



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**Taxonomía, Diversidad y Distribución
de los Cetáceos de la
Bahía de Banderas, México**

TESIS PROFESIONAL

*Mario Alberto Salinas Zacarías
Luis Fernando Bourillón Moreno*

1988.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	7
Generales	7
Bahía de Banderas	9
OBJETIVOS	10
AREA DE ESTUDIO	12
Localización y Ubicación Zoogeográfica	12
Descripción Geográfica	14
-Dimensiones	14
-Batimetría	16
-Corrientes	17
-Temperatura superficial del agua	21
-Mareas	21
-Vientos	23
-Orografía e Hidrología	23
-Geología	24
-Clima y Vegetación	25
-Asentamientos humanos	26
METODOLOGIA	28
Adecuación de la Metodología	30
Identificación	35
Revisión Taxonómica	35
Cartografía de la Zona de Estudio	36
Tratamiento Estadístico	38
RESULTADOS	41
Esfuerzo de Observación	41
-Salidas al campo	41
-Duración de las salidas y esfuerzo en días de observación	41
-Esfuerzo en horas de observación	41
-Área cubierta	43
Especies Registradas	43
Taxonomía	46
Diversidad	46
-Características de los avistamientos	46
-Promedio de animales por avistamiento	49
-Riqueza específica	49
-Índices de diversidad	50
Distribución	52
-Distribución temporal	52
-Distribución espacial	53
-Comparación de la distribución de las dos especies de Odontocetos más frecuentes	71
-Análisis de Patrones	77

Aspectos de la Biología	84
-Alimentación	84
-Registros de crías	87
-Asociaciones interespecíficas	92
DISCUSION	94
Adecuación de la Metodología	94
Especies Registradas	95
Características de los Avistamientos	96
Tamaño de Grupo	96
Diversidad	105
-Riqueza específica	105
-Indices de diversidad	106
Distribución	106
-Distribución temporal	108
-Distribución espacial	110
-Distribución temporal y espacial (Análisis de patrones)	112
-Comparación de la distribución de las dos especies de Odontocetos más frecuentes	114
Aspectos de la Biología	117
-Alimentación	117
-Reproducción	121
-Asociaciones	126
CONCLUSIONES	128
AGRADECIMIENTOS	132
REFERENCIAS	134
APENDICE I	153
APENDICE II	166
<i>Steno bredaniensis</i>	167
<i>Stenella attenuata</i>	170
<i>Stenella longirostris</i>	174
<i>Tursiops truncatus</i>	177
<i>Pseudorca crassidens</i>	181
<i>Orcinus orca</i>	185
<i>Ziphius cavirostris</i>	188
<i>Mesoplodon sp</i>	192
<i>Kogia simus</i>	196
<i>Eschrichtius robustus</i>	199
<i>Balaenoptera edeni</i>	203
<i>Megaptera novaeangliae</i>	207

INTRODUCCION

México incrementa a partir de 1976 sus aguas patrimoniales con el Decreto de la adición de la Zona Económica Exclusiva, como parte de un Convenio Internacional, con lo que ahora nuestro país cuenta con 2.5 millones de Kilómetros cuadrados de aguas marinas (Vargas, 1980); con esta adición el país amplió su espacio de tal forma que la porción marina ya es mayor que la terrestre.

Nuestro país es además privilegiado por su ubicación geográfica, teniendo aguas tanto en el Océano Atlántico como en el Pacífico, con características oceanográficas propias de regiones templadas y tropicales y además de zonas de transición entre estas dos regiones, lo que nos permite contar con una flora y fauna marina diversa y abundante.

Esta situación hace necesario que se intensifique el estudio de los recursos marinos renovables y no renovables y que la exploración y explotación de estos recursos sea un compromiso moral y ético de los profesionistas relacionados con el mar.

Ayala-Castañares (1982) menciona que el estudio actual del océano debe tener un enfoque interdisciplinario e intersectorial, lo que permita comprender al mar como un todo y, en consecuencia, decidir razonablemente el uso y manejo de sus recursos. Esta visión del uso y aprovechamiento del mar debe contemplarse a su vez dentro del plan de desarrollo nacional, teniendo en cuenta los recursos humanos, las necesidades de la investigación básica, de la orientada y del desarrollo tecnológico, así como el aumento de la capacidad científica y tecnológica mediante la formación intensiva de personal. En este aspecto las Universidades tienen un papel crucial no sólo como centros de formación de profesionistas, sino como sitios de promoción de nuevas áreas de investigación acordes a las necesidades del país y en donde exista la infraestructura y las oportunidades para que los estudiantes se inicien y desarrollen en estas áreas.

Históricamente los recursos naturales han sido aprovechados principalmente en la obtención de alimento para el hombre. En nuestro país, como en muchos otros, la biota marina representa una de las más importantes fuentes potenciales de proteínas para la población. A nivel mundial, el 10% de las proteínas animales consumidas provienen del mar. Sin embargo, a pesar de que la potencialidad de los recursos del mar es clara, hasta el momento estos recursos no son empleados ni distribuidos de manera equilibrada, lo que impide que sus beneficios lleguen a toda la población.

Los Cetáceos, como recursos marinos renovables, han sido utilizados en varias partes del mundo. Históricamente no se conoce con precisión a partir de que momento el hombre inicia la caza de los Cetáceos, sin embargo se estima que

desde el primer registro de un Mamífero Marino que realizara el hombre de la edad de piedra, como el dibujo en una roca en Ryddøy (Norte de Noruega) en el año 2200 a.c., ya existiera la captura de Mamíferos Marinos costeros (Slijper, 1979). Este autor menciona otros registros históricos, también en el Norte de Noruega, que muestran varias especies de delfines posiblemente encontrados muertos en la costa, y otro que representa el encuentro entre una ballena y cuatro botes, uno de ellos está cerca de la aleta caudal y se infiere está volcado posiblemente a causa de un golpe, y con la tripulación en el agua. En este último no hay evidencia de que la estuvieran cazando, pero esto es probable considerando las armas primitivas que aún utilizan algunos pueblos para capturar grandes ballenas en la actualidad. Un testimonio más directo es el hallazgo de huesos de ballenas durante las excavaciones en las aldeas de los primeros esquimales al Norte de Alaska, 1500 años a.c.

Los Cetáceos también formaron parte importante de otras culturas antiguas como la griega y la romana. Fué Aristóteles en el año 400 a.c., quien por primera vez distingue que los delfines tienen sangre caliente y pulmones, que son vivíparos y que amamantan a sus crías como los humanos. También menciona un tipo de cetáceo que tiene barbas en vez de dientes y da una lista de las principales características de las marsopas y delfines. En estas culturas los Cetáceos son objeto de muchas leyendas y manifestaciones artísticas, sin embargo, sólo se registran capturas de delfines y nunca de grandes Cetáceos (Slijper, 1979).

Los primeros habitantes del Norte y Oeste de Europa, principalmente los noruegos, continuaron aprovechando a los Mamíferos Marinos, capturándolos cada vez a mayor distancia de la costa a medida que las embarcaciones fueron mejorándose. No obstante, se considera que fueron los Vascos los que convirtieron la caza de ballenas en una industria floreciente que se fué extendiendo en todo el Atlántico Norte desde el siglo XI. Fué hasta el siglo XVIII que América se incorpora a la caza de ballenas, que estaba enfocada principalmente sobre las Ballenas francas (Fam. Balaenidae) y en menor medida sobre Cachalotes (Fam. Physeteridae) y Ballena gris (Fam. Eschrichtiidae). A partir de este momento y hasta el presente, se puede decir que la historia de la cacería de ballenas se ha caracterizado por una progresión en la caza, de las especies más valiosas o fáciles de capturar, a especies menos atractivas, a medida que las poblaciones de las especies objetivo originales se redujeron (Allen, 1980).

Cuando parecía que la industria ballenera iba a llegar a su fin, debido a que las poblaciones de Balénidos fueron gravemente reducidas por la sobre-explotación tanto en el Atlántico y Pacífico norte como en el Ártico, el invento del noruego Sven Foyn en 1868, el cañón lanza-arpones, marca el inicio de la industria ballenera moderna. En esta etapa la

captura de ballenas se hizo más eficiente, pues los barcos de vapor que reemplazaron a los de vela, permitían perseguir a los grandes y rápidos rorcuales (Fam. Balaenopteridae); y el cañón lanza-arpones permitía matar a estos grandes Cetáceos desde una distancia relativamente grande. El siguiente paso importante en esta nueva etapa fué la introducción, a principios de este siglo, de buques factoría con una plataforma de izamiento en popa, con lo cual se alcanza la industrialización rápida y a gran escala de los productos obtenidos de los Cetáceos, y con esto el inicio de la captura pelágica de Cetáceos a partir de los años veinte; repitiéndose una vez más, pero con otras especies, la historia de sobre-explotación de las ballenas francas en otras áreas y en un tiempo menor.

Una vez más los países con un alto grado de desarrollo industrial obtienen la mayor parte de los beneficios, sin embargo y como ya se mencionó, desde épocas primitivas y aún en la actualidad, en diversas localidades de muchos países desarrollados y no desarrollados, existen capturas artesanales de pequeños Cetáceos (Cuadro 1).

El problema de la alimentación en nuestro país, tal como sucede en muchos otros del tercer mundo, permite pensar en el aprovechamiento futuro de diversas especies de Mamíferos Marinos, hasta el momento no utilizadas y cuya explotación no requiere de una infraestructura costosa. Por otra parte existen otras formas de aprovechar a los Cetáceos que no implican su consumo, como son la recreativa y la turística; la primera implica la captura y entrenamiento de Cetáceos para ser exhibidos en delfinarios y oceanarios del país, siendo vendidos e incluso rentados a oceanarios de otros países; la segunda se basa en el desarrollo de excursiones guiadas, para que el turismo tanto nacional como extranjero pueda conocer y observar a estos mamíferos en su medio natural. El público siente una gran simpatía por estos mamíferos, lo que aumenta las posibilidades de prosperidad de estos desarrollos turísticos. La situación geográfica del país permite realizar esta actividad con relativa facilidad en ciertas temporadas y en áreas específicas de nuestras costas, en las que la presencia de los Cetáceos es mayor.

Debe considerarse que para cualquiera de las formas en las que se desee realizar un plan de aprovechamiento o de conservación de los Cetáceos, se precisa de un conocimiento amplio de la biología y ecología de estos mamíferos, para lo cual es necesario e indispensable contar con profesionistas dedicados a esta rama de la zoología, deseándose que estos comprendan la problemática de la población humana residente en la zona donde se realizan los proyectos, o bien en aquellas áreas en las que tendrá un efecto directo la conservación o el manejo de un nuevo recurso.

Aguayo (1984) define a la conservación de los Mamíferos Marinos y de los recursos naturales en general como una tarea científica, técnica y política. Nuestro país participa activamente en la conservación de los Cetáceos

captura de ballenas se hizo más eficiente, pues los barcos de vapor que reemplazaron a los de vela, permitían perseguir a los grandes y rápidos rorcuales (Fam. Balaenopteridae); y el cañon lanza-arpones permitía matar a estos grandes Cetáceos desde una distancia relativamente grande. El siguiente paso importante en esta nueva etapa fué la introducción, a principios de este siglo, de buques factoría con una plataforma de izamiento en popa, con lo cual se alcanza la industrialización rápida y a gran escala de los productos obtenidos de los Cetáceos, y con esto el inicio de la captura pelágica de Cetáceos a partir de los años veinte; repitiéndose una vez más, pero con otras especies, la historia de sobre-explotación de las ballenas francas en otras áreas y en un tiempo menor.

Una vez más los países con un alto grado de desarrollo industrial obtienen la mayor parte de los beneficios, sin embargo y como ya se mencionó, desde épocas primitivas y aún en la actualidad, en diversas localidades de muchos países desarrollados y no desarrollados, existen capturas artesanales de pequeños Cetáceos (Cuadro 1).

El problema de la alimentación en nuestro país, tal como sucede en muchos otros del tercer mundo, permite pensar en el aprovechamiento futuro de diversas especies de Mamíferos Marinos, hasta el momento no utilizadas y cuya explotación no requiere de una infraestructura costosa. Por otra parte existen otras formas de aprovechar a los Cetáceos que no implican su consumo, como son la recreativa y la turística; la primera implica la captura y entrenamiento de Cetáceos para ser exhibidos en delfinarios y oceanarios del país, siendo vendidos e incluso rentados a oceanarios de otros países; la segunda se basa en el desarrollo de excursiones guiadas, para que el turismo tanto nacional como extranjero pueda conocer y observar a estos mamíferos en su medio natural. El público siente una gran simpatía por estos mamíferos, lo que aumenta las posibilidades de prosperidad de estos desarrollos turísticos. La situación geográfica del país permite realizar esta actividad con relativa facilidad en ciertas temporadas y en áreas específicas de nuestras costas, en las que la presencia de los Cetáceos es mayor.

Debe considerarse que para cualquiera de las formas en las que se desee realizar un plan de aprovechamiento o de conservación de los Cetáceos, se precisa de un conocimiento amplio de la biología y ecología de estos mamíferos, para lo cual es necesario e indispensable contar con profesionistas dedicados a esta rama de la zoología, deseándose que estos comprendan la problemática de la población humana residente en la zona donde se realizan los proyectos, o bien en aquellas áreas en las que tendrá un efecto directo la conservación o el manejo de un nuevo recurso.

Aguayo (1984) define a la conservación de los Mamíferos Marinos y de los recursos naturales en general como una tarea científica, técnica y política. Nuestro país participa activamente en la conservación de los Cetáceos

Cuadro 1. Pesquerías Artesanales de Pequeños Cetáceos en el Mundo (Compilado a partir de Mitchell, ed. 1975).

	Especies													Total	
Groenlandia	5	15	23											3	1 <u>Inia geoffrensis</u>
Is. Faeroes	19													1	2 <u>Lipotes vexillifer</u>
Terranova	15	19	23											3	3 <u>Pontoporia blainvillei</u>
Surinam	8													1	4 <u>Platanista indi</u>
Senegal	24													1	5 <u>Phocoena phocoena</u>
Oeste de Africa	11													1	6 <u>Phocoenoides dalli</u>
Ceylán	11													1	7 <u>Neophocoena phocoenoides</u>
Mar Rojo	9													1	8 <u>Sotalia fluviatilis</u>
Mar Árabe	9													1	9 <u>Coussa chinensis</u>
Golfo Pérsico	9													1	10 <u>Delphinus delphis</u>
Mar Negro	10	11												2	11 <u>Tursiops truncatus</u>
Indonesia	11	23												2	12 <u>Stenella attenuata</u>
India	4													1	13 <u>Stenella longirostris</u>
China	2	7												2	14 <u>Stenella coeruleoalba</u>
Nueva Guinea	13													1	15 <u>Lagenorhynchus spp.</u>
Pequeñas Antillas	13													1	16 <u>Lissodelphis peronii</u>
Is. San Vicente	20	23												2	17 <u>Lissodelphis borealis</u>
Brasil	1	3	8											3	18 <u>Cephalorhynchus eutropia</u>
Uruguay	3													1	19 <u>Globicephala melaena</u>
Argentina	3													1	20 <u>Globicephala macrorhynchus</u>
Japón	6	11	12	13	14	17	21	22	23	24				10	21 <u>Peponocephala electra</u>
Is. Solomon	13													1	22 <u>Feresa attenuata</u>
Chile	16	18												12	23 <u>Grampus griseus</u>
															24 <u>Steno bredanensis</u>

desde hace 50 años, tanto en programas como en convenios internacionales encaminados a la conservación de estos mamíferos. De esta manera, en 1933 México promulga en su Diario Oficial de la Federación, el convenio firmado en Suiza con varios países para la regulación de la caza de las ballenas (Anónimo, 1933). A partir de entonces nuestro país ha mantenido una política conservacionista respecto a los Mamíferos Marinos y en particular a los Cetáceos (Urbán, 1983). Se han elaborado varios decretos para la protección de los Mamíferos Marinos, en especial para los Cetáceos, siendo la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) la especie a la que se le ha dado mayor atención (Anónimo, 1972; 1979a; 1980).

Como se dijo antes, para poder implementar cualquier plan de aprovechamiento o de conservación, es indispensable contar con los datos biológicos de las distintas especies. Para conseguir esto deben tenerse claras las líneas de investigación. Según el Grupo de Especialistas en Mamíferos Marinos de la Facultad de Ciencias de la UNAM, (Aguayo, Urbán y Rojas, 1983), estas líneas deben ser en nuestro país las siguientes:

1) "Conocer realmente que especies de Mamíferos Marinos existen en las aguas patrimoniales mexicanas, indicando cuales de ellas son endémicas".

2) "Conocer donde se distribuyen espacial y cuando temporalmente las especies mexicanas, diferenciando a las que son residentes de las migratorias".

3) "Conocer el tamaño de las poblaciones de las diversas especies, diferenciando las significativamente abundantes, para estudios de la factibilidad de su aprovechamiento; de las poco abundantes o raras, para su protección".

4) "Estudiar la biología, ecología y dinámica poblacional de las especies verdaderamente abundantes; haciendo hincapié en estudios de alimentación, reproducción, edad, crecimiento y censos poblacionales".

5) "Estudiar la biología, ecología y dinámica poblacional de las especies endémicas y/o amenazadas de extinción".

6) "Realizar estudios biológicos y ecológicos de las especies consideradas como dañinas, de las de interés experimental, de interés turístico y de entretenimiento".

Es importante hacer notar que el estudio de los Cetáceos requiere de un esfuerzo constante, tanto en el tiempo (a lo largo del año y durante varios años), como en el espacio, abarcando en lo posible las diversas condiciones oceanográficas que existen en nuestros mares. Sin embargo

la limitación de recursos e infraestructura, obliga a realizar estudios en localidades de la costa que son representativas de regiones más amplias de nuestras aguas litorales, en las cuales se intenta efectuar esfuerzos regulares de observación de Cetáceos.

La Bahía de Banderas presenta características oceanográficas y biológicas propias de aguas costeras y oceánicas. Gracias a su relativa cercanía con nuestro centro de trabajo, y a la infraestructura que existe en la zona, puede visitarse y trabajar en ella en cualquier época del año, siendo por lo tanto una zona de gran importancia para realizar estudios sobre Cetáceos.

ANTECEDENTES

Generales

Hasta el momento se desconoce casi completamente si los antiguos pobladores de México tuvieron alguna relación estrecha con los Cetáceos, tal como sucedía con los antiguos moradores del Mar del Norte o del Mediterráneo. Dentro de los pocos testimonios que existen de esta relación en nuestro país, están las pinturas rupestres en la Península de Baja California, realizadas por algún grupo étnico más antiguo que los que habitaban la península cuando llegaron los españoles (Clavijero, 1789). Esto ha traído como consecuencia que no exista hasta el momento un conocimiento tradicional sobre los delfines y ballenas, y por tanto, se carezca de un interés general por conocerlos, estudiarlos y aprovecharlos integralmente. Los primeros trabajos realizados en México, por mexicanos, se remontan a 1956 cuando Berdegué publica dos trabajos sobre Mamíferos Marinos (Berdegué, 1956a y b) en los cuales se refiere a la Ballena Gris (*Eschrichtius robustus*). Algunos años después Lluch junto con Irvine y Pilson (1964) realizaron un trabajo que trata sobre la captura de Tursiones (*Tursiops sp*) en el Golfo de California; posteriormente Lluch en otro trabajo menciona a los delfines de los géneros, *Tursiops*, *Delphinus* y *Stenella* (Lluch, 1965).

Los trabajos realizados por estos autores fueron esfuerzos aislados que no tuvieron continuidad y que no se contemplaban como parte de un plan global para el estudio de los Mamíferos Marinos en aguas mexicanas. A pesar de lo anterior, fué a partir de estos trabajos que el interés científico en los Cetáceos fué incrementándose paulatinamente hasta nuestros días, siendo ahora posible encontrar varios grupos de trabajo en los principales Centros de Investigación y Universidades de México, los cuales generan continuamente nuevos conocimientos sobre los Cetáceos en aguas mexicanas.

El Dr. Bernardo Villa, mastozoólogo del Instituto de Biología de la UNAM, incursiona en 1976 y 1979 en el estudio de los Cetáceos, en particular de la Vaquita (*Phocoena sinus*) y de la Ballena Gris.

En el Centro de Investigaciones Biológicas de La Paz B. C. S., trabaja el Dr. David Aurióles G., quién empezó sus trabajos sobre el Lobo marino en el año de 1978, bajo la dirección del Dr. Félix Córdoba, primer Presidente de la Sociedad Mexicana para el Estudio de los Mamíferos Marinos, SOMEMMA. Actualmente el Dr. Aurióles continúa trabajando con los Cetáceos en la Bahía de La Paz, así como con los Cetáceos varados en esta zona.

Otro grupo de Investigación es coordinado por el Dr. Luis A. Fleischer, quién después de egresar de la Facultad de Ciencias de la UNAM inicia sus trabajos con los Mamíferos Marinos en 1977 efectuando observaciones sobre el Lobo Fino

de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*) como parte de su Tesis de Maestría. Posteriormente ingresa al Centro Regional de Investigaciones Pesqueras en La Paz B. C. S., donde inicia sus trabajos sobre Ballena gris, coordinando el Programa Nacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos, el cual ha sido enfocado desde su inicio a conocer algunos aspectos de la biología de la Ballena gris durante su periodo reproductivo. A este grupo se ha integrado la Biol. Mar. Esperanza Michel G.

Para el año de 1977, en la Escuela de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California, en Ensenada B. C. se iniciaron los trabajos sobre Mamíferos Marinos por parte de los Drs. Anelio Aguayo L. y Robert Clarke, quienes plantearon un Programa de Investigación sobre Mamíferos Marinos y llevaron a cabo investigaciones sobre la Ballena gris y el Cachalote (*Physeter macrocephalus*). Posteriormente el Dr. Aguayo continúa sus investigaciones en el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM, donde trabaja con varias especies de Mamíferos Marinos, formando un grupo a su llegada integrado en la actualidad por el M. en C. Jorge Urbán R., los Biol. Lorenzo Rojas B., Benjamín Morales V. Carlos Alvarez F. y los autores de esta tesis, junto con otros 15 pasantes de Biólogo interesados en estos animales. También han trabajado en este grupo los Biol. Ivonne Vomend y Angel Perdomo V.

