabeza»
OSCAR MORA
 50 años

«Yo creo que este delfín murió de un golpe en la cabeza»
OSCAR MORA
 50 años

Figura 2. Publicación del periódico “Nuestro Diario” acerca de la muerte de un delfín girador (*Stenella longirostris*) que varó en Champerico, Retalhuleu, el 10 de octubre del año 2010. Fuente: Nuestro Diario digital. (2010). Publicación en línea. Disponible en: <http://digital.nuestrodiario.com/Olive/ODE/NuestroDiario/Default.aspx?href=GND%2F2010%2F10%2F10&pageno=6&view=document>

26.01/11 - 18:56 COMUNITARIO

Alarma causa hallazgo de ballena muerta en playa de Santa Rosa

El hallazgo de una ballena jorobada muerta causó alarma en la aldea La Curvina, Guazacapán, Santa Rosa, la tarde de ayer. Según pobladores el mar expulsó hacia la playa al cetáceo y como solo están acostumbrados a observar tortugas baule muertas se atemorizaron.



Pobladores de una playa ubicada en Guazacapán, Santa Rosa, intentan enterrar a la ballena que apareció muerta ayer, en dicho lugar. (Fot Prensa Libre: Oswaldo Cardona)

Varios investigadores de la Universidad de San Carlos (Usac) y miembros del proyecto Cetáceos del Pacífico, fueron los primeros en acudir al lugar y recolectaron muestras de algunos órganos de la ballena para ser analizados y determinar la causa de la muerte. Según Julio Romero, de la Usac, se trata de una ballena jorobada, y cuando son adultos pueden llegar a medir hasta 18 metros, pero este hallazgo se trata de una cría que mide aproximadamente 7 metros. El experto indicó que en esta época en el norte de Estados Unidos y Canadá las aguas son demasiado frías, y estas ballenas prefieren el clima tropical, como las costas guatemaltecas, para parir a

sus crías.

Expertos que acudieron a la zona indicaron que por el momento se desconoce lo que causó que la ballena muriera.

Hay muchas causas, una es que el único depredador que estas ballenas tienen es la ballena Horca, aunque en las aguas guatemaltecas no hay, pero por ser crías son bastante susceptibles a cualquier daño.

También puede ser que nació débil, o fue golpeada por otro animal, barco o metal o falleció por alguna contaminación, lo cual tratarán de determinar.

Figura 3. Publicación del periódico “Prensa Libre” acerca de una ballena jorobada que se encontró varada en estado de descomposición en una playa de Santa Rosa, el 25 de enero del año 2011. Fuente: Prensa Libre. (2011). Publicación en línea. Disponible en: http://www.prensalibre.com/noticias/comunitario/Alarma-hallazgo-ballena-Santa-Rosa_0_415758677.html?print=1

19/10/11 - 11:59 ESCUINTLA

Muere el delfín Koki

El delfin Koki murió este miércoles en la piscina donde permanecía desde el lunes, tras haber quedado varado en las playas de Puerto San José, Escuintla.



Juan Contreras muestra el cadáver del delfín Koki, que murió este miércoles en Puerto San José. (Foto Prensa Libre: Enrique Paredes)

PUERTO SAN JOSÉ- Juan Contreras, el poblador que rescató al cetáceo, comentó que este amaneció muerto este miércoles y que atribuye el deceso a que el animal no aceptó alimento desde que fue llevado a la piscina. Explicó que el lunes que lo atraparon lograron que comiera un poco de pescado, pero luego no quiso aceptar nada más. Agrego que el martes le administraron unos medicamentos, lograron que reaccionara bien, pero en la tarde ya no recibió el pescado ni líquidos que le querían dar en un biberón. Según vecinos del lugar, el delfín pudo haber llegado al a playa

desorientado por algún golpe que recibió durante un ataque de otro animal.

El animal es de la especie *Pseudorca crassidens*, conocida como falsa orca, y estaba muy débil para poder regresar al mar.

© Copyright 2008 Prensa Libre. Derechos Reservados.
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este sitio web sin autorización de Prensa Libre.

Figura 4. Publicación del periódico “Prensa Libre” acerca de la muerte de un delfín que encontraron varado en las playas del Puerto San José, el 17 de octubre del año 2011. Nota: en la noticia reportan que el individuo era una falsa orca. Sin embargo, se trataba de un calderón menor (*Peponocephala electra*). Fuente: Prensa Libre. (2011). Publicación en línea. Disponible en: <http://www.prensalibre.com/escuintla/Muere-Koki-Puerto-San-Jose_0_575342622.html?print=1>