Desde 1980 el Dr. Lloyd T. Findley junto con el Ing. Omar Vidal P., desarrollan sus trabajos en la Escuela de Ciencias Marítimas y Alimentarias del ITESM, en Guaymas, Sonora, con la Ballena gris, el Rorcual común (*Balaenoptera physalus*), la Vaquita, y recientemente con el Rorcual Azul (*Balaenoptera musculus*) y el Rorcual tropical (*Balaenoptera edeni*).

Con el propósito de fomentar la investigación sobre Mamíferos Marinos en México se forma en 1976 la SOMEMMA, AC quien auspicia desde ese año las Reuniones Internacionales sobre Mamíferos Marinos. Es en este foro donde la investigación sobre Mamíferos Marinos y en especial sobre Cetáceos, ha encontrado su mayor difusión. En el Periodo de 1980-1986, se han presentado en estas reuniones anuales 79 trabajos sobre Cetáceos los cuales se han referido a 24 especies. De estas, seis especies corresponden a Mysticetos y 18 a Odontocetos. Las especies sobre las cuales se han realizado mayor número de trabajos son: *E. robustus* con 28 trabajos; *M. novaeangliae* y *B. physalus* con 16; y *B. edeni* con 15, siguiéndole *T. truncatus* con 20 trabajos; *D. delphis* con 16; *P. sinus* con 13; *S. attenuata* con 8; y *Physeter macrocephalus* y *Globicephala macrorhynchus* con 7.

En los Congresos Nacionales de Zoología I, II, IV, V, VI, VII en 1977, 1978, 1980, 1981, 1982 y 1983, respectivamente, también se han presentado trabajos referentes a Cetáceos. Se han expuesto un total de 9 trabajos sobre Cetáceos, y se han tratado en ellos a 16 especies; de estas, tres especies corresponden a Mysticetos

y las demás a Odontocetos. Estas son; *T. truncatus* con 5 trabajos; *S. attenuata* con 4; *M. novaeangliae* con 3; *P. sinus* y *G. macrorhynchus* con 2; y *E. robustus*, *B. edent.*, *D. delphis*, *Lagenodelphis hosei*, *Lissodelphis peronii*, *Stenella longirostris*, *Orcinus orca*, *Kogia sinus*, *Pseudorca crassidens*, *Mesoplodon sp.*, *P. macrocephalus* cada una con un trabajo y además de uno general sobre marcaje de Cetáceos.

También se han presentado algunos trabajos sobre Cetáceos en el VI y VII Congreso Nacional de Oceanografía, realizados en Ensenada, B.C., en los años de 1978 y 1987, con estudios sobre *P. macrocephalus* y *K. sinus*, respectivamente.

Con las investigaciones realizadas hasta la fecha en estos Centros de trabajo, el conocimiento que actualmente se tiene sobre las diversas especies de Mamíferos Marinos en aguas mexicanas se ha incrementado notablemente.

Bahía de Banderas

La fauna de Cetáceos existente en la Bahía de Banderas era poco conocida, a pesar de que esta Bahía comenzó a tener gran importancia entre los balleneros comerciales y algunos cetólogos a fines del siglo XIX. Al publicar Scammon su libro en 1874, se dió a conocer esta Bahía como zona de distribución más austral de la Ballena gris, *Rachianectes glaucus* (= *E. robustus*) y como zona de reproducción de la Ballena jorobada, *M. versabilis* (= *M. novaeangliae*) especies de importancia comercial en esa época, en especial para las plantas balleneras costeras norteamericanas. Además Scammon (1874) mencionó en este libro, la presencia en estas aguas de una marsopa *Phocaena vomerina* (= *Phocoena phocoena*).

La investigación sobre Cetáceos en el área de la Bahía de Banderas ha continuado hasta nuestro días, pero hasta la década de los setentas estos estudios fueron muy esporádicos. Así en 1899 Nelson mencionó la presencia de otra marsopa *Phocaena communis* (= *Phocoena phocoena*) en las lagunas, Bahías y desembocaduras de los arroyos del continente, cercanos a las Islas Marias, Nay. (Nelson, 1899). Posteriormente, a mediados del presente siglo Norris y McFarland hicieron la descripción de la marsopa del Golfo de California o Vaquita, *Phocoena sinus*, la cual se distribuye principalmente en la parte alta del Golfo de California; sin embargo, estos autores incluyen a la Bahía de Banderas como parte del área de distribución de esta especie (Norris y McFarland, 1958). El investigador norteamericano Rice en 1965-1966 realiza censos de Ballena jorobada (*M. novaeangliae*) en el Pacífico Nororiental, dando a conocer a la Bahía de Banderas como parte de un área de concentración invernal para esta especie (Rice, 1974).

La Bahía de Banderas también ha llamado la atención de investigadores de distintas áreas de la Biología y Oceanografía. Se han publicado dos trabajos ornitológicos

de las Islas Marietas (Gaviño, 1977; Gaviño y Uribe, 1981), así como un trabajo realizado sobre los reptiles de las Islas Marietas (Uribe y Gaviño, 1981).

González (1975), elabora una Tesis Profesional sobre la calidad del agua de la Bahía de Banderas, desde el punto de vista sanitario. En el año de 1981 en la Facultad de Ciencias de la UNAM se impartió un curso de posgrado denominado Seminario de Investigación "Biología Marina II", a cargo del Dr. Gómez Aguirre, durante el cual se efectuó un crucero a bordo del barco escuela "Stella Maris" de la Escuela Técnica Pesquera localizada en el poblado de La Cruz de Huanacastle, Nay., con el propósito de realizar un estudio de la biología marina de la Bahía. Durante este estudio se tratan aspectos hidrológicos, de la fauna bentónica, del zooplancton, del fitoplancton, carcinológicos (De la Torre et al. 1981) y de pesquerías. La mayor parte de la información obtenida de estos trabajos se mantiene inédita (Gómez Aguirre ed., 1981), sin embargo, durante el VII Simposio Latinoamericano de Oceanografía Biológica se presentaron tres trabajos derivados de este curso de posgrado que versan sobre el fitoplancton, zooplancton y peces de la Costa Noroeste de la Bahía de Banderas (Loyo, 1981; Gómez Aguirre y Páez Rodríguez, 1981 y Díaz et al. 1981). En el IX Congreso Nacional de Zoología se presentó además un trabajo sobre el estudio preliminar de la fauna malacológica de la Bahía de Banderas, México (Flores Andolais et al. 1987), también derivado de este curso.

OBJETIVOS

Considerando los antecedentes históricos planteados anteriormente sobre las especies de Cetáceos que fueron reportadas desde el siglo pasado en la Bahía de Banderas; las observaciones realizadas por parte del Personal del Cubículo de Mamíferos Marinos de la Facultad de Ciencias, desde 1981 y principios de 1982; y las condiciones oceanográficas particulares de esta Bahía, se establecieron los objetivos del presente trabajo:

Contribuir al conocimiento de la fauna cetológica mexicana, como una base para estudios más específicos que permitan proponer las estrategias de conservación más adecuadas de estos recursos naturales renovables.

Contribuir al conocimiento de la Diversidad y Distribución de la fauna cetológica de la Bahía de Banderas.

Colaborar en el conocimiento de los cambios estacionales en la diversidad, así como de las variaciones espaciales y temporales en la distribución de esta fauna.

Determinar la posible relación de las variaciones, antes mencionadas, con la profundidad de la Bahía.

Realizar una revisión taxonómica de las especies registradas en la zona.

Presentar los resultados obtenidos del estudio de los Cetáceos en esta región de la costa del Pacífico mexicano y colaborar en la difusión y promoción de la importancia del estudio de los Mamíferos Marinos en México.

AREA DE ESTUDIO

Localización y Ubicación Zoogeográfica

El litoral de México hacia el Océano Pacífico tiene más del doble de extensión (7338 km) en comparación con su extensión al Océano Atlántico (2805 km). Gran parte de esa extensión se la da el Golfo de California, el único mar interior de nuestro país y la única cuenca importante de evaporación en el Océano Pacífico (Roden, 1964; Roden y Emilson, en prensa).

El Golfo de California, que se comunica en su extremo Sur con el Océano Pacífico, contiene aguas ricas en nutrientes y por lo tanto en flora y fauna marina; tiene una forma casi rectangular, con orientación general Noroeste a Sureste, una longitud aproximada de 1400 km, y una anchura promedio de 150 km (Roden, 1958). De acuerdo con Roden y Emilsson (*op. cit.*), desde el punto de vista hidrológico el Golfo de California se puede dividir en cuatro provincias:

- La provincia del Golfo Superior o Golfo Norte
- La provincia Canal de Ballenas y Fosa Salsipuedes
- La provincia Golfo Inferior o Central
- La provincia de la Entrada o Boca del Golfo

La última provincia está definida como el área triangular delimitada al Este por la costa de México, entre Mazatlán, Sin., y Cabo Corrientes, Jal., y por dos líneas imaginarias tendidas desde Cabo San Lucas, B.C.S., al Oeste, hasta los dos puntos antes mencionados.

Las aguas de la Bahía de Banderas, zona donde se realizó el presente estudio, pertenecen a la provincia hidrográfica de la Entrada o Boca del Golfo de California, pues el límite austral de la Bahía es Cabo Corrientes, Jal. (Figura 1).

El litoral de esta gran Bahía semicircular, forma la parte Suroeste de las costas de Nayarit y la Noroeste de las de Jalisco, por lo tanto estos dos Estados comparten sus aguas y costas.

Se ubica geográficamente entre los paralelos 20°15' y 20°47' de latitud Norte y entre los meridianos 105°15' y 105°42' de longitud Oeste. Está delimitada al Norte por Punta Mita, Nay. (20°46'N y 105°32'W), al Sur por Cabo Corrientes, Jal. (20°24'N y 105°43'W), al Este por la línea de costa de Puerto Vallarta, Jal. y al Oeste por una línea imaginaria de 23.4 millas náuticas (en lo sucesivo se empleará la abreviatura m.n., cuya equivalencia es 1.852 Km) que une a Punta Mita y a Cabo Corrientes y que delimitaría la Bahía hacia el poniente. Siguiendo esta línea imaginaria, al Suroeste de Punta Mita y aproximadamente a 5 m.n. (9.3 Km) de la costa, se localiza el Archipiélago de la Islas Marietas (Figura 2).

Según Briggs (1974), la zona de la costa del Pacífico

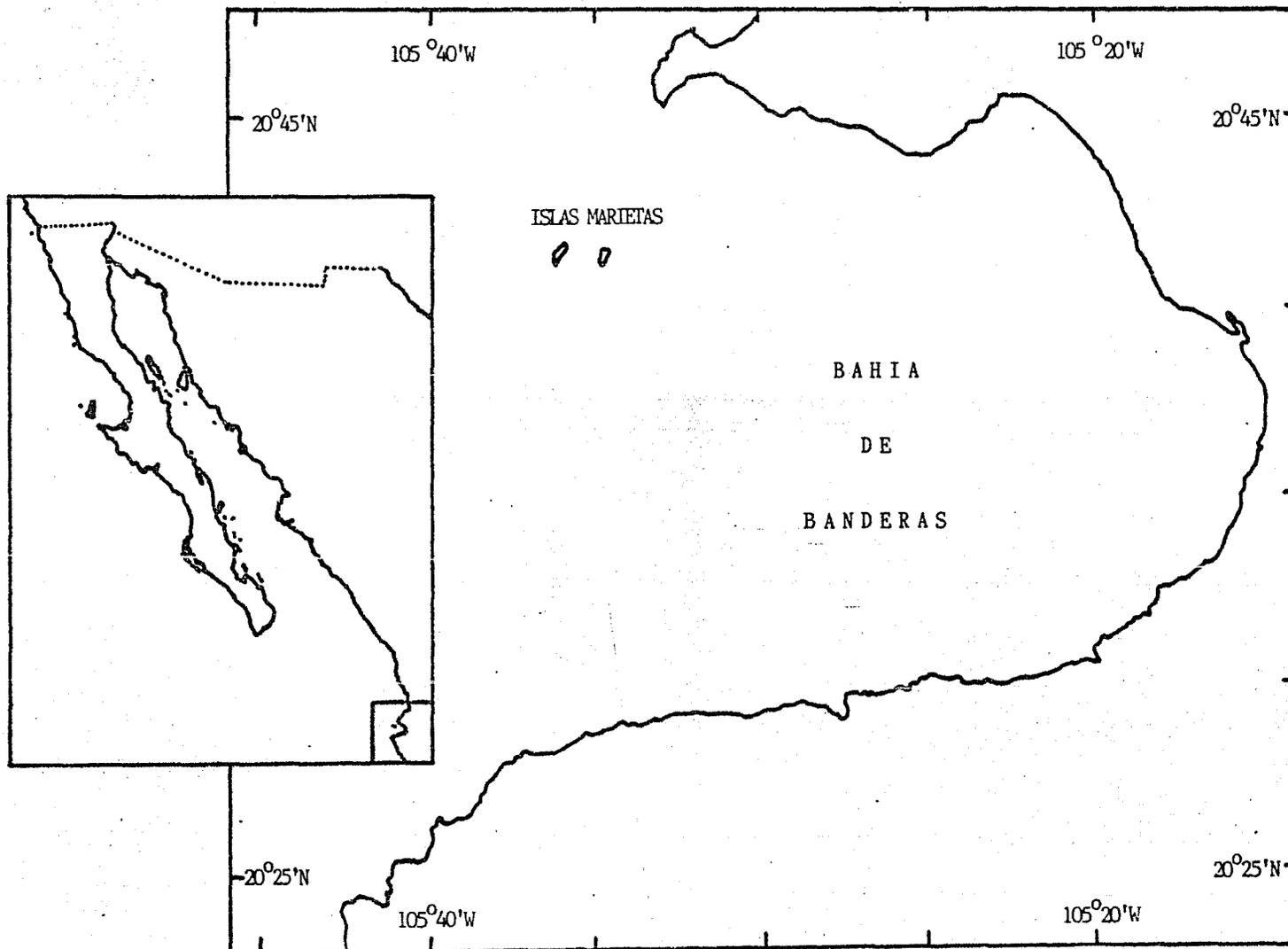


Figura 1. Ubicación de la Bahía de Banderas en la Boca del Golfo de California, México.

Mexicano donde se localiza la Bahía de Banderas pertenece, desde el punto de vista zoogeográfico, a la Provincia Mexicana, cuyo límite Norte es Bahía Magdalena en la costa occidental de la Península de Baja California y se extiende al Sur, incluyendo la porción inferior del Golfo de California, hasta la Bahía de Tangola-Tangola en Oaxaca, localizada al Norte del Golfo de Tehuantepec ($15^{\circ}46'N$; $90^{\circ}06'W$). A partir de esta Bahía en Oaxaca comienza la Provincia Panámica que se extiende hasta el Golfo de Guayaquil, Ecuador. Ambas Provincias, la Mexicana y la Panámica, pertenecen a la Región Zoogeográfica del Pacífico Este, pudiéndose decir que sus aguas son de transición entre zonas subtropicales y tropicales.

Descripción Geográfica

-Dimensiones

La Bahía de Banderas es una de las grandes bahías que se encuentran en el litoral mexicano. Es superada en extensión tan solo por la enorme Bahía de Sebastián Vizcaino, localizada en la parte media de la costa Oeste de la Península de Baja California, y por la extensa Bahía de La Paz situada en el extremo de la misma península.

Tiene una extensión en su boca o entrada de 23.4 m.n. (43.3 Km), un ancho medio Norte-Sur de 15.6 m.n. (29 Km), un ancho máximo de 17 m.n. (31.5 Km) y una longitud Este-Oeste de 21 m.n. (38.9 Km). En base a estas medidas se le considera como una Bahía abierta. La costa Norte tiene una longitud aproximada de 13 m.n. (24 Km) desde Punta Mita hasta Bucerías; la costa Este mide aproximadamente 21 m.n. (39 Km) y va desde Bucerías hasta Boca de Tomatlán; y la costa Sur, que es la más extensa, con 28 m.n. (52 Km) desde Boca de Tomatlán hasta Cabo Corrientes (Figura 2) (Anónimo, 1975).

El Área total de la Bahía se ha calculado varias veces; según Anónimo (1979b) es de 1030 Km²; según Aguayo, Urbán y 12 estudiantes (1984) es de 1000 Km², según Aguayo, Salinas y 19 estudiantes (1985) es de 1407 Km². Para el presente trabajo se realizó otro cálculo del Área total resultando ser de 987 Km² cuadriculando toda la Bahía por medio de un papel milimétrico, y de 963 Km² con la ayuda de un medidor de Área foliar.

Dentro del Área de la Bahía se encuentra el Archipiélago de las Islas Marietas, que consta de dos pequeñas islas, tres islotes y un par de rocas que están situadas en la parte Norte de la entrada a la Bahía. Tiene una orientación general Noreste-Sureste y está incluido en la Plataforma Continental. La isla más grande y alta de las Marietas es la Isla Redonda, esta isla es además la más cercana a Punta Mita estando a 4.25 m.n. (7.9 Km) en una dirección Sur-Suroeste (201°) de esta última. La Isla Redonda presenta acantilados en toda su costa, su cima es plana, con una altura máxima aproximada de 59 m.s.n.m. y

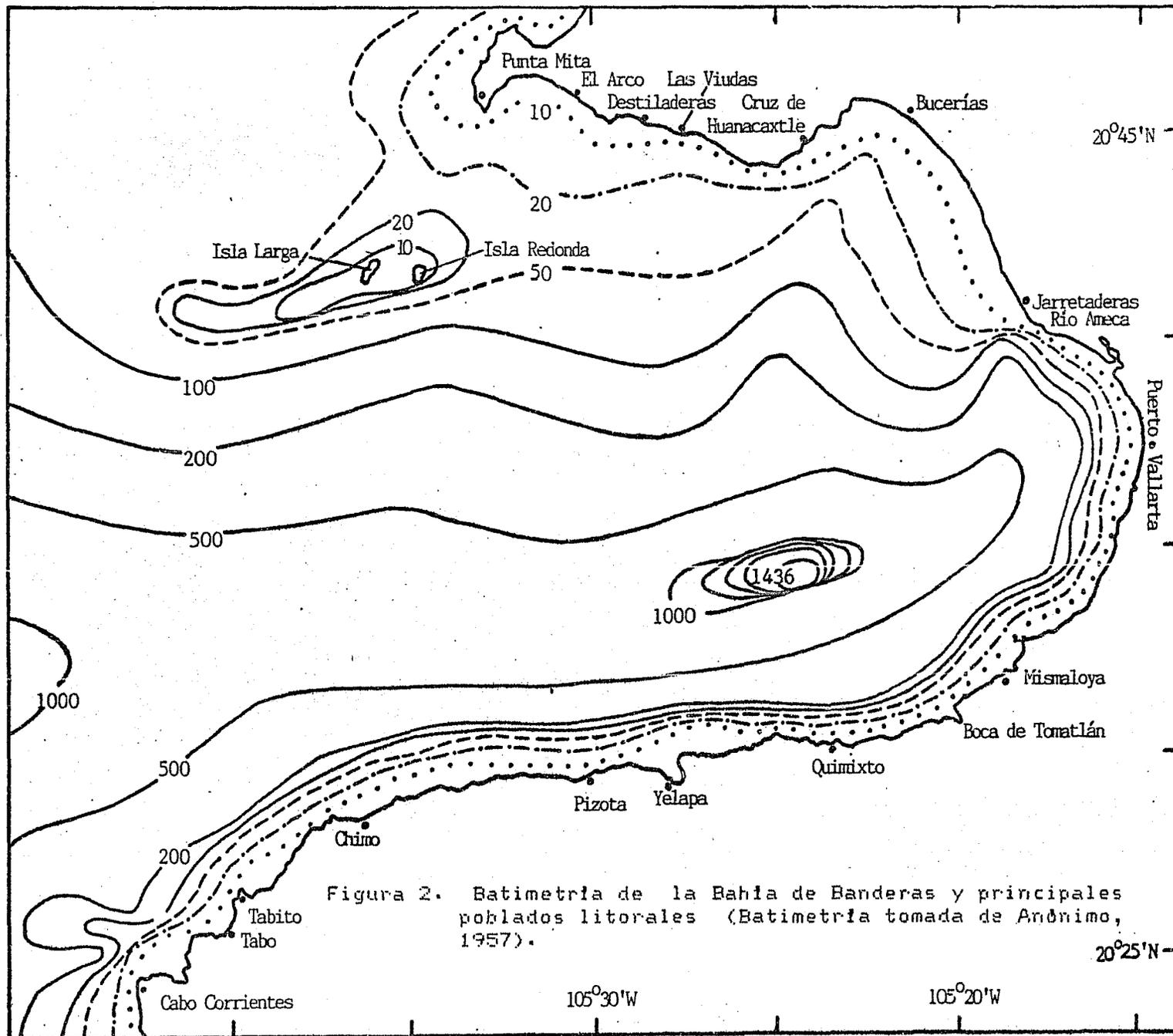


Figura 2. Batimetría de la Bahía de Banderas y principales poblados litorales (Batimetría tomada de Anónimo, 1957).

tiene aproximadamente 0.5 m.n. (900 m) de longitud. Al Oeste de la Isla Redonda y separada por un canal de casi un kilómetro de ancho se encuentra la Isla Larga, la cual está a una distancia de cinco m.n. (9.3 Km) con dirección Sur-Suroeste (213°) de Punta Mita. Esta isla es la más baja con 43 m.s.n.m. en su còspide, es también más angosta y aplanada con una longitud de aproximadamente una m.n. (1.85 Km) y una ancho promedio de un cuarto de milla náutica. A unos 800 m al Suroeste de la Isla Larga se localizan un par de islotes, conocidos por los pescadores como Los Morros Cuates. Por último y siguiendo al Suroeste (228°) de Punta Mita y al Oeste-Suroeste de la Isla Larga se encuentra el islote El Morro, localizado a 8 m.n. (14.8 Km) de Punta Mita; este islote tiene una altura de 13 m.s.n.m. y una extensión aproximada de 50 ó 60 m, dimensiones muy parecidas tienen Los Morros Cuates. Localizada fuera del Área de la Bahía de Banderas, aproximadamente a la misma latitud que las Islas Marietas, se encuentra la Roca La Corbetefía ($20^\circ 43.6'N$; $105^\circ 51.2'W$) la cual tiene unos 54 m de largo y 8 m.s.n.m. y se encuentra a 17 m.n. (21.4 Km) de Punta Mita, existía también una baliza luminosa en esta roca (Anónimo, 1979b; Aguayo, Esquivel y 21 estudiantes, 1987).

Para la seguridad de las maniobras de navegación de todo tipo de embarcaciones existen cuatro faros en la entrada a la Bahía de Banderas. Tres de ellos son estructuras metálicas de aproximadamente, 7 m de altura, localizados en una llanura costera cercana a Punta Mita; en la cima de la Isla Redonda; y en la punta Norte de la Isla Larga. El otro faro está en Cabo Corrientes sobre una construcción de aproximadamente 20 m de altura. Estos cuatro faros fueron utilizados como sitios de observación de Cetáceos, principalmente los tres primeros.

-Batimetría

El relieve de la cuenca de la Bahía de Banderas puede observarse en la Figura 2. En términos generales, puede decirse que la Bahía está dividida por la isobata de los 200 m, la cual cruza aproximadamente por la parte media latitudinal de la Bahía, delimitando una porción Norte y una Sur.

Las aguas de la porción Norte son someras de tipo costero pues se encuentran casi en su totalidad sobre la Plataforma Continental, incluyendo además a las Islas Marietas. En la porción Sur, las profundidades se incrementan gradualmente hacia el Sureste, hasta alcanzar una profundidad máxima, en la fosa localizada frente a las costas de Quimixto y Yelapa, que según Anónimo (1983) es de 1436 m y de 1754 m según Gutiérrez (Com. pers.). El cambio en la profundidad en la mayor parte de la costa Sur es abrupto, por lo que se pueden encontrar profundidades de 1200 m a una distancia de la costa de apenas 0.25 de milla (Gutiérrez, Com. pers.).

El Ancho de la Plataforma Continental en la porción de

la Entrada o Boca del Golfo de California, desde Mazatlán a Punta Mita, es en promedio de unas 18 m.n. El único cambio en este ancho promedio es una prolongación que conecta a las Islas Marias e Isla Isabel y en donde la plataforma se extiende hasta las 55 m.n. de la costa. Al Sur de Punta Mita la plataforma termina a las 7.5 m.n.; hacia el Este y dentro de la Bahía la plataforma se angosta paulatinamente teniendo un promedio de 4.5 m.n. frente a la Cruz de Huanacastle y hasta Puerto Vallarta. Ya en la costa Sur de la Bahía la plataforma se angosta todavía más, frente a Mismaloya es de 3 m.n. y frente a Cabo Corrientes de 1.5 m.n. Hacia el Sur de Cabo Corrientes la Plataforma Continental es más angosta, con un promedio de 6 m.n., lo cual significa una tercera parte del ancho promedio existente al Norte de la Bahía (Andrino, 1983).

-Corrientes

Recordando que la Bahía de Banderas forma parte de la Boca del Golfo de California, y que en esta última confluyen tres masas de agua superficiales, de las cuales dos forman parte del sistema del Pacífico Oriental Tropical, y considerando la poca información que existe sobre las corrientes dentro de la Bahía, se describirán primero las corrientes del Pacífico Oriental Tropical, luego las de la Boca del Golfo de California y por último las de la propia Bahía.

-Pacífico Oriental Tropical

Wyrtki (1965) analizó las corrientes superficiales en esta zona del Pacífico, basado en datos recopilados durante varios años, mencionando que la circulación está sometida a una gran variación en respuesta a cambios del sistema de vientos principales. Para el Pacífico Norte los principales movimientos giratorios anticiclónicos están constituidos por: La Corriente de California (que se mueve hacia el Sur) y la Corriente Ecuatorial del Norte (que fluye hacia el Oeste). Debido a la configuración de la masa continental, estos movimientos no penetran en el área del Pacífico Oriental Tropical entre Cabo Corrientes y el Ecuador, originando una pauta de circulación variable y aparentemente complicada, sumándose a esta complejidad el desarrollo de la Contracorriente Ecuatorial que se mueve de Oeste a Este e influye en la variación del patrón de circulación mencionado (Figura 3).

En los grandes sectores del océano los cambios de circulación pueden ser descritos razonablemente al examinar comparativamente el Verano y el Invierno; sin embargo en el Océano Pacífico Oriental Tropical se distinguen tres situaciones diferentes:

1) De Enero a Abril

En estos meses la Corriente de California que fluye hacia el Sur llega a su límite más austral, pues la convergencia intertropical está también en su límite más al Sur. La Contracorriente Ecuatorial no se presenta, y por todo esto la Corriente Ecuatorial del Norte se forma lejos de la costa, con el aporte de la Corriente de California. En este tiempo se forma una corriente frente a las costas de México, desde Cabo Corrientes, que se mueve al Sureste y llega hasta el Golfo de Tehuantepec, donde cambia su rumbo al Oeste. Predominan además los vientos alisios del Noroeste. Durante este tiempo que corresponde a toda la estación de Invierno y principio de Primavera, en las aguas adyacentes a Bahía de Banderas hay una gran influencia de la Corriente de California que aporta aguas templado-frías, sobre todo a partir de Marzo en que hay un flujo de esta corriente que se desvía hacia el Sureste desde Cabo San Lucas (Figura 3).

2) De Mayo a Julio

En este tiempo la Corriente de California es todavía fuerte y el principal aporte de la Corriente Norecuatorial. La Contracorriente Ecuatorial se forma en estos meses cerca de los 10° N. La mayor parte de las aguas de esta contracorriente se desvían hacia el Norte al chocar con el continente y forman una corriente bien diferenciada llamada Corriente Costera de Costa Rica, que se mueve a lo largo de la costa de Centroamérica y México llegando hasta Cabo Corrientes. Es en estos meses, que corresponden a la estación de Primavera y al inicio del Verano, cuando en las aguas adyacentes de Bahía de Banderas se dará principalmente la influencia de la Corriente Costera de Costa Rica, con aguas templado-calientes que provienen del ecuador, recibiendo en menor grado la influencia del flujo de aguas templado-frías derivado de la Corriente de California que se desvía al Sureste a partir de Cabo San Lucas, flujo que desaparece en Junio (Figura 3).

3) De Agosto a Diciembre

En esta parte del año la Contracorriente Ecuatorial está bien desarrollada, la Corriente de California no llega muy al Sur, sólo hasta los 25° N y de aquí se desvía hacia el Oeste. La mayor parte del flujo de la Contracorriente Ecuatorial se desvía hacia el Norte, circula alrededor de la zona conocida como Domo de Costa Rica y penetra en la Corriente Ecuatorial del Norte que también está bien desarrollada desde cerca de la costa y entre los 10° N y los 20° N. El desarrollo de la Corriente Ecuatorial del Norte no permite la formación de ninguna corriente costera considerable. Los vientos alisios del Sureste predominan. En estos meses, correspondientes a la estación de Verano y a toda la estación de Otoño, la principal influencia en las aguas adyacentes a la Bahía de Banderas es la de la Contracorriente Ecuatorial (Figura 3).

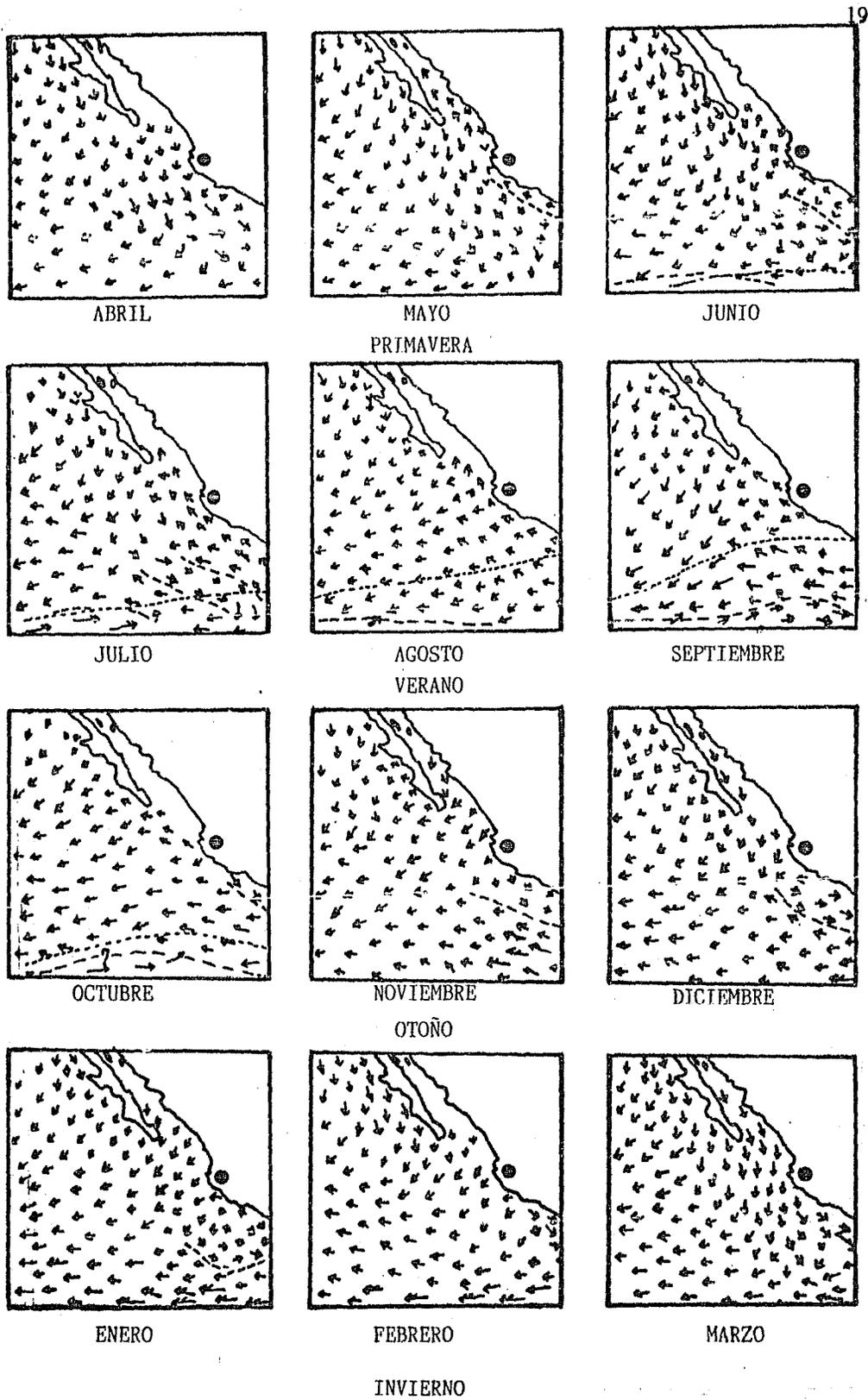


Figura 3. Corrientes superficiales del Pacifico Oriental Tropical (Tomado de Wyrtki, 1965).

-Boca del Golfo de California

Esta Provincia del Golfo se caracteriza por su compleja estructura termohalina, pues en ella se mezclan las aguas del Golfo de California que se mueven generalmente hacia el Sur, y tienen una temperatura y salinidad elevada ($T=18^{\circ}\text{C}$; $S=35.0\%$); el agua de la Corriente de California que se mueve hacia el Sureste conteniendo aguas templado-frías y de poca salinidad ($T=15-20^{\circ}\text{C}$; $S=33.6-34\%$) y por último el agua del Pacífico Oriental Tropical (Contracorriente Ecuatorial) que se mueve hacia el Noroeste y es de temperatura más alta y menor salinidad ($T=26^{\circ}\text{C}$; $S=34.6\%$). Esta última masa de agua es la de menor densidad y se dice que "flota" sobre las otras dos, contribuyendo en gran medida al flujo de entrada al Golfo de California, que se da por la costa del continente cerca de los 100 m de profundidad (Roden y Groves, 1959).

-Bahía de Banderas

En la bibliografía consultada no se encontró ningún trabajo en el que se describan las principales corrientes dentro de la Bahía y menos aún su variación a lo largo del año. Los únicos trabajos que hacen mención de la circulación en una parte del interior de la Bahía, son el de González (1975), quien midió la corriente en tres puntos de la costa Este: dos frente a Puerto Vallarta y uno frente a Boca de Tomatlán, durante el mes de Julio, mencionando una dirección general del flujo hacia el Norte. El de la Secretaría de Marina (Anónimo, 1976) en el cual se hicieron mediciones también en la costa Este, frente a Puerto Vallarta, durante el mes de Enero y las cuales dan una dirección general del flujo hacia el Norte, siguiendo la línea de costa, con una velocidad promedio de 0.23 nudos (0.42 Km/hr) durante bajamar. Y el de la misma Secretaría de Marina en el que se mencionan fuertes corrientes en las vecindades de la Roca la Corbetaña (al Oeste de la entrada de la Bahía), con direcciones cambiantes, en algunas oportunidades fluyendo al Sureste, pero en otras al Oeste. Este mismo trabajo habla del flujo en la proximidad de Cabo Corrientes, recalcando la variabilidad en su intensidad dependiendo de la dirección de la corriente de marea, pero mencionando una dirección hacia el Noroeste en Verano (Anónimo, 1979b).

Debido a la gran anchura de la Boca de la Bahía y a la topografía del fondo en esta zona, es muy probable que la circulación dentro de la misma presente un sólo patrón general, sin depender demasiado de la dirección de la corriente que esté mejor desarrollada en las aguas adyacentes. Lo anterior se ve avalado por los dos únicos trabajos en que se habla de las corrientes para la porción más interior de la Bahía, que reportan tanto para Julio (Verano) como para Enero (Invierno) un flujo hacia el Norte,

es decir el giro del agua será en sentido contrario a las manecillas del reloj; aunque la influencia en las aguas adyacentes esté dada por una corriente que viene ya sea del Norte ó del Sur.

-Temperatura superficial del agua

La influencia que tienen las principales corrientes del Pacifico Oriental Tropical en las aguas de la Bahía de Banderas se manifiesta con mayor claridad al analizar la variación de la temperatura superficial del agua a lo largo del año. Según González (1975), la temperatura superficial promedio del agua en esta Bahía es durante el Invierno de 23.2°C ; durante la Primavera de 26.6°C ; durante el Verano de 28.8°C y durante el Otoño de 26.2°C . Gómez Aguirre ed., (1981) reporta un promedio de 25.9°C en la Primavera durante muestreos hidrológicos dentro de la Bahía.

Se analizó además esta variación anual en una revisión de 198 registros, almacenados en el Centro de Datos Oceanográficos de la Dirección General de Oceanografía de la Secretaría de Marina. Estos registros fueron realizados entre 1901 y 1974 durante estaciones de muestreo desde buques oceanográficos nacionales y extranjeros en aguas del Pacifico Mexicano adyacentes a la Bahía de Banderas entre los $20^{\circ}00' - 23^{\circ}00'$ N y los $105^{\circ}00' - 110^{\circ}00'$ W. La variación de la temperatura superficial en estos registros fue durante el Invierno de 22.3°C ; en la Primavera de 24.2°C ; durante el Verano de 27.8°C y en el Otoño de 26.6°C .

Esta misma variación, utilizando los 20 registros hechos dentro de Bahía de Banderas durante las Salidas de Investigación de el presente trabajo, es en el Invierno, de 23.7°C ; en la Primavera de 26.7°C ; en el Verano de 27.5°C y en el Otoño de 26.9°C .

Los promedios de todos los registros disponibles de temperatura superficial fueron de 26.6°C durante el Invierno; 26.6°C en la Primavera; 28.5°C en el Verano y 26.8°C en el Otoño. Los promedios mensuales de todos los datos, tanto de la Bahía como de las aguas adyacentes, se muestran en la Figura 4. En esta figura se puede observar que las temperaturas más bajas del agua tanto en el interior como en las aguas adyacentes a la Bahía se registran en el Invierno, precisamente cuando en la zona influye la Corriente de California que transporta aguas templado-frías. Las temperaturas más altas se registran durante el Verano, cuando se da el aporte de la Corriente Costera de Costa Rica que lleva agua templado-caliente.

-Mareas

Bahía de Banderas presenta mareas de tipo mixto semidiurno con un variación medioanual de 0.78 m de acuerdo a los registros de Enero de 1975 a Diciembre de 1978 presentados en las tablas de predicción de mareas,

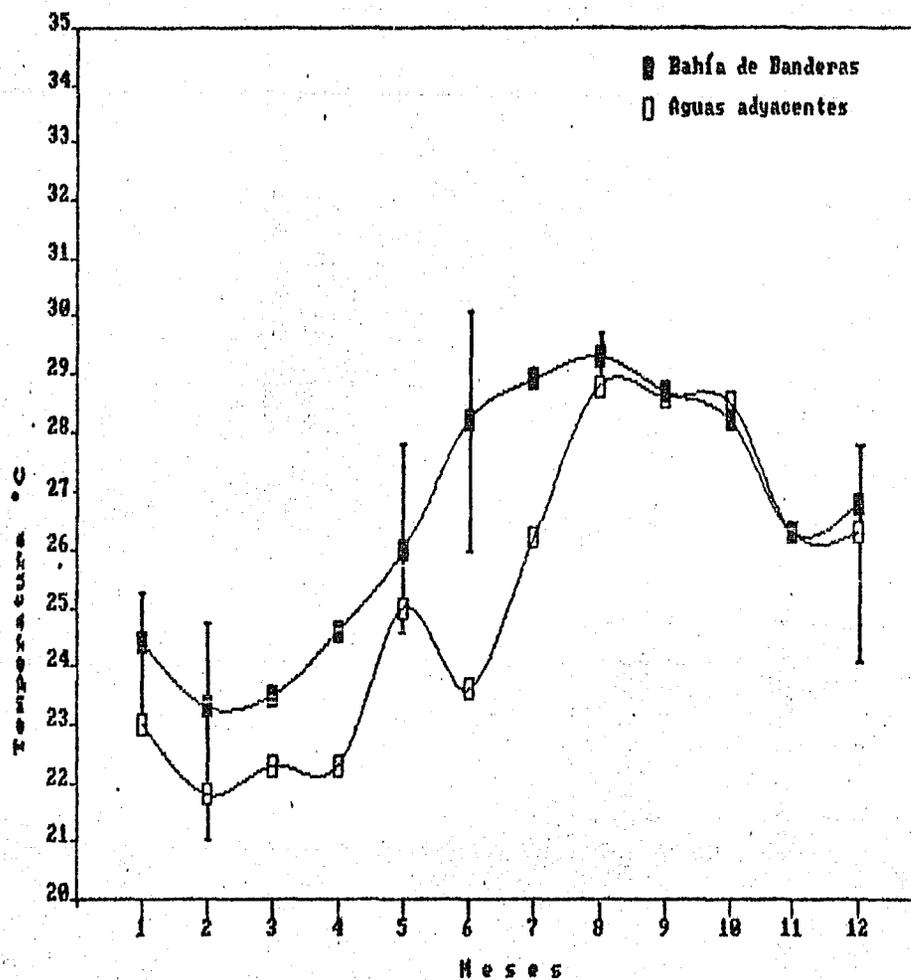


Figura 4. Variación del promedio mensual de la temperatura superficial del agua en la Bahía de Banderas y aguas adyacentes. (1=Enero, 2=Febrero, 3=Marzo, 4=Abril, 5=Mayo, 6=Junio, 7=Julio, 8=Agosto, 9=Septiembre, 10=Octubre, 11=Noviembre, 12=Diciembre)

publicadas por el Instituto de Geofísica de la UNAM. La pleamar máxima registrada en estos años fue de 1.065 m/n.m.m. y la bajamar, máxima de 1.007 m/n.m.m. (Anónimo, 1986).

-Vientos

Según Wyrski (1965) en el Pacífico Oriental Tropical predominan los vientos alisios del Sureste durante fines del Verano y todo el Otoño (Agosto a Diciembre) y durante todo el Invierno e inicios de Primavera predominan los alisios del Noreste (Diciembre a Abril). Gómez Aguirre ed., (1981), menciona que en la Bahía de Banderas los vientos dominantes son del Noroeste durante el Invierno y del Oeste al Suroeste en el Verano.

-Orografía e Hidrología

La costa Norte de la Bahía desde Punta Mita hasta Bucerías es baja y arenosa, está constituida en su mayor parte por pequeños acantilados de 3 a 15 metros de altura, interrumpidos por pequeños tramos de playas arenosa y/o de cantos rodados. La costa del lado Este, desde Bucerías hasta Boca de Tomatlán, está compuesta básicamente por extensas playas arenosas, que son continuación del gran Valle de Banderas, localizado al Norte de Puerto Vallarta, presentando además algunos acantilados al Sur de este puerto. Estas dos costas son bajas en comparación con la costa Sur, de Boca de Tomatlán a Cabo Corrientes, la cual es alta y con numerosos acantilados entre los que hay pequeños valles y playas numerosas en las que desembocan los ríos de esta costa, los que aún fuera de la época de lluvias llevan agua.

La Bahía de Banderas se encuentra rodeada por una cadena montañosa poco elevada constituida por cuatro sierras principales: al Norte por la Sierra Vallejo; al Este por la Sierra El Caule; al Sureste por la Sierra El Tuito y al Sur por la Sierra Lagunillas. La Sierras El Caule y El Tuito son las más altas teniendo cumbres de más de 2000 m (Anónimo, 1975); estas grandes alturas permiten que gran parte de la costa Sur y Este de la Bahía sirva como cuenca de captación de la humedad que llevan los vientos marítimos provenientes del Norte y Noroeste. Esto se refleja en las variaciones de la precipitación pluvial anual total la cual es de 800 a 1000 mm en la costa Norte y Noreste, de 500 a 600 mm en la costa Sur y de 1000 a 1200 mm en la costa Sureste (Anónimo, *op. cit.*).

Es muy probable que ésta sea la razón de que la mayor cantidad de ríos y riachuelos que desembocan a la Bahía se encuentren en las costas Este y Sur, producidos en parte por el escurrimiento del agua de las zonas altas. De los cuatro ríos con un cauce considerable que desembocan en la Bahía de Banderas, tres se encuentran en su costa Sur; el Río Tomatlán o Río Las Juntas que desemboca en el poblado

denominado Boca de Tomatlán; el Río Tuito que desemboca en la ensenada del poblado de Yelapa y el Río Tabo que desemboca próximo a Cabo Corrientes. El río restante es el Ameca, el más importante de la Bahía, y el cual aumenta su caudal con el aporte del Río Mascota que se convierte en su afluente cerca de su desembocadura. El Río Ameca es el más caudaloso que vierte sus aguas en la Bahía, y lo hace en el sitio denominado Boca Tomates, al Norte de Puerto Vallarta. Este río con un curso de aproximadamente 168 km nace cerca de Guadalajara y en su trayecto recibe numerosos afluentes, su cuenca tiene una extensión de 14000 km con un escurrimiento anual de 3,599 millones de m (González, 1975), sirve además de límite entre los Estados de Jalisco al Sur y Nayarit al Norte los cuales comparten las costas de la Bahía. Existen otros ríos de menor importancia al Sur de Puerto Vallarta y en la costa Sureste, algunos cuyo nombre no aparece en los mapas de la zona, por ejemplo los ríos El Caule, El Nogal, Mismaloya, La Puerta, Palo María, Pizota, Tecomate y Chimo.

-Geología

Ordoñez (1946) incluye a la Bahía de Banderas en la Provincia Fisiográfica de la Faja Costera de Sinaloa y Nayarit, la cual se extiende a lo largo del Océano Pacífico y una porción del Golfo de California; quedando ubicada entre este litoral y el pie de la Sierra Madre Occidental. Sin embargo, este mismo autor añade la dificultad para demarcar los límites entre esta Provincia y la Sierra Madre Occidental, sobretodo en la porción Sur de Nayarit y hacia sus límites con Jalisco, precisamente en la zona donde está la Bahía de Banderas. Ordoñez menciona además, cuando habla de la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, que las características fisiográficas de esta Provincia cambian hacia el extremo Sur, permitiendo la creación de una subprovincia que comprende las porciones salientes de las costas cercanas a la Bahía de Banderas y al Cabo Corrientes. Posiblemente las particularidades de esta región sea las que llevaron a Lugo y Ortiz (1980) a incluir la zona de Cabo Corrientes en la Sierra Madre del Sur, señalando que incide también en esta zona el Sistema Volcánico Transversal y que las rocas de la región de Cabo Corrientes datan del Mesozoico.

La Faja Costera de Sinaloa y Nayarit surge por un proceso de erosión y de emisiones volcánicas recientes, pues es muy probable que antes de estos procesos las altas montañas de la Sierra Madre Occidental llegaron hasta las aguas del Océano Pacífico. Las montañas y sierras que formaron a esta Faja Costera continúan sometidas a un intenso proceso de erosión y están en una etapa de inmersión, iniciado durante el Cenozoico. Por lo tanto grandes Bahías como las de Guaymas, Topolobampo, Mazatlán, Zihuatanejo, Acapulco y Bahía de Banderas, son en realidad valles sumergidos (Ordoñez, 1946). Según Gutiérrez (Com.

pers.) la Bahía parece corresponder a un Valle de aproximadamente 18,000 años perteneciente a la Glaciación Wisconsiniana.

Los sedimentos en el fondo de la Bahía son del tipo terrígenos de grano fino, variando de limo-arcillosos a arcilloso-limosos, con escasa cantidad de arena, son sedimentos mal clasificados con cantidades moderadas de materia orgánica (Gutiérrez, Com. pers.).

La Batimetría de la Bahía, como ya se mencionó, se caracteriza por presentar grandes profundidades en la porción Sur, que varían de 500 a 1700 m, formando una fosa y un cañón submarino. Tanto la fosa como el cañón parece que fueron labrados por el cauce del Río Ameca durante un estado del nivel del mar inferior al actual (Gómez Aguirre Com. pers.; Gutiérrez, Com. pers.).

Gutiérrez (Com. pers.) menciona que es posible pensar que exista una relación entre la batimetría particular de la zona Sur de la Bahía de Banderas y la Trinchera Mesoamericana, depresión que se extiende por 1260 millas partiendo en la costa Sur de México (paralela a la Sierra Madre del Sur) desde Cabo Corrientes hasta Panamá (Lugo, 1985); en especial con la zona de Fracturas Tamayo, que se encuentra a unas 60 m.n. al Oeste de la Bahía; por lo que tanto la Bahía como el cañón submarino parecen estar controlados tectónicamente.

-Clima y Vegetación

La zona de la Bahía de Banderas presenta un clima del tipo A(C)W(W) según la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1973) para la República Mexicana, o sea que presenta un clima semicálido subhúmedo fresco con lluvias en el Verano. Dentro de este tipo se presentan en la zona tres subtipos climáticos; el más húmedo $AW_2(W)$ va desde Punta de Mita hasta Yelapa; el de humedad media $AW_1(W)$ desde Yelapa a Chimo y el menos húmedo $AW_0(W)$ desde Chimo hasta Cabo Corrientes (Anónimo, 1970). La temperatura media anual en la región se presenta en dos isotermas, la de $26^\circ C$ a $28^\circ C$ de Punta Mita a Puerto Vallarta y de Chimo hasta Cabo Corrientes, y la de $24^\circ C$ de Puerto Vallarta a Chimo. La precipitación pluvial se presenta en cuatro isoyetas medias anuales, la primera de 1200 a 1500 mm de Punta Mita a Las Viuda, la segunda de 1200 mm que es la más extendida, pues va desde este punto hasta otro entre Chimo y Pizota, la de 1000 mm entre el último punto y otro localizado entre Chimo y Tabo y por último la de 800 mm de este último lugar hasta Cabo Corrientes (Anónimo, 1981a).

Esta diferencia en climas y temperaturas ambientales permite que en las costas de la Bahía exista una gran variación en la vegetación, encontrándose selva media subcaducifolia, matorral subtropical, palmares, regiones de pastizal y sembradíos de riego de temporal; en general se nota la inexistencia de vegetación costera debido a las características del sustrato de la costa (Anónimo, 1981a).

-Asentamientos humanos

El desarrollo de los poblados que existen a lo largo de la costa de la Bahía de Banderas se ha dado en función de las dos actividades principales de los habitantes en la zona: la Pesca y el Turismo. En la costa Norte de la Bahía los poblados pesqueros principales son: Punta Mita, La Cruz de Huanacastle ($20^{\circ}38'N$; $105^{\circ}14'W$) y Bucerías ($20^{\circ}45'N$; $105^{\circ}20'W$). En la costa Sur los poblados pesqueros son más pequeños, a excepción de Yelapa ($20^{\circ}29'N$; $105^{\circ}27'W$) que tiene además atractivos turísticos; los más importantes son, además del anterior: Boca de Tomatlán ($20^{\circ}31'N$; $105^{\circ}19'W$), Quimixto ($20^{\circ}30'N$; $105^{\circ}22'W$), Pizota ($20^{\circ}29'N$; $105^{\circ}14'W$), Chimo ($20^{\circ}28'N$; $105^{\circ}35'W$) y Cabo Corrientes. Los poblados mencionados son centros de recepción de capturas pesqueras, desde donde se transportan principalmente a Puerto Vallarta ($20^{\circ}38'N$; $105^{\circ}14'W$), para su consumo.

La pesca se realiza principalmente desde embarcaciones pequeñas, llamadas pangas, en las cuales trabajan dos o tres pescadores. La fauna marina de importancia comercial que existe en la zona según la Carta Nacional de Información Pesquera del Departamento de Pesca (Anónimo, 1979c) es: la Almeja (*Protothaca grata*), el Ostión de piedra (*Crassostrea iridiscens*), Langosta verde (*Panulirus gracilis*) y azul (*P. inflatus*), Pargo (*Lutjanus aratus*), Sierra (*Scomberomorus maculatus*), Tortugas blanca (*Chelonia midas*), verde (*Lepidochelis olivacea*) y de carey (*Caretta caretta*), Curvina (*Scianops ocellata*), Huachinango (*Lutjanus argentiventris*), Lisa (*Mugil cephalus*), Robalo (*Centropomus sp.*), Pámpano (*Trachinotus sp.*), Mojarra de mar (*Gerres cinereus*) y plateada (*Diapterus peruvianus*), Jurel (*Caranx hippos* y *C. latus*), Bagre (*Galeichthys sp.*), Mantarraya (*Dasyatis sp.*), y varios tipos de Tiburón (v.gr. *Carcharinus porosus*). Flota y Suárez (1981) añaden en los recursos de la Bahía, la Sardina además de varias especies importantes para la industria de la harina de pescado. A su vez Díaz et al. (1981), completan la lista ictiofaunística con muestreos en la zona Norte de la Bahía, dando datos de la comunidad en esta zona.

Sobre esto Gómez Aguirre ed., (1981) señala que a pesar de la gran cantidad de especies de importancia comercial en el Área y de la importante comunidad de pescadores artesanales, no existen en la zona las instalaciones necesarias para el almacenamiento y procesado salubre del producto, tampoco una flota pesquera que sustente un desarrollo pesquero significativo ni la información en biología marina necesaria para ello. Este problema aunado al gran incremento de los ingresos a partir del turismo, deja marginada a la actividad pesquera en esta zona costera que cada vez basa más su economía en el turismo.

La diferencia en el número de habitantes entre los poblados de la costa Norte y Sur se debe principalmente a las vías de comunicación. En la costa Norte hay una

carretera que comunica a todos los poblados, desde Punta de Mita hasta Puerto Vallarta sin embargo, debido en gran parte a la complicada topografía de la costa Sur, la carretera que va desde Puerto Vallarta hasta Manzanillo, Col., sólo costea hasta llegar a boca de Tomatlán y después se aleja de la costa dirigiéndose hacia el Sur, por lo que el acceso a los demás poblados de la zona Sur debe hacerse por mar, siendo uno de los principales factores que limitan la densidad poblacional. La única excepción es Yelapa, pues como se mencionó tiene atractivo turístico y cuenta con algo de infraestructura turística para albergar a los turistas, existiendo además viajes diarios desde Puerto Vallarta, que es el desarrollo urbano más importante de la zona y uno de los centros turísticos más importantes del país. Este puerto se encuentra en la porción más interior de la Bahía y ocupa gran parte de su costa Este, es además un puerto de altura a donde llegan periódicamente grandes barcos turísticos con turismo internacional, y desde donde zarpan transbordadores de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que hacen su servicio entre Cabo San Lucas B.C.S. y este puerto.

METODOLOGIA

En el estudio de cualquiera de los Ordenes de mamíferos, el trabajo de campo es difícil, para el caso de los Mamíferos Marinos este trabajo se complica aún más, especialmente con el Orden Cetacea, pues el acceso a los animales, los cortos periodos de tiempo en que estos se pueden observar en la superficie del agua y los costos de este tipo de investigación, hacen difíciles de superar los problemas metodológicos que durante el estudio de algunos otros Ordenes de mamíferos son resueltos con relativa facilidad y a un costo menor.

Para tratar de superar la problemática que implica el estudio de los Cetáceos, se puede recurrir a los métodos que Urbán (1983) resumió de la siguiente forma:

- 1) El examen de los animales encontrados muertos y/o varados en las playas
- 2) El análisis de los ejemplares capturados por la industria ballenera.
- 3) Los estudios poblacionales de acuerdo a los datos de capturas y los registros estadísticos de caza.
- 4) La observación de Cetáceos en el mar, para estudios de morfología y etología, realizados ya sea desde una embarcación o desde una base en tierra.
- 5) Los estudios de fisiología y etología de animales en cautiverio.
- 6) Los estudios de migraciones por medio de marcación de Cetáceos realizados en barcos especializados y durante campañas específicas.
- 7) Las observaciones subacuáticas directas o utilizando submarinos y cámaras especiales.

Para cada uno de estos métodos hay técnicas particulares, que se pueden adecuar a problemáticas diferentes y a recursos materiales y humanos que casi nunca son los óptimos.

En el presente trabajo el principal método utilizado fue la observación de Cetáceos en el mar, realizando observaciones tanto desde embarcaciones como desde sitios de observación en tierra. También se realizaron estudios de los restos óseos de animales muertos, encontrados en las costas de la Bahía de Banderas.

Las observaciones desde el mar se realizaron a bordo de lanchas de fibra de vidrio, propiedad de los pescadores de Punta Mita, Nayarit, las cuales generalmente tienen una eslora de 7 m, una manga de 1.8 m y un motor fuera de borda de 40 Hp. En ellas navegaban hasta siete personas, dos de ellas pescadores, teniendo los observadores una visibilidad aproximada de dos millas náuticas a cada lado de la embarcación para el caso de grandes Cetáceos y de una milla para el caso de Cetáceos pequeños, todo esto en condiciones

ambientales favorables. Fue dentro de estas distancias donde fue posible registrar con precisión la mayor parte de los avistamientos.

Solamente se realizaron navegaciones en días con condiciones ambientales favorables y durante las horas de la mañana, aprovechando que las condiciones del mar a estas horas son mejores, pues hay poco viento y por lo tanto poco oleaje o marejada. Estas navegaciones tuvieron una duración promedio de seis horas, a una velocidad aproximada de seis a ocho nudos (11.1-14.8 km/hr) que trataba de mantenerse constante.

En las observaciones realizadas durante las navegaciones los animales se localizaron a simple vista, utilizando para ello manifestaciones de su presencia. En el caso de los grandes Cetáceos, el soplo o el gran dorso del animal fueron suficientes; en el caso de los pequeños Cetáceos, se utilizaron las perturbaciones producidas en la superficie del mar por el desplazamiento rápido o por los saltos de los animales así como los grandes grupos de alimentación de aves marinas, en donde generalmente también hay delfines. Estos indicios de su presencia fueron distinguibles a una gran distancia.

Una vez localizados los animales, generalmente se alteraba el rumbo de la lancha para acercarse a ellos, con el fin de identificarlos o de corroborar la identificación hecha previamente a distancia. Además se anotó la hora a la que se realizó el avistamiento; se calculó la posición aproximada del sitio del avistamiento, tomando como referencia lugares conocidos de la costa, o de las islas, (esta posición se convirtió después a una posición en grados y minutos de latitud y longitud con la ayuda del mapa de la zona); se hicieron aproximaciones del número mínimo de animales que formaban el grupo y se anotaron otro tipo de datos, como la presencia de crías, juveniles o adultos en el grupo, la conducta general del desplazamiento y/o de las inmersiones, así como la duración de estas últimas; la evidencia directa o indirecta de ciertas conductas como de alimentación, de cortejo y de organización social, así como la relación con otras especies de Cetáceos o de otros animales, como aves y peces. Una vez tomados estos datos, y de ser posible obtener el registro fotográfico de los animales avistados, el cual pasó a formar parte de la colección fotográfica de referencia del Cubículo de Mamíferos Marinos, se retomaba el rumbo original.

Las observaciones desde tierra se realizaron utilizando los faros de Punta Mita y de las Islas Marietas. Desde estos sitios, se logra una buena visibilidad cubriéndose una gran parte del área de la Bahía. En el faro de Punta Mita el observador está a 14.5 m.s.n.m. y en el faro de la Isla Redonda a 67.5 m.s.n.m. En la Isla Larga el observador logra una buena altura y visibilidad colocándose sobre la meseta principal y situada más al Norte de la isla, estando a 43 m.s.n.m. Estas observaciones se realizaron tanto en

horas de la mañana como de la tarde, generalmente con un promedio de tres a cinco horas al día y entre las 0700 y las 1800 horas.

Fue indispensable el uso de binoculares (7x35, 7x40 y 10x50) en las observaciones desde tierra, aunque los animales fueron localizados, tanto a simple vista como con la ayuda de estos, utilizando para ello las manifestaciones de su presencia mencionadas para las observaciones durante navegaciones. Una vez avistados los animales se trataba de identificarlos, anotando la hora del avistamiento y la posición geográfica aproximada en referencia a la costa más cercana. Durante estas observaciones la precisión de los datos mencionados, así como de el número de animales, la presencia de crías o juveniles, la observación de las conductas y el registro fotográfico, dependía de la lejanía de los animales y de las condiciones ambientales, siendo este tipo de observaciones mucho más útiles para el caso de grandes Cetáceos y para observar los desplazamientos y algunas conductas durante tiempos prolongados.

No se realizaron observaciones, desde mar o desde tierra, durante todos los días de permanencia en la zona. Ambos tipos de observaciones estuvieron en función de las condiciones ambientales; además, el esfuerzo de observación desde tierra dependió principalmente del número de personas que participaron en cada una de las salidas.

Se realizaron algunas caminatas por las costas de la zona norte de la Bahía con la finalidad de coleccionar restos óseos de Cetáceos. En estas caminatas se recorrió la costa desde Punta Mita hacia el Norte hasta la Playa Carelleros y hacia el Este hasta La Cruz de Huanacaxtle, también desde Eucerías hasta la desembocadura del Río Ameca. Los restos coleccionados se limpiaron y catalogaron en la zona y posteriormente se llevaron al Laboratorio de Vertebrados donde se prepararon e identificaron, y en donde están almacenados formando parte de la colección osteológica del Cubículo de Mamíferos Marinos de este laboratorio.

Adecuación de la Metodología

Los avistamientos de Cetáceos utilizados para este trabajo se realizaron durante 20 salidas a la Bahía de Banderas, desde Febrero de 1982 hasta Junio de 1985.

Estas salidas fueron de dos tipos: a) Salidas de Investigación realizadas por Personal del Cubículo de Mamíferos Marinos y enmarcadas en el Proyecto de Investigación "Biología de los Mamíferos Marinos del Pacífico Mexicano" (Aguayo, 1982); y b) Salidas combinadas Docencia-Investigación; realizadas por grupos de estudiantes de la Carrera de Biología en la Facultad de Ciencias de la UNAM, cursando la materia llamada Biología de Campo que se planteó para esta Área de estudio (Cuadro 2). Esta asignatura tiene una duración de 2 semestres, realizándose en cada uno una salida de campo a la Bahía. Los grupos de

Cuadro 2. Salidas realizadas a la Bahía de Bandejas por parte del Personal del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Salida	Fecha	Estación	Tipo de Salida	Días de Observación	Referencia
I	Febrero, 1982	I	Inv	3	Urbán <i>et al.</i> 1982a
II	Abril, 1982	P	Inv	2	Urbán <i>et al.</i> 1982b
III	Julio, 1982	V	Inv	3	Salinas <i>et al.</i> 1983a
IV	Agosto, 1982	V	Inv	3	Salinas <i>et al.</i> 1983b
V	Enero, 1983	I	Doc-Inv	7	Aguayo y Urbán, 1983a
VI	Febrero, 1983	I	Inv	4	Salinas <i>et al.</i> 1983c
VII	Marzo, 1983	P	Inv	3	Urbán <i>et al.</i> 1983
VIII	Julio, 1983	V	Inv	3	Salinas <i>et al.</i> 1983d
IX	Agosto, 1983	V	Doc-Inv	5	Aguayo y Urbán, 1983b
X	Septiembre, 1983	V	Doc-Inv	1	Salinas <i>et al.</i> 1983e
XI	Octubre, 1983	O	Inv	4	Salinas <i>et al.</i> 1984a
XII	Noviembre, 1983	O	Inv	1	Sánchez y Aguayo, 1984
XIII	Dic, 1983 - Ene, 1984	O-I	Doc-Inv	14	Salinas <i>et al.</i> 1984b
XIV	Enero, 1984	I	Doc-Inv	6	Aguayo <i>et al.</i> 1984b
XV	Febrero, 1984	I	Inv	2	Sánchez <i>et al.</i> 1984b
XVI	Junio, 1984	V	Doc-Inv	7	Aguayo y Urbán, 1984
XVII	Nov, 1984 - Dic, 1984	O	Inv	6	Urbán <i>et al.</i> 1985
XVIII	Feb, 1985 - Mar, 1985	I	Doc-Inv	7	Aguayo <i>et al.</i> 1985
XIX	Mayo, 1985	P	Inv	3	Salinas <i>et al.</i> 1985
XX	Jun, 1985 - Jul, 1985	V	Doc-Inv	2	Aguayo <i>et al.</i> 1985

Inv=Investigación Doc-Inv=Docencia-Investigación

estudiantes son coordinados por profesores y ayudantes de profesor que a su vez son parte del Personal del Cubículo de Mamíferos Marinos.

Existieron diferencias en cuanto al esfuerzo promedio de observación global en cada tipo de salida. En el primer tipo (Investigación) participaron cuatro personas permaneciendo en promedio 4.8 días en la Bahía, de los cuales se realizaban observaciones durante 3.5 días, con 21.8 horas de observaciones globales, correspondiendo 10.9 horas a observación durante navegaciones y 10.9 horas a observación desde puntos en tierra. En el segundo tipo de salidas (Docencia-Investigación), participaron 16 personas, incluyendo dos profesores, permaneciendo 6.5 días en la Bahía de los cuales se realizaban observaciones en 5.1 días, con 78.4 horas de observaciones, de las cuales 40 correspondieron a horas de observación durante navegaciones y 43.8 a horas de observación desde sitios en tierra.

Como puede observarse el aumento en el número de días de permanencia en la Bahía, así como el mayor número de observadores participantes en la salida, produjo un gran cambio en el esfuerzo global de observación. Esto se debe también a que fué posible realizar en algunas salidas dos navegaciones simultáneas junto con observaciones desde tierra (tanto desde el faro de Punta Mita como desde las Islas Marietas), además, al aumentar los días que se permanencia en la zona se reducía la probabilidad de perder días de trabajo debido a condiciones ambientales desfavorables.

Es importante mencionar aquí otro aspecto que obligó a realizar cambios en la metodología durante el tiempo de este trabajo. Como se mencionó en los antecedentes, el interés por el estudio de los Cetáceos en la Bahía de Banderas, por parte del Personal del Cubículo de Mamíferos Marinos surge en 1981. A partir de este año se plantean una serie de salidas de prospección a la zona que comienzan en febrero de 1982; en ellas se definió el mejor sitio donde habría de instalarse un campamento, la posibilidad de permanecer varios días en las Islas Marietas y de realizar observaciones desde ellas, así como la de realizar navegaciones con los pescadores, los costos por hora de las mismas, y la distancia que se podía recorrer, la cual durante estas primeras salidas no dependía del costo, sino de la disponibilidad del pescador para navegar en la Bahía adentrándose más de lo habitual que en sus viajes diarios de pesca. Por lo tanto los recorridos se modificaron, estando determinados por la presencia o ausencia de animales y por la voluntad del pescador y del presupuesto de los observadores. Más aún, durante las dos primeras salidas los observadores aprovecharon viajes habituales de pesca, en los cuales no se tenía ningún control de la dirección o extensión de la navegación.

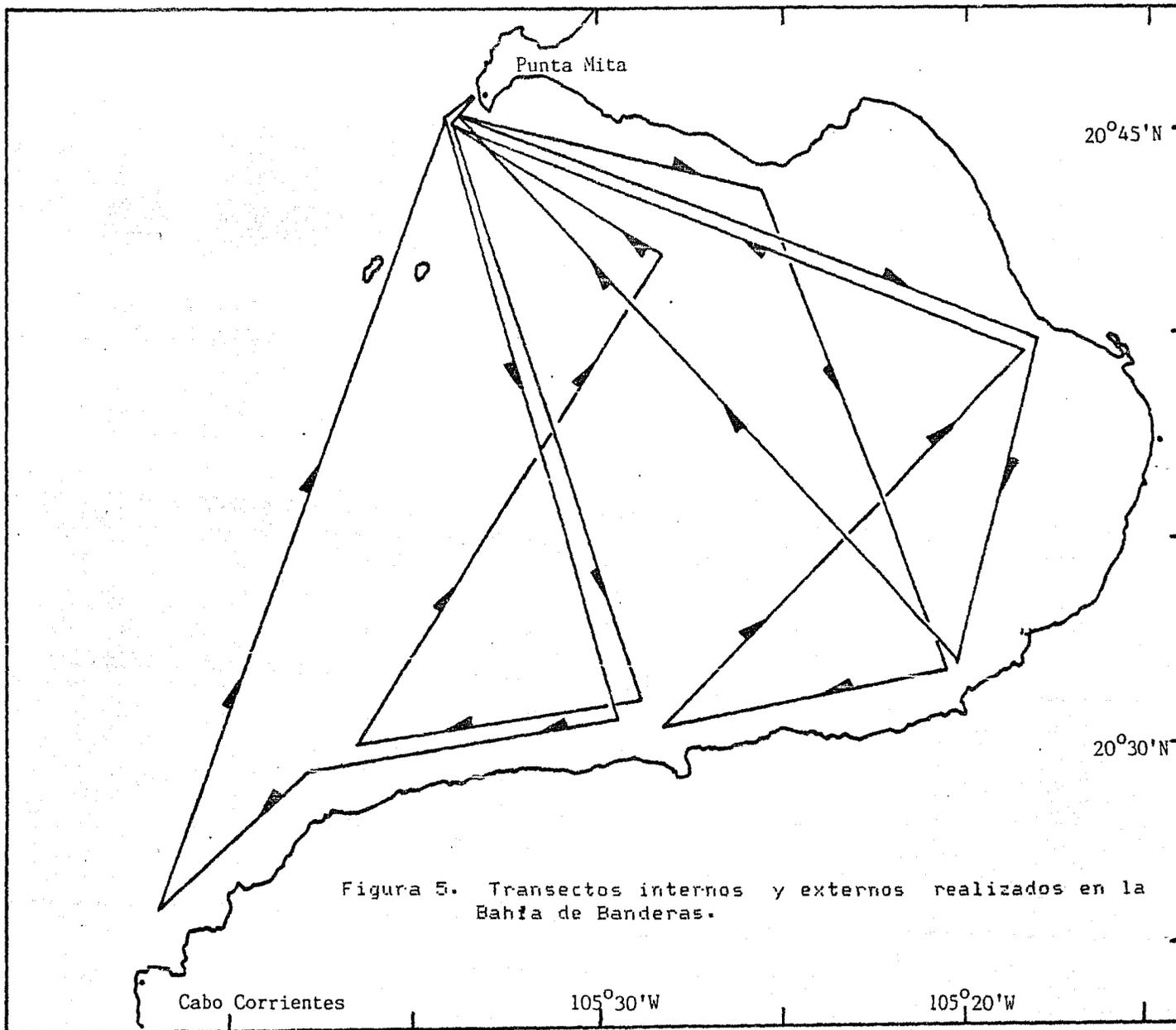
Con la experiencia adquirida en estas salidas se planteó la primera Biología de Campo (1983) con una salida en Invierno y otra en Verano, iniciándose las salidas

combinadas del tipo Docencia-Investigación. Para este tipo de salidas la problemática cambió, pues aumentó considerablemente el número de personas, añadiéndose forzosamente los objetivos docentes a los objetivos generales de investigación de la salida. Desde luego había objetivos comunes, sin embargo algunos del tipo docente dificultaban el trabajo de investigación. Por ejemplo el tiempo de permanencia con un animal o grupo de animales avistados aumentaba sensiblemente, pues era necesario que todos los alumnos reconocieran las características usadas para la identificación de esa especie de Cetáceo. A pesar de todo, estas pequeñas dificultades en el trabajo de investigación fueron mínimas, comparándolas con el aumento considerable en el esfuerzo global por salida, además de que los alumnos tuvieron la posibilidad de colaborar con responsabilidades en un proyecto de investigación, interesándose muchos de ellos en esta área de la zoología. Con estas salidas fué posible comenzar a cubrir una mayor área de la Bahía durante las navegaciones llegando por primera vez hasta la costa Sur al cruzar la Bahía.

Las salidas de investigación continuaron con esta técnica de recorridos al azar, siendo hasta la segunda Biología de Campo (1984) con una salida en Verano y otra en Otoño, cuando se cambia la metodología, al realizar transectos planeados en base a los conocimientos adquiridos sobre la distribución de los Cetáceos en la Bahía y con la finalidad de cubrir, con navegaciones simultáneas, la mayor área posible de ésta. Estos transectos fueron de dos tipos: uno denominado interno y el otro externo (Figura 5). En el primero se cubrían las Zonas II y IV de la Bahía, mientras que en el segundo se navegaba en las Zonas I y III. El Área cubierta durante estas navegaciones se calculó considerando una distancia de media milla náutica a cada lado de la línea de derrota de la embarcación junto con la distancia total recorrida por la misma. Durante esta Biología de Campo se iniciaron las estimaciones de la abundancia relativa de dos especies de Cetáceos.

Con las últimas siete salidas de este trabajo se inicia una tercera etapa de salidas, en la cual se continúa con la realización de transectos, con el fin de cubrir un área mayor de manera simultánea. En esta etapa se desarrollan la tercera (1984) y cuarta (1985) Biologías de Campo, entre estas salidas combinadas, solamente hay tres salidas de investigación, pues se inicia su disminución debido a razones presupuestarias.

De esta forma las salidas combinadas docencia-investigación se convierten en valiosas oportunidades para seguir avanzando en la investigación cetológica de la Bahía, debido a su alto rendimiento en esfuerzo global de observación y a su bajo costo *per capita* como consecuencia del aumento constante del combustible y con ello del costo por hora de navegación.



Identificación

La identificación de los animales se realizó basándose principalmente en características morfológicas y conductuales de cada especie, utilizando en algunas ocasiones fotografías y material de referencia, como lo son los elementos óseos colectados.

Para la identificación de los Mysticetos se utilizaron las siguientes características morfológicas: la forma y tamaño del soplo en primera instancia, y posteriormente la forma, el tamaño y la posición de la aleta dorsal; la coloración y tamaño del dorso del animal, así como su talla total. También fue útil el tamaño, la forma y la coloración de la aleta caudal cuando el animal la muestra antes de sumergirse, y cuando era posible la forma de la cabeza y del rostro. La presencia y abundancia de ectoparásitos, que afecta a el patrón de coloración original, también fue considerada.

Las características conductuales utilizadas para la identificación de estos Cetáceos fueron: presencia de crías junto a animales adultos, frecuencia o duración de los intervalos entre inmersiones, número de respiraciones antes de una inmersión, si realizaban saltos fuera del agua, si mostraban la aleta caudal antes de una inmersión, así como la dirección del desplazamiento, ya sea siguiendo un rumbo determinado o errático. Se tomó también en cuenta la forma en que el animal emergía para respirar.

Para la identificación de los Odontocetos se utilizaron, además de las características señaladas anteriormente; el tamaño total y la complexión de los animales, así como la presencia de cicatrices o ectoparásitos, el tamaño y la forma de la cabeza, del rostro, de las aletas pectorales y de la aleta caudal.

Las características conductuales en el caso de los Odontocetos fueron: el número de animales del grupo, la presencia y el tipo de saltos, la velocidad del desplazamiento; los intervalos entre inmersiones y la forma de inmersión y emersión.

Para la identificación de conductas específicas de alimentación se utilizaron algunas evidencias indirectas como presencia de cardúmenes y/o grupos de aves ictiófagas alimentándose en la zona, de igual forma se hizo con las de reproducción, como el cortejo y la cópula, registrándose evidencias de contactos físicos a manera de roces, abrazos, giros de los animales sobre su propio eje y golpes en el agua con las aletas.

Revisión Taxonómica

Se realizó una revisión bibliográfica de la taxonomía de las especies registradas en la Bahía de Banderas, que incluye la historia del nombre científico, el significado de

este nombre, las principales características de morfología externa y del cráneo, así como la distribución mundial y en las aguas del Océano Pacífico mexicano.

Cartografía de la Zona de Estudio

Para tratar de cubrir la carencia de cartografía que incluya una línea de costa y una batimetría detallada, se realizó un mapa de la Bahía de Banderas, (que es el utilizado en este trabajo), juntando tres mapas diferentes de la zona, por medio de diapositivas de cada uno proyectadas una sobre otra, permitiendo el trazo de un nuevo mapa que incluye la línea de costa de la carta topográfica de la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP) F13-11 Escala 1: 250,000 (Anónimo, 1975). La hidrológica de aguas superficiales de la carta de la SPP misma clave y escala, (Anónimo, 1981b) y la batimetría de la carta publicada por la Comisión Intersecretarial Coordinadora del levantamiento de la carta geográfica de la República Mexicana, clave San Blas 130-(III), Escala 1: 500,000 (Anónimo, 1957). A este mapa se añadió la posición de la fosa localizada frente a Boca de Tomatlán en base a la carta batimétrica de la SPP-Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) "Islas Revillagigedo" Clave CB-006 Escala 1: 1,000,000 (Anónimo, 1983) y de la carta de navegación de la Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía, Clave SM.400 Escala 1: 750,000 (Anónimo, 1981c). La posición geográfica (en grados de latitud y de longitud) de Punta Mita, Puerto Vallarta y Cabo Corrientes, así como la posición de las Islas Marietas se ajustó a la mencionada en el Derrotero de las Costas sobre el Océano Pacífico de México (Anónimo, 1979b). Con estas posiciones se cuadrículó la Bahía en cuadros de 0.5 m.n. (0.357 Km) de lado; este cuadrículado se usó en los mapas que muestran la distribución espacial de los registros, por lo tanto cada cuadro tiene, cuando menos, un avistamiento en el área que representa. Asimismo con estos mapas se calculó el área de presencia estacional de cada especie, sumando los cuadros ocupados por esa especie en determinada estación.

El área total de la Bahía de Banderas fue calculada con la ayuda de un medidor de áreas foliares marca Li-cor modelo Li-3100 a partir de la Carta topográfica de la SPP clave F13-11 Escala 1: 250.000. Esta área se comprobó con otro método que consistió en dibujar sobre un papel milimétrico común, el contorno de la Bahía y calcular el área en milímetros que ocupa, para posteriormente hacer la conversión utilizando la escala del mapa antes mencionado cuyo contorno fue utilizado, y obtener el área total en kilómetros cuadrados.

Se realizó además una división de la Bahía en cuatro zonas (Figura 6). La línea divisoria en sentido latitudinal se fijó en los 20°37.5'N, quedando aproximadamente paralela a la isobata de los 200 metros, la cual marca el final de la Plataforma Continental, por lo que las Zonas I y II tienen

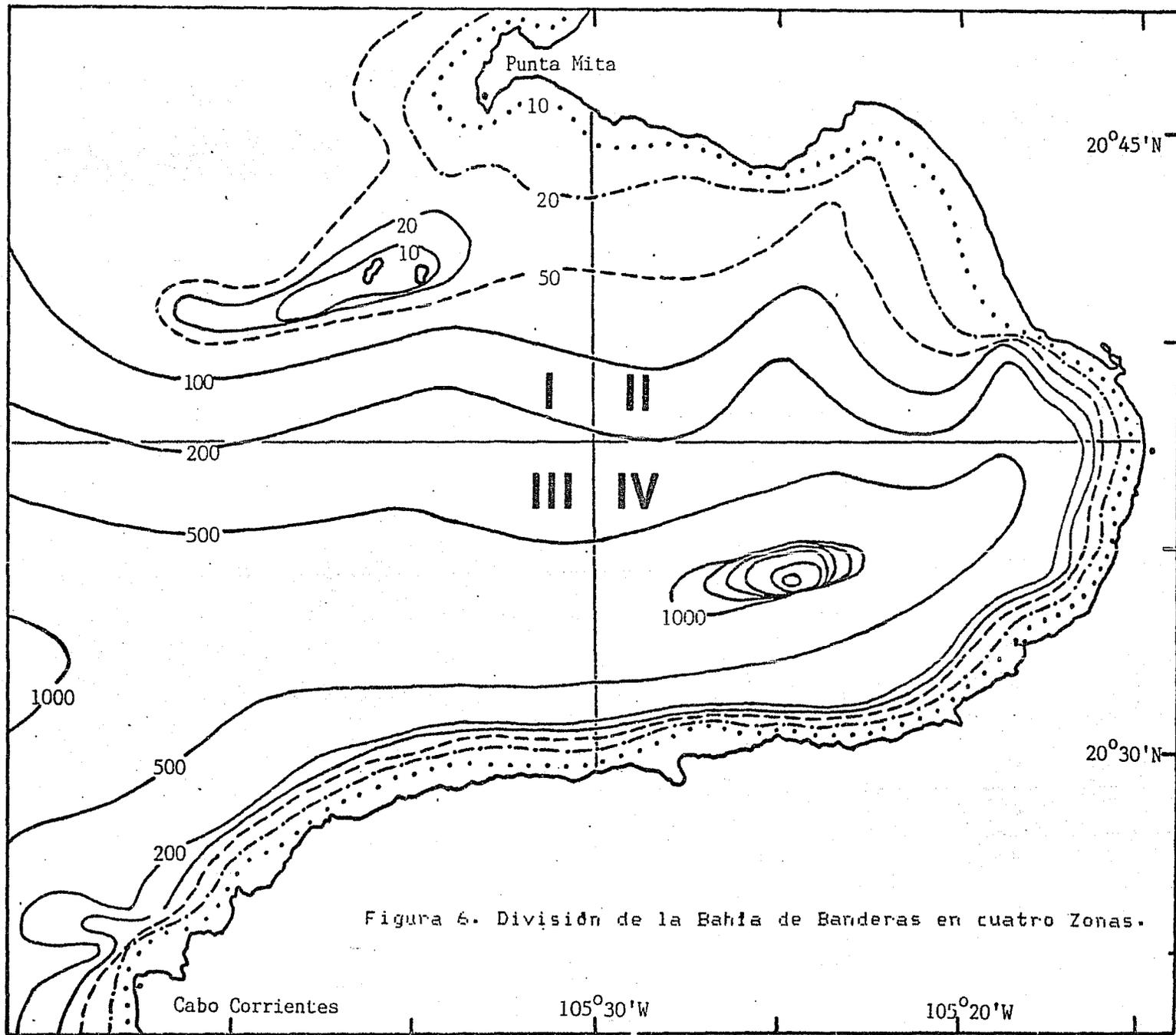


Figura 6. División de la Bahía de Banderas en cuatro Zonas.

casi en su totalidad aguas sobre la Plataforma, y las Zonas III y IV aguas con profundidades mayores a los 200 metros. La línea divisoria en sentido longitudinal se marcó en los $105^{\circ}30'W$, tratándose de dividir en dos partes aproximadamente iguales la distancia entre la costa más interior de la Bahía ($105^{\circ}14'N$ en Puerto Vallarta) y la más exterior ($105^{\circ}43'W = 106^{\circ}00'W$ en Cabo Corrientes). Esta división deja a dos Zonas, la I y III como externas, con mayor contacto con las aguas del Océano Pacífico, y a las II y IV como internas.

Tratamiento Estadístico

Para el tratamiento estadístico de los datos se elaboraron cuadros de avistamientos por zonas de la Bahía, profundidades y tamaños de los grupos. Los avistamientos de la misma especie que fueron registrados con una diferencia máxima de cinco minutos, fueron sumados y considerados como un solo grupo. Las únicas especies que presentaron datos suficientes para efectuar comparaciones de las variaciones entre las cuatro estaciones o entre pares de estaciones (Primavera-Verano, Otoño-Invierno) fueron *S. attenuata* y *T. truncatus*. Para estas comparaciones se utilizaron solamente los avistamientos efectuados durante navegaciones, pues en las observaciones que se realizan desde tierra es más frecuente observar grupos cercanos a la costa y formados por muchos animales, como se muestra en la Figura 7. Se elaboraron diferentes categorías de tamaño de grupos utilizando como base el tamaño de grupo promedio, en el caso de *S. attenuata* no se utilizaron para este cálculo los grupos de 100 o más animales. El análisis se realizó con pruebas de Ji Cuadrada ($P=0.05$).

Para conocer las similitudes en distribución y abundancia entre las 11 especies y en base a estas similitudes formar grupos de especies, se realizó en computadora un Análisis de Patrones (PATN) y un dendograma utilizando los índices de abundancia relativa, calculados con el número de avistamientos durante navegaciones, divididos entre las millas náuticas cuadradas navegadas en cada bloque de estaciones y en cada zona de la Bahía. La matriz de asociación se construyó en base al Índice de Kulczynsky.

La diversidad de la comunidad de Cetáceos en la Bahía de Banderas, durante Invierno, Verano y Otoño de 1982 a 1985 se determinó con el Índice de Simpson $D = 1 - \sum (pi)^2$, la diversidad máxima se calculó con $D_{max} = 1 - 1/s$ y la equitatividad se obtuvo con $Eq = D/D_{max}$; donde:

pi^2 = porción de la abundancia relativa de cada especie en relación a la abundancia total, al cuadrado.

s = número de especies

La abundancia relativa se estimó para cada especie

multiplicando el número de registros durante las navegaciones por el tamaño promedio de los grupos, utilizando todos los registros.

Estos índices se compararon con el Índice de Similitud de Morisita, calculado como:

$$I_m = \frac{2 \sum X_i Y_i}{(I_1 I_2) N_1 N_2} \quad \text{donde:}$$

X_i = número de individuos de la especie i en la comunidad 1

Y_i = número de individuos de la especie i en la comunidad 2

I_1 = Índice de diversidad de Simpson de la comunidad 1

I_2 = Índice de diversidad de Simpson de la comunidad 2

N_1 = número total de individuos de la comunidad 1

N_2 = número total de individuos de la comunidad 2

Tomando el valor de 1.0 para comunidades idénticas.

Se calculó además el Índice de Diversidad de Shannon-Weaver para las mismas estaciones mencionadas, expresado como:

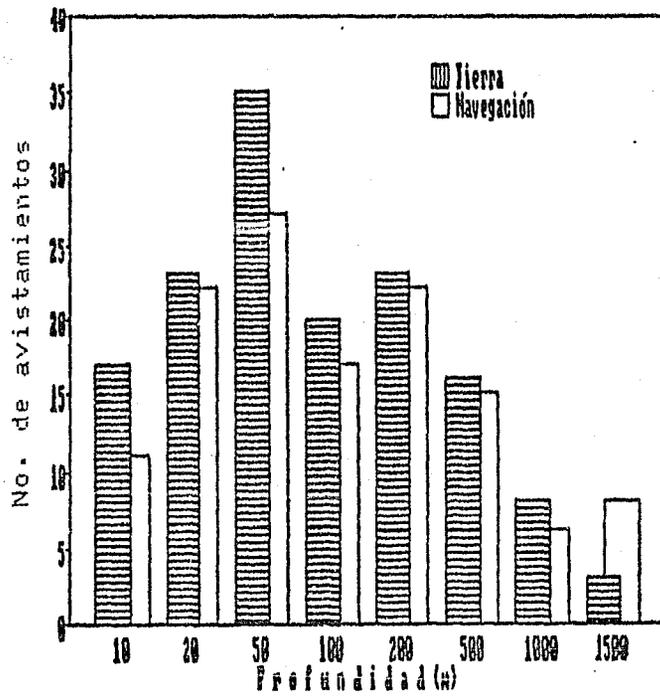
$$H' = \frac{n \log n - \sum f_i \log f_i}{n} \quad \text{donde:}$$

n = número de organismos de la comunidad

\log = logaritmo (base 10)

f_i = proporción de la abundancia de la especie i en relación a la abundancia total de la comunidad

Los índices de diversidad calculados para las tres estaciones se compararon con una prueba de "t" (con $P=0.05$) propuesta por Hutchenson (1970; citado por Zar, 1964), para comparar Índices de Diversidad de Shannon y Weaver.



Stenella attenuata

Tursiops truncatus

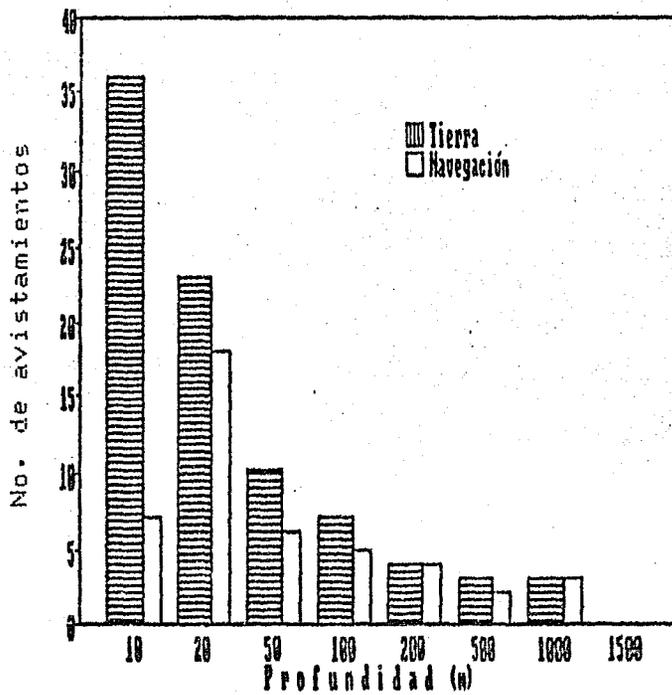


Figura 7. Comparación de la frecuencia de avistamientos de *Stenella attenuata* y *Tursiops truncatus* realizados desde tierra y durante navegaciones.

RESULTADOS

Esfuerzo de Observación

-Salidas al campo

Se realizaron un total de 20 salidas al campo en el periodo comprendido entre el mes de Febrero de 1982 y de Julio de 1985, las cuales se muestran en el Cuadro 2. De estas Salidas, seis se realizaron durante días correspondientes a la estación de Invierno, tres correspondieron a la Primavera, siete al Verano, tres a la estación de Otoño y hubo una salida en la que se trabajó durante fines de Otoño y principios de Invierno. De este total de salidas doce correspondieron a salidas del tipo Investigación y ocho al tipo de Docencia-Investigación.

-Duración de las salidas y esfuerzo en días de observación

La duración de las salidas no fué constante, variando de 4 a 30 días. No se realizaron observaciones durante todos estos días. Los días efectivos de observación se muestran también en el Cuadro 2. El total de días de estancia en el campo fué de 114, de los cuales se realizaron observaciones durante 86 días. De estos totales se permaneció en la Bahía durante el Invierno por 52 días, de los cuales en 37 se realizaron observaciones; nueve durante la Primavera observándose durante ocho días; 34 durante el Verano con 24 días de observación y 17 durante el Otoño con 17 días de observaciones (Fig. 8). En las salidas de investigación, la estancia en la zona fué de 62 días realizándose observaciones durante 45 días, en tanto que en las salidas de Docencia-Investigación la permanencia fué de 52 días y se observó durante 41 días. Los días en que se realizaron observaciones para los diferentes años de trabajo fueron: once para 1982; 34 para 1983 (que fué el año con mayor esfuerzo); 29 para 1984 y 12 para 1985.

-Esfuerzo en horas de observación

La variación en las horas de observación desde tierra y durante las navegaciones, es también grande y se muestra en las Figs. 9 y 10. En total se realizaron observaciones durante 910 horas, ya sea desde puntos en tierra como durante las navegaciones. De estas, las horas de observación totales durante navegaciones sumaron 473 y se observó durante 437 desde tierra. Durante el Invierno se observó desde tierra durante 207 horas y durante navegaciones por 212 horas; en la Primavera se observó durante 40 horas desde tierra y durante 25 horas en las navegaciones; las observaciones desde tierra durante el Verano se realizaron en 139 horas y se observó durante 157 horas en navegaciones; en el Otoño, las observaciones se

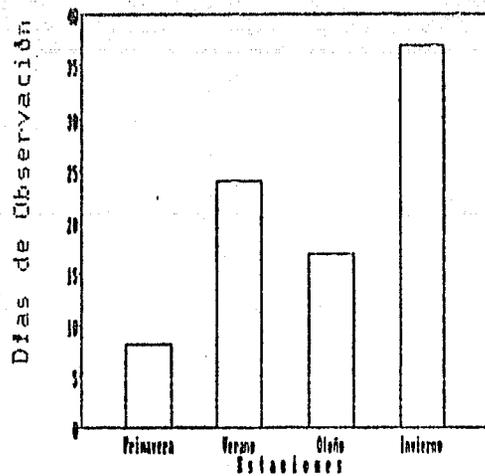


Figura 8. Esfuerzo realizado medido en días de observación para cada Estación del año.

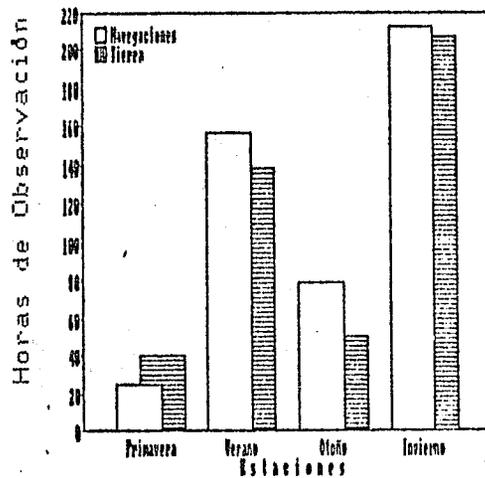


Figura 9. Comparación del esfuerzo realizado, medido en horas de observación, desde tierra y durante navegaciones en cada Estación.

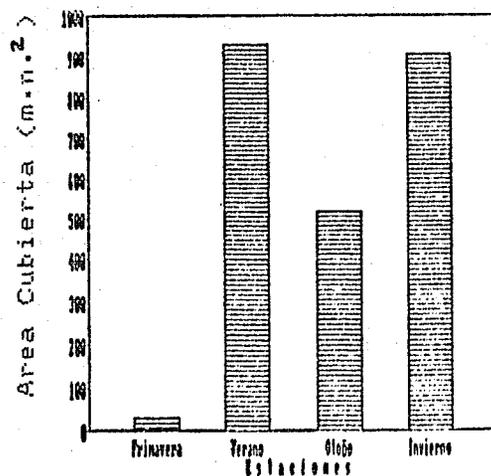


Figura 10. Area cubierta, medida en millas náuticas cuadradas durante las navegaciones efectuadas en cada Estación.

llevaron a cabo durante 51 horas desde tierra y durante 79 horas en navegaciones. Para las salidas de Investigación se observó durante 130 horas desde tierra y durante 153 horas en navegaciones, mientras que en las salidas de Docencia-Investigación se observó durante 307 horas desde tierra y por 320 horas durante navegaciones. Las horas totales de observación durante los diferentes años de trabajo fueron: 89 durante 1982; 332 durante 1983; 296 durante 1984 y 193 durante 1985.

-Área cubierta

El área total cubierta durante las navegaciones que se efectuaron en la Bahía de Banderas fué de 2382.5 m.n.². Durante el Invierno, el área cubierta fué de 905.5 m.n.², en la Primavera fué de 31 m.n.², en el Verano de 931.5 m.n.² y en el Otoño de 514.5 m.n.² (Fig. 11). En las Salidas de Investigación, el área cubierta durante las navegaciones fué de 861 m.n.², mientras que en las salidas de Docencia-Investigación se cubrió un área de 522.5 m.n.². El área cubierta en cada una de las zonas en que se dividió la Bahía fué de 835 m.n.² para la Zona I; 610.5 m.n.² para la Zona II; 464.5 m.n.² para la Zona III y 472.5 m.n.² para la Zona IV (Fig. 12).

El esfuerzo por zonas en cada estación se muestra en la Figura 12. Durante el Invierno se cubrió un área de 329.5 m.n.² en la Zona I, de 271.5 m.n.² en la Zona II; de 138.5 m.n.² en la Zona III y de 166.5 m.n.² en la Zona IV. Durante la Primavera se cubrieron 18 m.n.² en la Zona I, 2.5 m.n.² en las Zonas II y en la III por igual, y 8.0 m.n.² en la Zona IV. Durante el Verano se cubrió un área de 309.5 m.n.² en la Zona I, de 208 m.n.² en la Zona II y de 207 m.n.² en las Zonas III y IV por igual. Por último, durante el Otoño se cubrieron 173 m.n.² en la Zona I, 129 m.n.² en la Zona II, 116.5 m.n.² en la Zona III y 91.0 m.n.² en la Zona IV.

Especies registradas

El esfuerzo de observación realizado durante este trabajo permitió registrar un total de 12 especies de Cetáceos en la Bahía de Banderas; de las cuales nueve pertenecen al Suborden Odontoceti (o Cetáceos con dientes): *Stenella attenuata* (Estenela moteada); *Tursiops truncatus* (Tursión); *Stenella longirostris* (Estenela giradora); *Pseudorca crassidens* (Orca Falsa); *Steno bredanensis* (Esteno); *Kogia simus* (Cachalote enano); *Ziphius cavirostris* (Zifio de Cuvier); *Orcinus orca* (Orca) y *Mesoplodon sp.* (Mesoplodonte). Las tres especies restantes pertenecen al Suborden Mysticeti (o Cetáceos con barbas); *Megaptera novaeangliae* (Rorcual jorobado); *Balaenoptera edeni* (Rorcual tropical) y *Eschrichtius robustus* (Ballena gris).

En la Figura 13 se muestra el número acumulativo de especies registradas durante las 20 salidas realizadas,

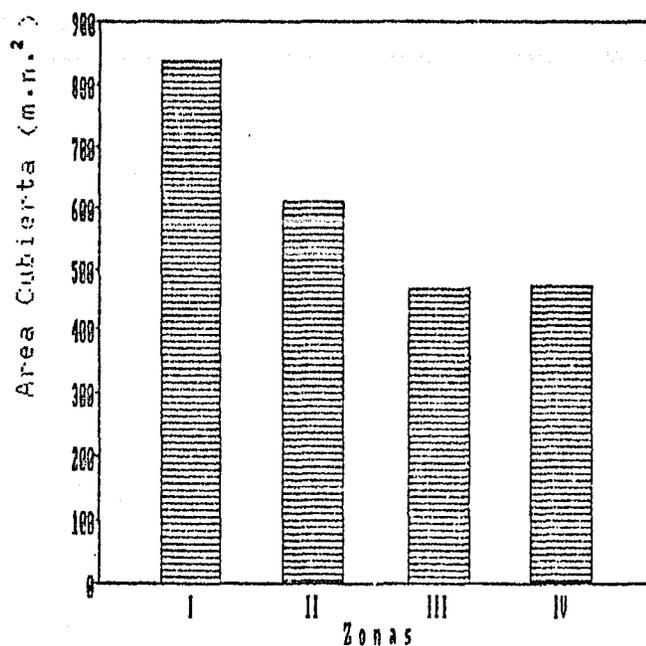


Figura 11. Area cubierta durante las navegaciones efectuadas en cada Zona de la Bahía.

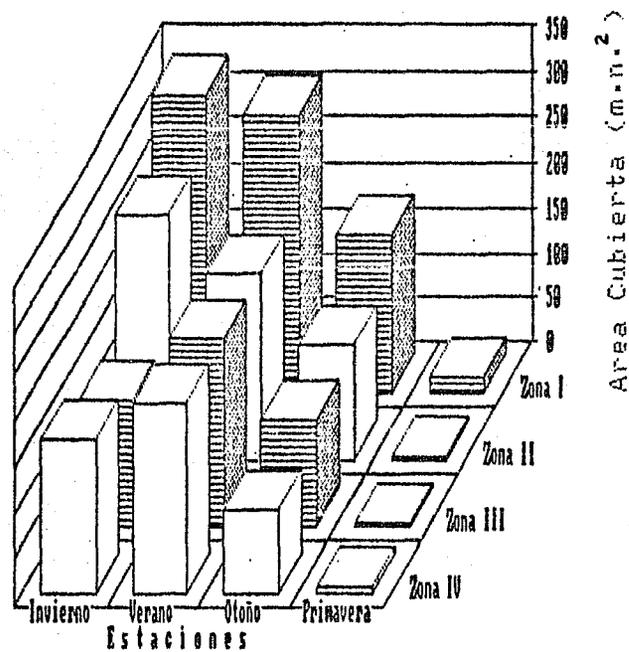


Figura 12. Area cubierta durante las navegaciones por Zona de la Bahía y por Estación del año.

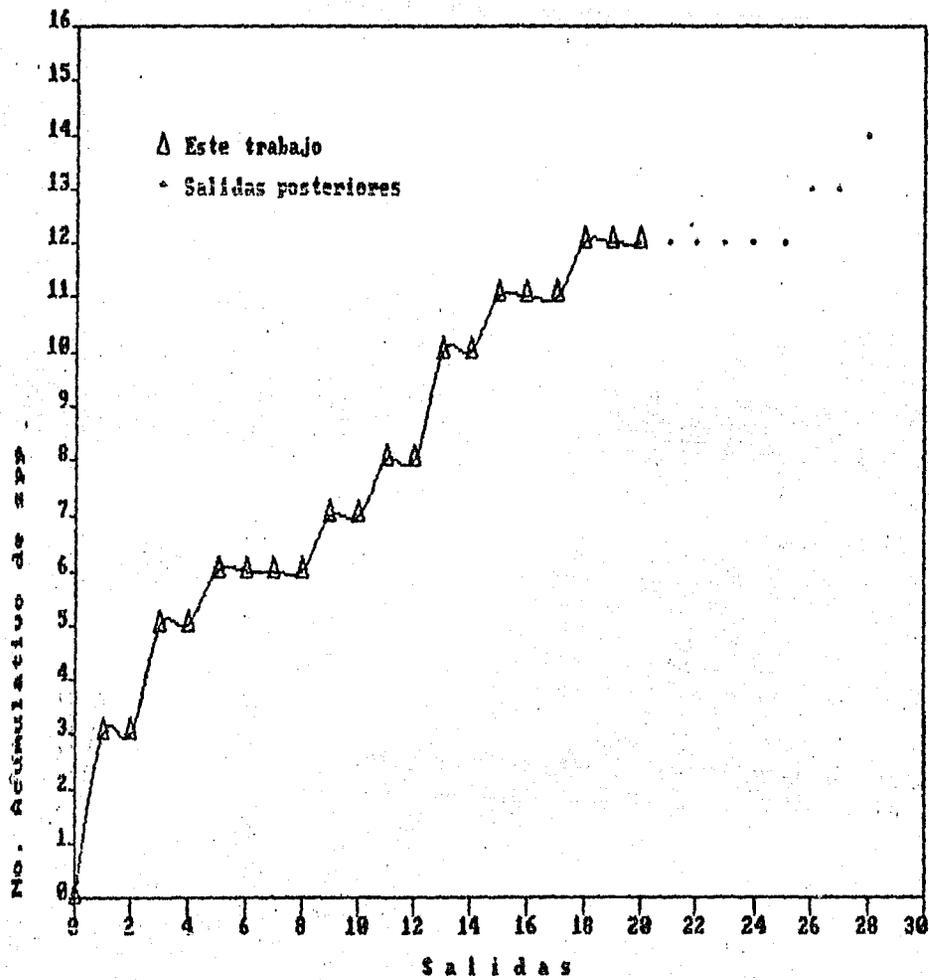


Figura 13. Número acumulativo de especies de Cetáceos registradas en la Bahía de Banderas durante el presente trabajo y en algunas salidas posteriores.

además de los cambios en este número acumulativo durante salidas posteriores a la Bahía de Banderas y no incluidas en este trabajo.

De las nueve especies de Odontocetos registradas, se pudo corroborar la presencia de tres de ellas mediante la colecta de restos óseos; estas fueron *S. attenuata*, *S. longirostris* y *T. truncatus*. De la especie *S. attenuata* se colectó un total de 13 cráneos, 11 de ellos completos (con bullas timpánicas y dentarios), un esqueleto axial completo, una región caudal de esqueleto axial; y una cintura pectoral; de *S. longirostris* se colectaron tres cráneos, dos completos y uno incompleto, una cintura pectoral y una región caudal de esqueleto axial; por último, de *T. truncatus* se colectó un cráneo completo. En el caso de los Mysticetos sólo se colectó una vértebra que posiblemente pertenezca a *M. novaeangliae*.

El material óseo colectado pasó a formar parte de la colección osteológica de Mamíferos Marinos de la Facultad de Ciencias (FCMM), después de un proceso de limpieza y preparación (ver Cuadro 3).

Taxonomía

La revisión taxonómica de las 12 especies registradas se muestra en el Apéndice II. Esta revisión incluye la historia y el significado del nombre científico, las características de la morfología externa y del cráneo de cada especie, así como su distribución mundial y en el Pacífico mexicano.

Diversidad

-Características de los avistamientos

Como ya se informó, durante el tiempo de estudio se registraron doce especies de Cetáceos. En el Apéndice I se muestra el total de avistamientos, el número de animales y los demás datos inherentes a estos.

Se realizaron un total de 510 avistamientos de los cuales el 51.8% (264) correspondió a registros de Odontocetos y el 47.4% (242) a registros de Mysticetos, además de 4 avistamientos (0.8%) en los que se registraron asociados Odontocetos con Mysticetos. El total de animales observados fue de 7823, de este el 94.3% (7379) fueron Odontocetos y tan sólo el 5.7% (441) correspondió a Mysticetos, siendo evidente con esto que los grupos registrados de Odontocetos fueron considerablemente más grandes.

En el Cuadro 4 se muestra el número de avistamientos, el total de animales avistados y el promedio de animales por avistamiento (o tamaño promedio de los grupos) de cada una de las especies registradas. Se muestran además estos

Cuadro 3. Relación del Material Osteológico colectado en la Bahía de Banderas. Clave de elementos: 1=cráneo completo, 2=cráneo sin dientes, 3=cráneo sin dentario, 4=cráneo sin bulla timpánica, 5= cráneo con dientes incompletos, 6=cráneo con dientes incompletos, sin dentario, 7=cráneo sin dientes ni dentario, 8=cráneo sin dientes ni bulla timpánica, 9=cráneo y esqueleto axial completo, 10=Dentario, 11=cráneo con dientes y dentario, 12=cuerpo vertebral.

No. Catálogo.	Fecha	Especie	Localidad	Elementos
FCMH-0003	07/Jul/87	<u>S. attenuata</u>	Punta Mita, Nay.	2
FCMH-0035	08/Mar/83	<u>S. longirostris</u>	Punta Mita, Nay.	8
FCMH-0007	09/Jul/83	<u>S. attenuata</u>	Corral del Mangle, Nay.	1
FCMH-0008	09/Jul/83	<u>S. attenuata</u>	Corral del Mangle, Nay.	3
FCMH-0009	10/Jul/83	<u>S. attenuata</u>	Cruz de Huanacastle, Nay.	4
FCMH-0010	10/Jul/83	<u>S. attenuata</u>	Emiliano Zapata, Nay.	6
FCMH-0066	10/Jul/83	<u>S. longirostris</u>	Punta Mita, Nay.	11
FCMH-0011	08/Sep/83	<u>S. attenuata</u>	Punta Mita, Nay.	2
FCMH-0065	21/Oct/83	<u>T. truncatus</u>	Punta Mita, Nay.	2
FCMH-0072	21/Oct/83	<u>M. novaeangliae</u>	El Anclote, Nay.	12
FCMH-0016	21/Jun/84	<u>S. attenuata</u>	Punta Mita, Nay.	1
FCMH-0017	22/Jun/84	<u>S. attenuata</u>	Playa Carelleros, Nay.	5
FCMH-0018	25/Jun/84	<u>S. attenuata</u>	Punta Mita, Nay.	2
FCMH-0019	25/Jun/84	<u>S. attenuata</u>	Punta Mita, Nay.	7
FCMH-0022	19/Feb/85	<u>S. attenuata</u>	Playa Carelleros, Nay.	8
FCMH-0024	26/Feb/85	<u>S. attenuata</u>	Punta Mita, Nay.	9
FCMH-0023	29/Jun/85	<u>S. attenuata</u>	Corral del Mangle, Nay.	3
FCMH-0027	29/Jun/85	<u>S. longirostris</u>	Emiliano Zapata, Nay.	2
FCMH-0058	29/Jun/85	<u>S. attenuata</u>	Emiliano Zapata, Nay.	10

Cuadro 4. Características de los avistamientos de Cetáceos efectuados en la Bahía de Banderas.

Especie	Global			Primavera			Verano			Otoño			Invierno		
	# Avist.	# Anim.	Tam. gpo.	# Avist.	# Anim.	Tam. gpo.	# Avist.	# Anim.	Tam. gpo.	# Avist.	# Anim.	Tam. gpo.	# Avist.	# Anim.	Tam. gpo.
<i>S. attenuata</i>	145	4471	30.8	3	23	7.7	58	1749	30.2	28	397	14.2	56	2302	41.1
<i>I. truncatus</i>	86	516	6.0	21	232	11.0	25	137	5.5	11	23	2.1	29	124	4.3
<i>S. longirostris</i>	6	2317	386.2	-	-	-	2	1250	625	1	60	60	3	1007	335.7
<i>P. crassidens</i>	4	42	10.5	-	-	-	-	-	-	2	19	9.5	2	23	11.5
<i>S. bredanensis</i>	3	13	4.3	-	-	-	2	6	3	1	7	7	-	-	-
<i>K. sinus</i>	2	5	2.5	-	-	-	1	2	2	-	-	-	1	3	3
<i>I. cavirostris</i>	2	4	2.0	-	-	-	1	3	3	1	1	1	-	-	-
<i>O. orca</i>	2	3	1.5	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1	2	2
<i>Mesoplodon</i> sp	1	8	8	-	-	-	1	8	8	-	-	-	-	-	-
<i>M. novaeangliae</i>	240	434	1.8	-	-	-	-	-	-	34	75	2.2	206	359	1.7
<i>B. edeni</i>	3	4	1.3	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	2	2
<i>E. robustus</i>	3	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6	2
TOTAL	497	7823		25	256		92	3157		78	582		302	3828	

valores para cada especie en cada una de las estaciones del año. El total de avistamientos de este cuadro y el total mencionado en el párrafo anterior no coinciden pues hay que considerar que 26 avistamientos fueron reunidos en 13 grupos y que hay 13 avistamientos en los que se registraron asociaciones de diferentes especies, los cuales fueron contabilizados independientemente, por lo que existe una diferencia total de 13 avistamientos.

-Promedio de animales por avistamiento

Se puede apreciar en el Cuadro antes citado, que la especie *S. attenuata* se observó con mayor frecuencia durante Verano e Invierno, seguidas por la estación de Otoño.

Los avistamientos de *T. truncatus* tuvieron una frecuencia parecida durante Primavera, Verano e Invierno. Sin embargo el tamaño promedio de los grupos fue mayor en Primavera.

Para todas las demás especies, a excepción de *M. novaeangliae*, se registraron escasos avistamientos como para poder tener una idea del tamaño promedio de los grupos, sin embargo, existen diferencias en la forma de agrupación de estas especies las cuales serán tratadas en la discusión.

En el caso de *M. novaeangliae* el número de avistamientos es representativo de las dos estaciones para las que existen registros, siendo el tamaño promedio ligeramente superior en Otoño que en Invierno. En esta especie es posible agrupar los avistamientos dependiendo de la composición por edades de cada grupo registrado. En el Cuadro 5, se muestra la forma de agrupación utilizando seis categorías y los porcentajes de cada una de ellas. Estas categorías fueron: avistamientos de un solo animal, el cual siempre resultó ser un adulto (A) con 41.25%; avistamientos de un adulto con una cría (Ac) con 12.5%; avistamientos de dos adultos con una cría (AAc) con 2.91%; avistamientos de tres adultos o más con una cría (AAA+c) con un 0.83% y avistamientos de tres adultos o más, sin cría (AAA+) con 10.3%.

-Riqueza específica

En la Bahía de Banderas se registraron un total de 12 especies de Cetáceos, representantes de 5 familias, dos de Mysticetos y tres de Odontocetos. Es muy probable que al mencionar estas cifras no se dé una idea clara de la riqueza, que en especies de Cetáceos, presenta la Bahía de Banderas, por lo que es necesario realizar una comparación con la riqueza específica de otras áreas, que además tienen una extensión mucho mayor que esta bahía, como lo son el Pacífico Norte y el Golfo de California, mar interior de extrema importancia con el que la Bahía mantiene una

relación estrecha desde el punto de vista oceanográfico por estar ubicada en la Provincia de la entrada o Boca del Golfo.

Cuadro 5. Agrupación de los avistamientos del Rorcual Jorobado, *Megaptera novaeangliae*, usando seis categorías: A= Un adulto, Ac= Un adulto con una cría, AA= Dos adultos, AAc= Dos adultos con una cría, AAA+c= Tres adultos o más con una cría, AAA+= Tres adultos o más.

	A	Ac	AA	AAc	AAA+c	AAA+	TOT
No. Avist.	99	30	76	7	2	26	240
%	41.3	12.5	31.7	2.9	0.83	10.83	100

El Pacífico Nororiental es una región muy amplia que incluye aguas frías templadas y tropicales. Es en este marco general donde se encuentran tanto el Golfo de California como la Bahía de Banderas. Para la comparación efectuada sólo se tomaron en cuenta las especies que por sus hábitos y sus desplazamientos tienen posibilidades reales de registrarse en las aguas del Pacífico mexicano, utilizando 34 especies (8 de Mysticetos y 26 de Odontocetos) representantes de 8 familias (3 de Mysticetos y 5 de Odontocetos). Por lo tanto en la Bahía se encuentran representadas el 35.29% de las especies mencionadas y el 62.5% de las familias (Cuadro 6).

La comparación de la riqueza específica de la Bahía de Banderas con la del Golfo de California, se realizó considerando las 28 especies presentes en este último (7 de Mysticetos y 21 de Odontocetos) representantes de 7 familias (2 de Mysticetos y 5 de Odontocetos), encontrándose que en la Bahía se tienen representantes del 42.85% de las especies y el 71.4% de las familias (Cuadro 6).

-Índices de diversidad

Como ya se mencionó, se utilizaron los Índices de Diversidad de Simpson y de Shannon-Weaver (log base 10) con el propósito de establecer valores de diversidad para la comunidad de Cetáceos de la Bahía de Banderas, y de efectuar comparaciones entre los valores de diversidad obtenidos para esta comunidad durante las diferentes estaciones del año.

En el Cuadro 7 se muestran los valores de diversidad, diversidad máxima y de equitatividad obtenidos. Puede observarse que el valor del índice de Simpson considerando los datos de todas las especies registradas durante el

Cuadro 6. Especies de Cetáceos distribuidas en el Pacífico Nororiental, en el Golfo de California y las registradas en la Bahía de Banderas.

	<u>Pacífico Nororiental</u>	<u>Golfo de California</u>	<u>Bahía de Banderas</u>
-- Fam. Balenopteridae			
<u>Balaenoptera musculus</u>		X	
<u>B. physalus</u>		X	
<u>B. borealis</u>		X	
<u>B. edeni</u>		X	X
<u>B. acutorostrata</u>		X	
<u>Megaptera novaeangliae</u>		X	X
-- Fam. Balaenidae			
<u>Eubalaena glacialis</u>			
-- Fam. Eschrichtiidae			
<u>Eschrichtius robustus</u>		X	X
-- Fam. Ziphiidae			
<u>Mesoplodon densirostris</u>		?	?
<u>M. carlhubbsi</u>		?	?
<u>M. ginkgodens</u>		?	?
<u>M. hectori</u>		?	?
<u>Ziphius cavirostris</u>		X	X
<u>Berardius bairdii</u>		X	
-- Fam. Physteridae			
<u>Physeter macrocephalus</u>		X	
-- Fam. Kogiidae			
<u>Kogia breviceps</u>		X	
<u>Kogia simus</u>		X	X
-- Fam. Delphinidae			
<u>Steno bredanensis</u>		X	X
<u>Peponocephala electra</u>		X	
<u>Feresa attenuata</u>		X	
<u>Pseudorca crassidens</u>		X	X
<u>Globicephala macrorhynchus</u>		X	
<u>Orcinus orca</u>		X	X
<u>Lagenorhynchus obliquidens</u>		X	
<u>Lagenodelphis hosei</u>			
<u>Tursiops truncatus</u>		X	X
<u>Orampus griseus</u>		X	
<u>Stenella attenuata</u>		X	X
<u>S. longirostris</u>		X	X
<u>S. coeruleopalba</u>		X	
<u>Delphinus delphis</u>		X	
<u>Lissodelphis borealis</u>			
-- Fam. Phocoenidae			
<u>Phocoena sinus</u>		X	
<u>Phocoenoides dalli</u>			
TOTAL:	7 Familias 34 Especies	6 Familias 28 Especies 82.3% Pac-Mte	5 Familias 12 Especies 35.3% Pac-Mte. 42.8% Gf.Cali.

? = De estas cuatro especies por lo menos dos deben de estar presentes en estas aguas.

tiempo de estudio fué de 0.57, con un valor de diversidad máxima de 0.91. El valor de equitatividad en este caso es de 0.62. Este índice calculado en base a los datos registrados durante el Invierno es de 0.45 con un valor de diversidad máxima de 0.88, obteniéndose un valor de equitatividad de 0.51. Durante el Verano el valor del Índice de Simpson fué de 0.53, con una diversidad máxima también de 0.88, con un valor de equitatividad de 0.60. Por último, durante el Otoño se obtuvo un índice de 0.50 con una diversidad máxima de 0.65, y un valor de equitatividad de 0.58. No se calculó este índice durante la Primavera, pues se consideró que existían pocos datos.

El valor de similitud obtenido al comparar la comunidad en el Invierno y la comunidad en el Verano usando el Índice de Morisita fué de 0.86, siendo éste un valor alto de similitud. Al comparar la comunidad en Otoño contra la comunidad en Verano y la de Otoño contra la de Invierno, utilizando este mismo índice se obtuvieron valores de similitud también altos, de 0.87 para ambas comparaciones.

En este mismo Cuadro se observa que el valor del Índice de Diversidad de Shannon-Weaver para la comunidad durante el Invierno fué de 0.45, para la comunidad durante el Verano de 0.38 y para la comunidad durante el Otoño de 0.46. Se calculó la equitatividad asociada a estos índices la cual mostró valores muy semejantes a los obtenidos mediante el Índice de Simpson por lo tanto no se incluyen.

La comparación entre los Índices de Shannon-Weaver mediante la prueba de "t" propuesta por Hatcheson, muestra que existen diferencias estadísticamente significativas ($P=0.01$) entre los índices de Invierno y Verano y entre los índices de Verano y Otoño, mientras que entre los índices de Otoño e Invierno tales diferencias no existen.

Distribucion

-Distribución temporal

De las doce especies identificadas solamente dos tuvieron registros durante las cuatro estaciones del año y fueron: *S. attenuata* y *T. truncatus*; de las demás especies *S. longirostris* se registró en el Invierno, Verano y Otoño; *P. crassidens* durante el Invierno y el Otoño; *S. bredanensis* durante el Verano y Otoño; *K. simus* en el Invierno y Verano; *Z. cavirostris* en el Verano y Otoño; *O. orca* en el Invierno y Verano y *Mesoplodon sp* solamente durante el Verano. Por otra parte los Mysticetos *M. novaeangliae* y *E. robustus* llegan para reproducirse a las aguas templadas de México y solamente se les encuentra en los meses que corresponden al Otoño y al Invierno. Hay registros del Rorcual jorobado durante el Otoño y el Invierno, y sólo durante el Invierno para la Ballena gris. Para *B. edeni* hay registros durante Invierno, Verano y Primavera (Cuadro 8).

Cuadro 7. Valores de Diversidad, Diversidad máxima y Equitatividad calculados utilizando los Indices de Simpson y de Shannon-Weaver.

	GLOBAL	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
SIMPSON					
Diversidad	0.57	0.17	0.53	0.50	0.45
D. máxima	0.91	0.66	0.88	0.85	0.88
Equitatividad	0.62	0.25	0.60	0.58	0.51
SHANNON-WEAVER					
Diversidad	0.47	0.14	0.38	0.46	0.45
D. máxima	1.08	0.47	0.95	0.84	0.95
Equitatividad	0.44	0.29	0.40	0.54	0.47

En base a lo anterior, las doce especies registradas pudieron dividirse en cinco categorías dependiendo de su presencia estacional en aguas de la Bahía. La primera categoría es la de especies registradas en la Bahía en todas las estaciones del año, que incluye a *S. attenuata* y a *T. truncatus*; la segunda incluye a especies registradas durante tres estaciones del año con *S. longirostris* y *B. edeni*; la tercera agrupa especies presentes en dos estaciones, sean estas Otoño e Invierno, incluyendo a *P. crassidens* y *M. novaeangliae*, o Verano y Otoño, con *S. bredanensis* y *Z. cavirostris* respectivamente; la cuarta categoría considera especies registradas en dos estaciones opuestas del año (Verano e Invierno) con *K. simus* y *O. orca* y por último las especies registradas en una sola estación con *Mesoplodon sp* y *E. robustus*.

-Distribución espacial

En el Cuadro 9, se muestran los registros de cada especie por zona de la Bahía. Puede observarse en él, que en la Zonas I y III se registraron ocho especies; en la Zona II seis especies y en la Zona IV sólo cuatro especies. Hay tres especies distribuidas en las cuatro zonas *S. attenuata*, *T. truncatus* y *M. novaeangliae*. Las especies distribuidas solamente en las Zonas I y II fueron *P. crassidens* y *B. edeni*, y solamente en las Zonas III y IV se registró a *K. simus*. Por otra parte, *S. bredanensis* se registró en las Zonas I y III, y *S. longirostris* en las Zonas II, III y IV. Las especies, con registros solamente en una zona fueron *O. orca* en la Zona I; *Z. cavirostris* y *Mesoplodon sp* en la Zona III.

Cuadro 8. Registros estacionales de las especies de Cetáceos registradas en la Bahía de Banderas. Febrero de 1982 a Julio de 1985.

ESPECIE	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Stenella attenuata</i>	X	X	X	X
<i>Tursiops truncatus</i>	X	X	X	X
<i>Stenella longirostris</i>		X	X	X
<i>Pseudorca crassidens</i>			X	X
<i>Steno bredanensis</i>		X	X	
<i>Kogia simus</i>		X		X
<i>Ziphius cavirostris</i>		X	X	
<i>Orcinus orca</i>		X		X
<i>Mesoplodon sp</i>		X		
<i>Megaptera novaeangliae</i>			X	X
<i>Balaenoptera edeni</i>	X	X		X
<i>Eschrichtius robustus</i>				X

Cuadro 9. Registros de las especies de Cetáceos en la Bahía de Banderas por Zona.

ESPECIES	ZONA I	ZONA II	ZONA III	ZONA IV
<i>Stenella attenuata</i>	X	X	X	X
<i>Tursiops truncatus</i>	X	X	X	X
<i>Stenella longirostris</i>		X	X	X
<i>Pseudorca crassidens</i>	X	X		
<i>Kogia simus</i>			X	X
<i>Ziphius cavirostris</i>			X	
<i>Orcinus orca</i>	X			
<i>Mesoplodon sp</i>			X	
<i>Megaptera novaeangliae</i>	X	X	X	X
<i>Balaenoptera edeni</i>	X	X		
<i>Echrichtius robustus</i>	X			

Para presentar con mayor claridad los datos sobre la distribución espacial de los registros de cada especie, realizados durante las navegaciones en la Bahía, y sus variaciones estacionales, se elaboró el Cuadro 10. En él se puede apreciar que ninguna especie se registró en las cuatro zonas durante todas las estaciones del año, que la estación que presenta menos registros es la Primavera, y que la zona con menos especies registradas es la IV.

Con el propósito de mostrar gráficamente la distribución por zona de las especies y su variación estacional, se realizaron las Figuras 14 a la 27. En ellas se trata primero a las especies más abundantes; *S. attenuata* con las Figuras 14, 15, 16, 17 y 18; *T. truncatus* con las Figuras 19, 20, 21, 22 y 23; y *M. novaeangliae* con las Figuras 24, 25 y 26. Para las especies menos abundantes se realizó solamente la Figura 27.

La Estenela moteada se registró en las cuatro zonas de la Bahía (Figura 14) durante las estaciones de Verano, Otoño e Invierno y solamente en la Zona I en la estación de Primavera (Cuadro 10). Del total de registros realizados durante las navegaciones, el 40.8% (51 avistamientos) correspondieron a la Zona I; seguida por la Zona II con 25.6% (32); la Zona III con 17.6% (27) y la Zona IV con 16% (20). El total de Área de presencia de la Estenela moteada es de 47.25 m.n.², lo que representa un 16.4% del Área total de la Bahía.

Se realizaron registros de esta especie durante el Invierno (Figura 15) en las cuatro zonas de la Bahía; en la Zona I se efectuaron el 31.9% (15) de los avistamientos; en la Zona II el 42.5% (20); en la Zona III el 14.8% (7); y por último en la Zona IV el 10.6% (5). Durante esta estación el Área de presencia fue de 16.0 m.n.² o sea un 33.9% del Área de presencia total de la especie.

En la Primavera solamente se registró a esta especie en la Zona I con tres avistamientos en total (Figura 16). El Área de presencia fue de 0.75 m.n.², un 1.6% del total de Área de presencia de la especie.

Durante el Verano (Figura 17) hubo registros de Estenelas moteadas en las cuatro zonas de la Bahía, siendo más frecuentes en la Zona I, con el 52.8% (28) de los registros; en la Zona II se realizaron el 7.4% (4) de los avistamientos; en la Zona III se presentaron el 15.1% (8) de los avistamientos y en la Zona IV el 24.5% (13). El Área de presencia en esta estación representa un 32.3% del total de Área de presencia de la especie, con 15.25 m.n.².

En el Otoño esta especie se registró también en las cuatro zonas de la Bahía (Figura 18). De estos registros el 22.7% (5 avistamientos) se presentaron en la Zona I; en la Zona II el 36.3% (8); en la Zona III el 31.8% (7) y en la Zona IV sólo el 9.1% (2). El Área de presencia en esta estación fue de 15.25 m.n.², lo que equivale al 32.3% del Área de presencia total de la especie.

La distribución global de los Tursiones se muestra en la Figura 19; al igual que las Estenelas moteadas, los

Cuadro 10. Zonas en las que se registraron las diferentes especies de Cetáceos por estación del año en la Bahía de Banderas, México.

ESPECIE	PRIMAVERA				VERANO				OTOÑO				INVIERNO			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<i>S.a.</i>	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>T.t.</i>	X				X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>S.l.</i>								X		X				X	X	X
<i>P.c.</i>									X				X	X		
<i>S.b.</i>					X		X		X							
<i>K.s.</i>							X									X
<i>Z.c.</i>							X				X					
<i>O.o.</i>					X								X			
<i>M.sp</i>								X								
<i>M.n.</i>									X	X			X	X		X
<i>B.e.</i>	X				X									X		
<i>E.r.</i>													X			

S.a.=*S.attenuata*

P.c.=*P.crassidens*

Z.c.=*Z.cavirostris*

M.n.=*M.novaeangliae*

T.t.=*T.truncatus*

S.b.=*S.bredanensis*

O.o.=*O.orca*

B.e.=*B.edent*

S.l.=*S.longirostris*

K.s.=*K. simus*

M.sp=*Mesoplodon sp*

E.r.=*E.robustus*

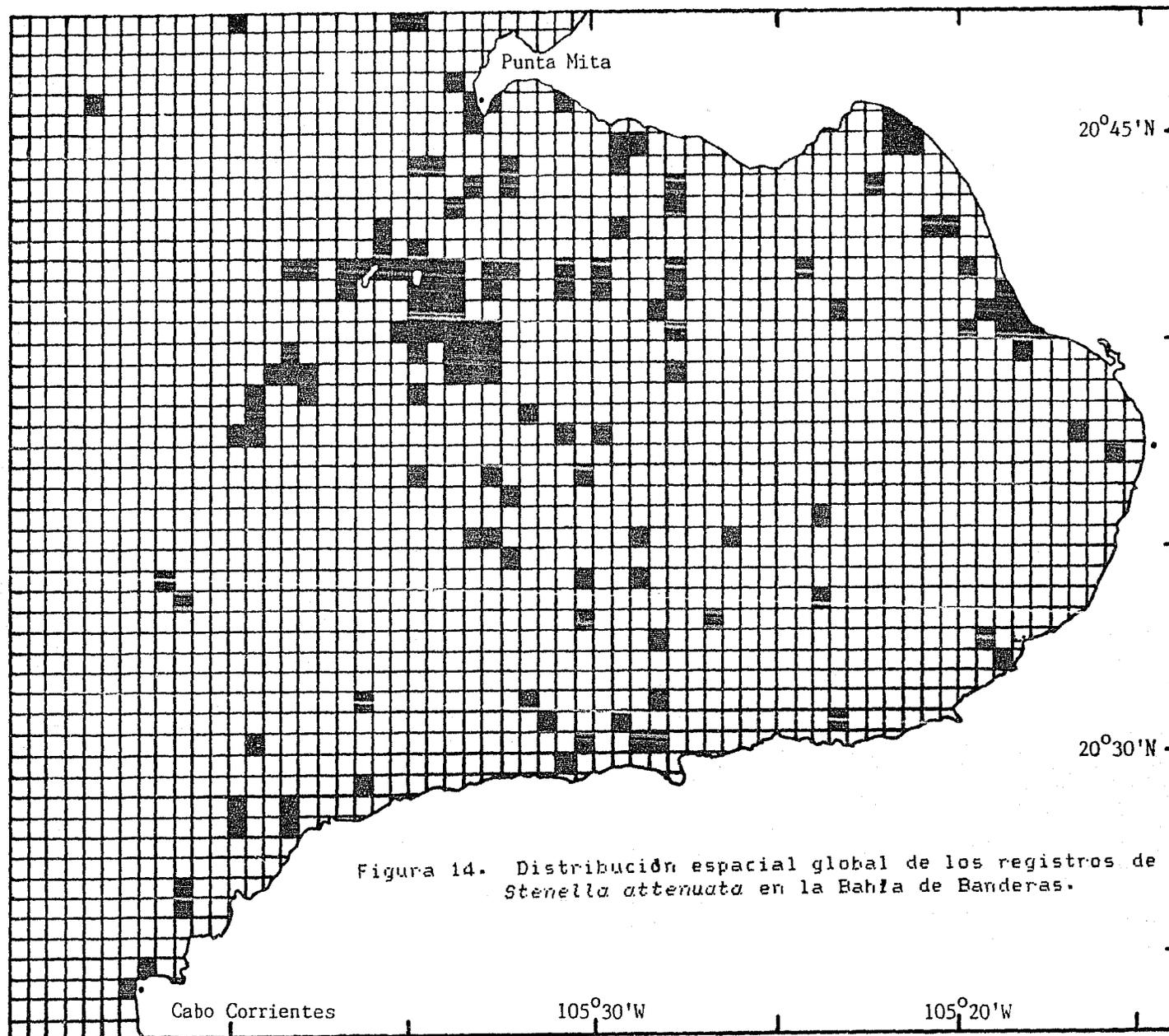


Figura 14. Distribución espacial global de los registros de *Stenella attenuata* en la Bahía de Banderas.

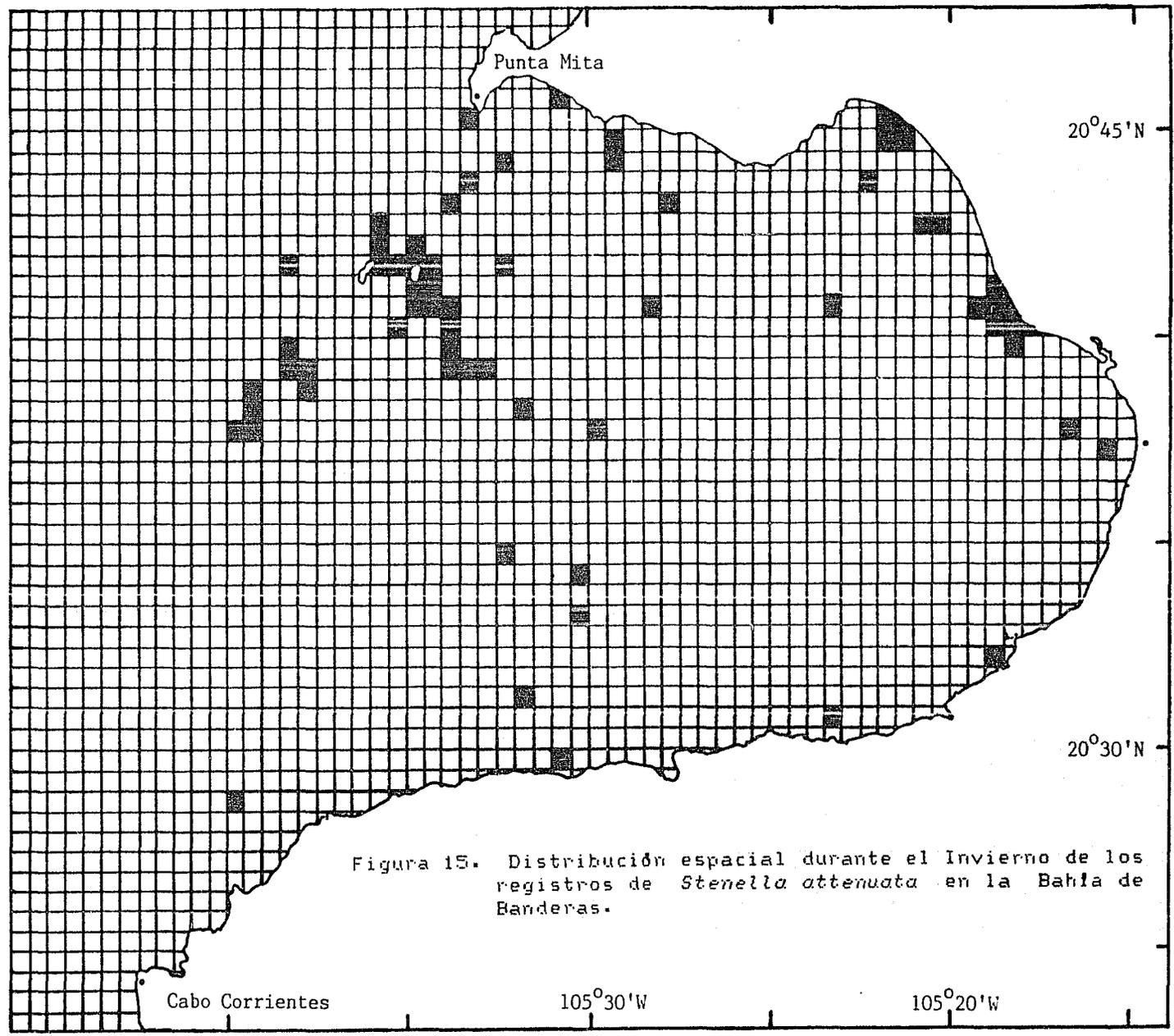
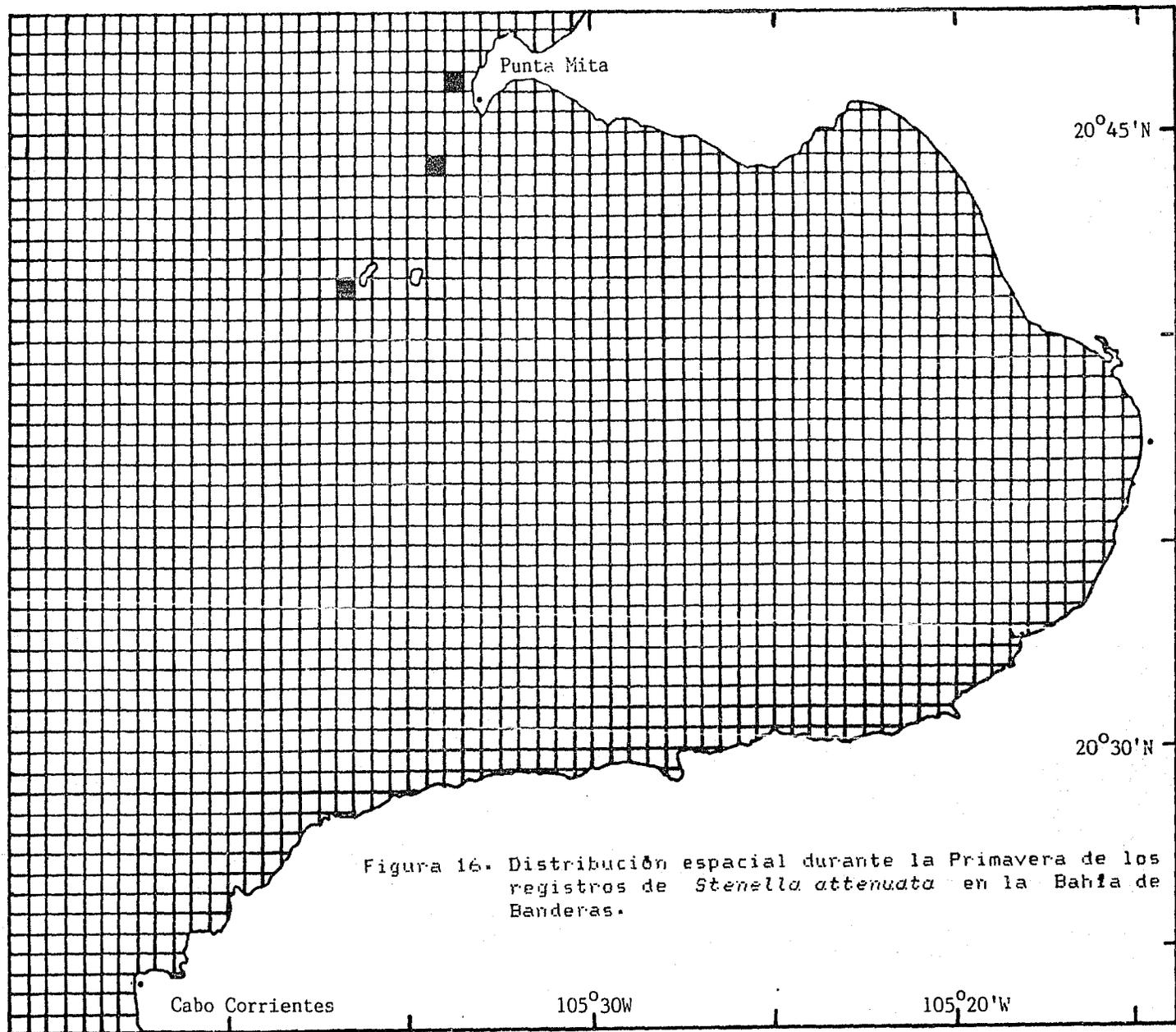


Figura 15. Distribución espacial durante el Invierno de los registros de *Stenella attenuata* en la Bahía de Banderas.



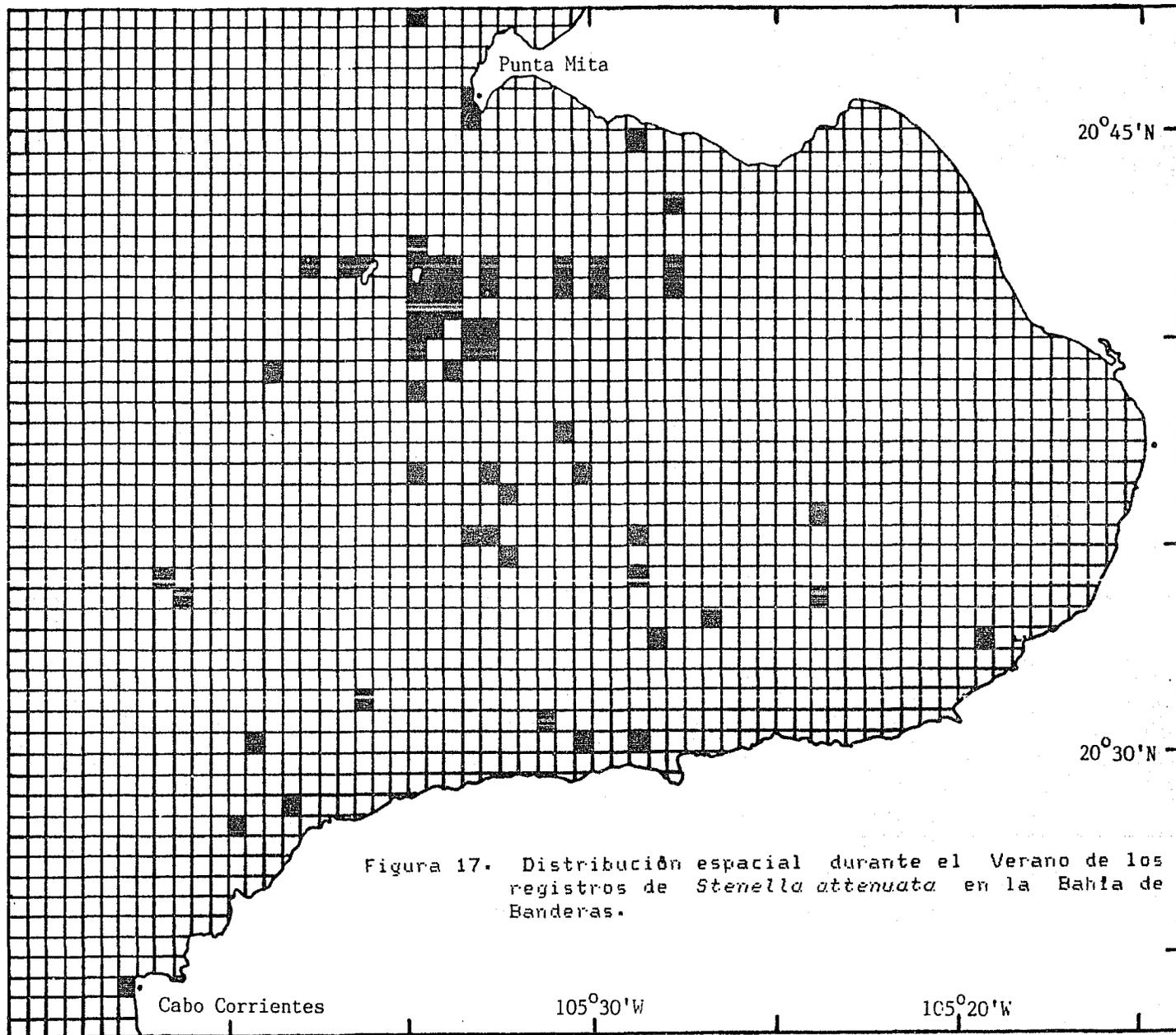
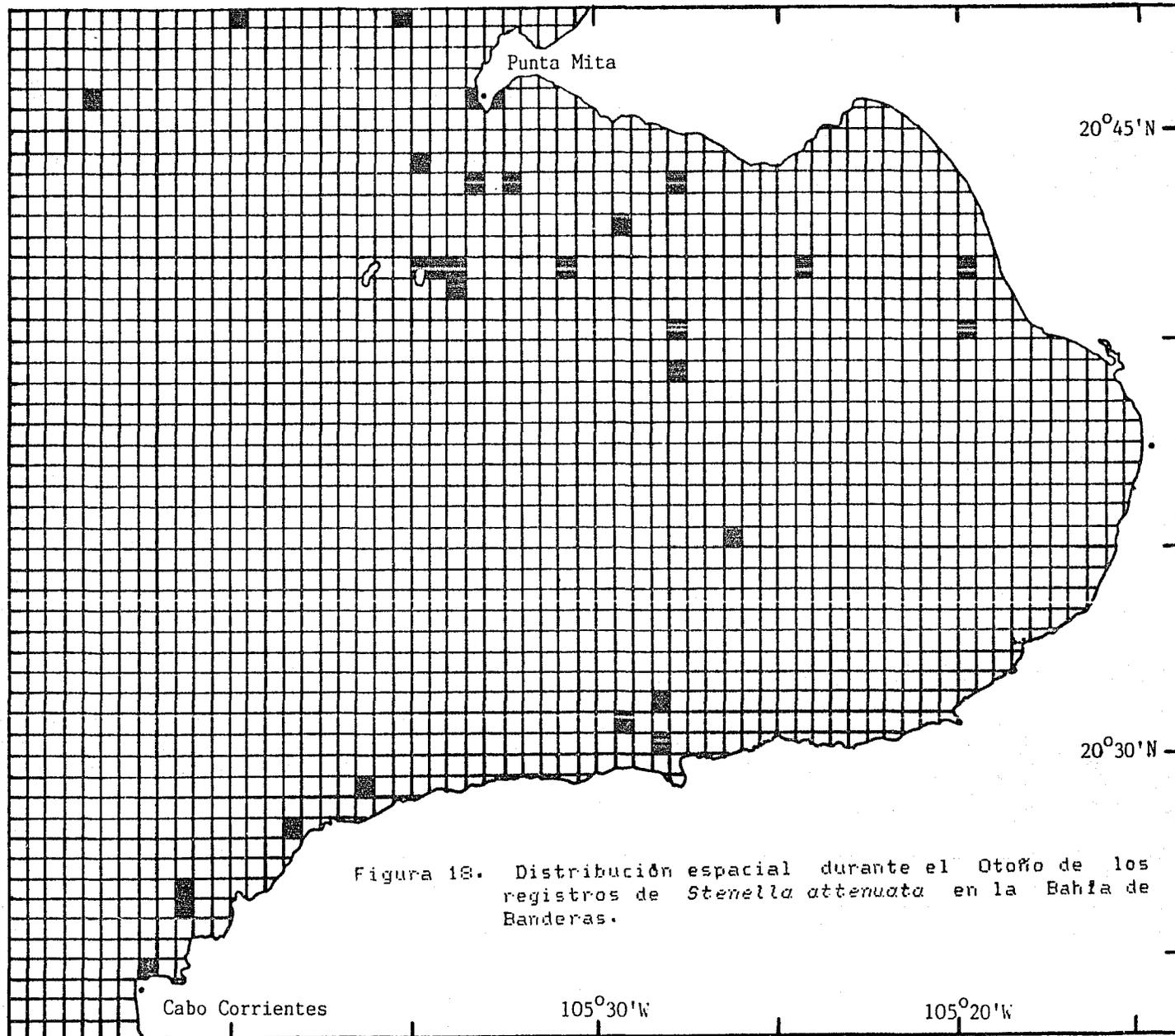


Figura 17. Distribución espacial durante el Verano de los registros de *Stenella attenuata* en la Bahía de Banderas.



tursiones tienen registros en las cuatro zonas de la Bahía. De los registros realizados durante las navegaciones, el 53.2% (25 avistamientos) se ubicó en la Zona I, el 19.1% (9 avistamientos en cada una) correspondió por igual a las Zonas II y III, y el 8.5% (4) correspondió a la Zona IV. El área de presencia total de los Tursiones es de 16.25 m.n.², lo que representa un 5.6% del área total de la Bahía.

Para el Invierno esta especie se registró en las cuatro zonas (Figura 20), con un 61.1% (11) de los avistamientos en la Zona I; para la Zona II correspondió un 16.6% (3) de los avistamientos; junto con la Zona II que presenta igual porcentaje de los avistamientos; por último la Zona IV presentó el 5.5% (1) de los avistamientos. El área de presencia de esta especie durante el Invierno fue de 5.75 m.n.², o sea un 35.4% del total del área de presencia de la especie.

Durante la Primavera (Figura 21), sólo se efectuaron dos avistamientos de esta especie, ambos en la Zona I. El área de presencia fue de 2.25 m.n.² un 13.8% del total de área de presencia para esta especie.

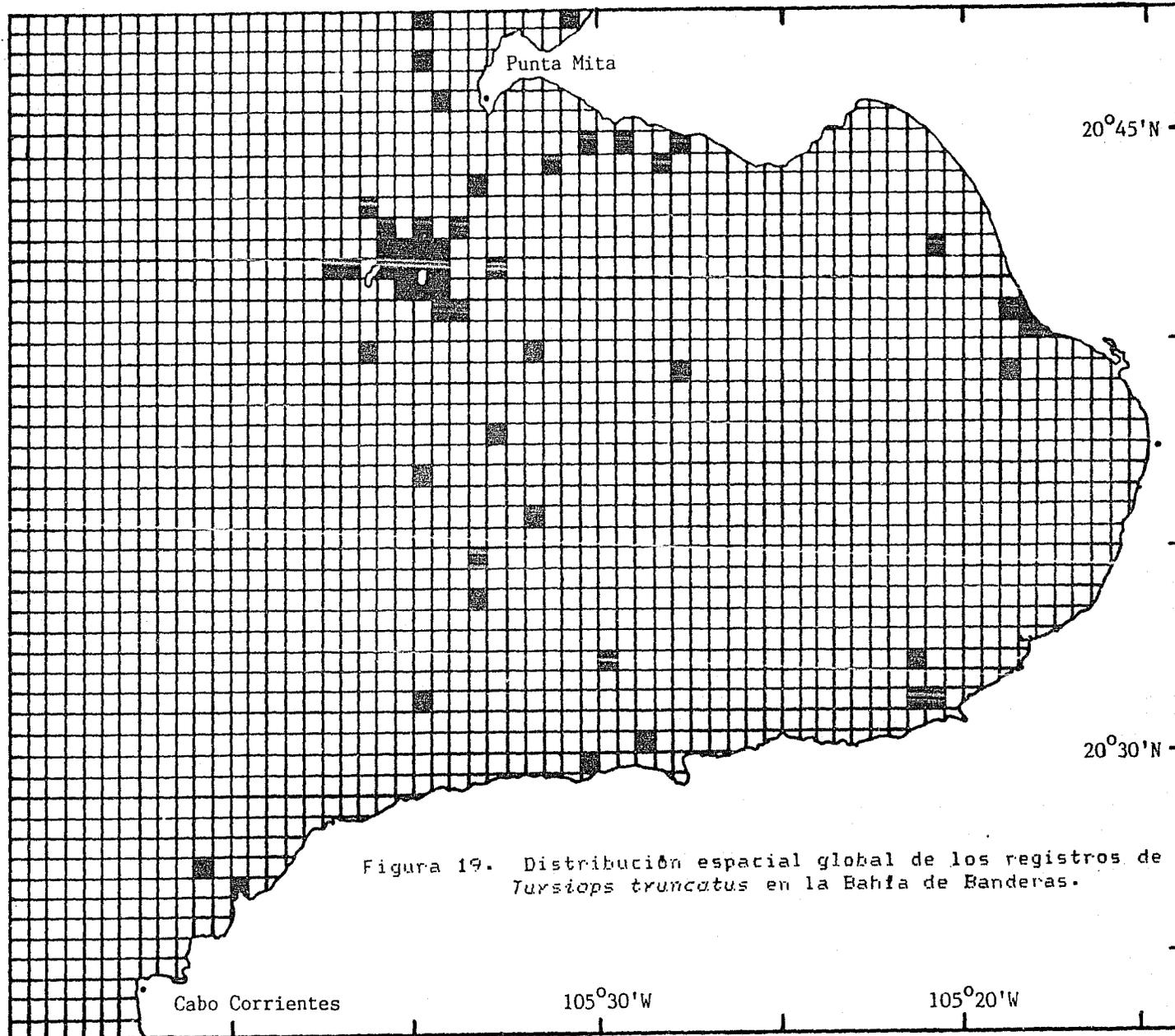
En el Verano (Figura 22), hubo registros de esta especie en la cuatro zonas, siendo más frecuente en la I con el 40% (8) de los avistamientos; en la Zona II se realizó el 20% (4) de los registros; en la Zona III el 25% (5) y en la Zona IV el 15% (3) del total de avistamientos para la estación. El área de presencia fue de 5.25 m.n.² lo que equivale al 32.3% del total de área de presencia de esta especie.

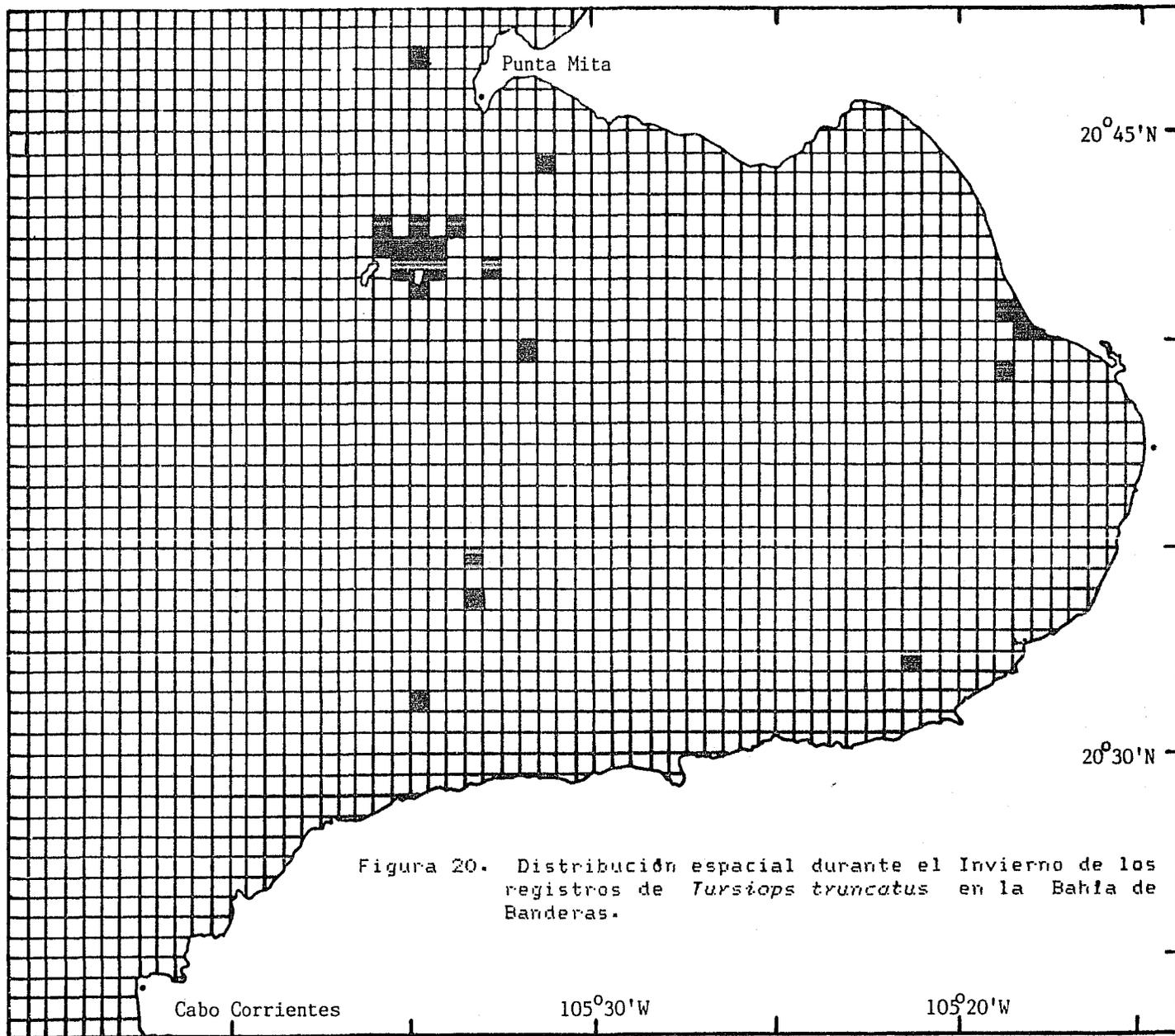
Los registros durante el Otoño (Figura 23), fueron en las Zonas I, II y III de la Bahía; correspondiendo a la primera el 57.1% (4); a la segunda el 28.6% (2) y a la tercera el 14.3% (1) de los avistamientos. El área de presencia para el Otoño fue de 3 m.n.², o sea un 18.5% del total para la especie.

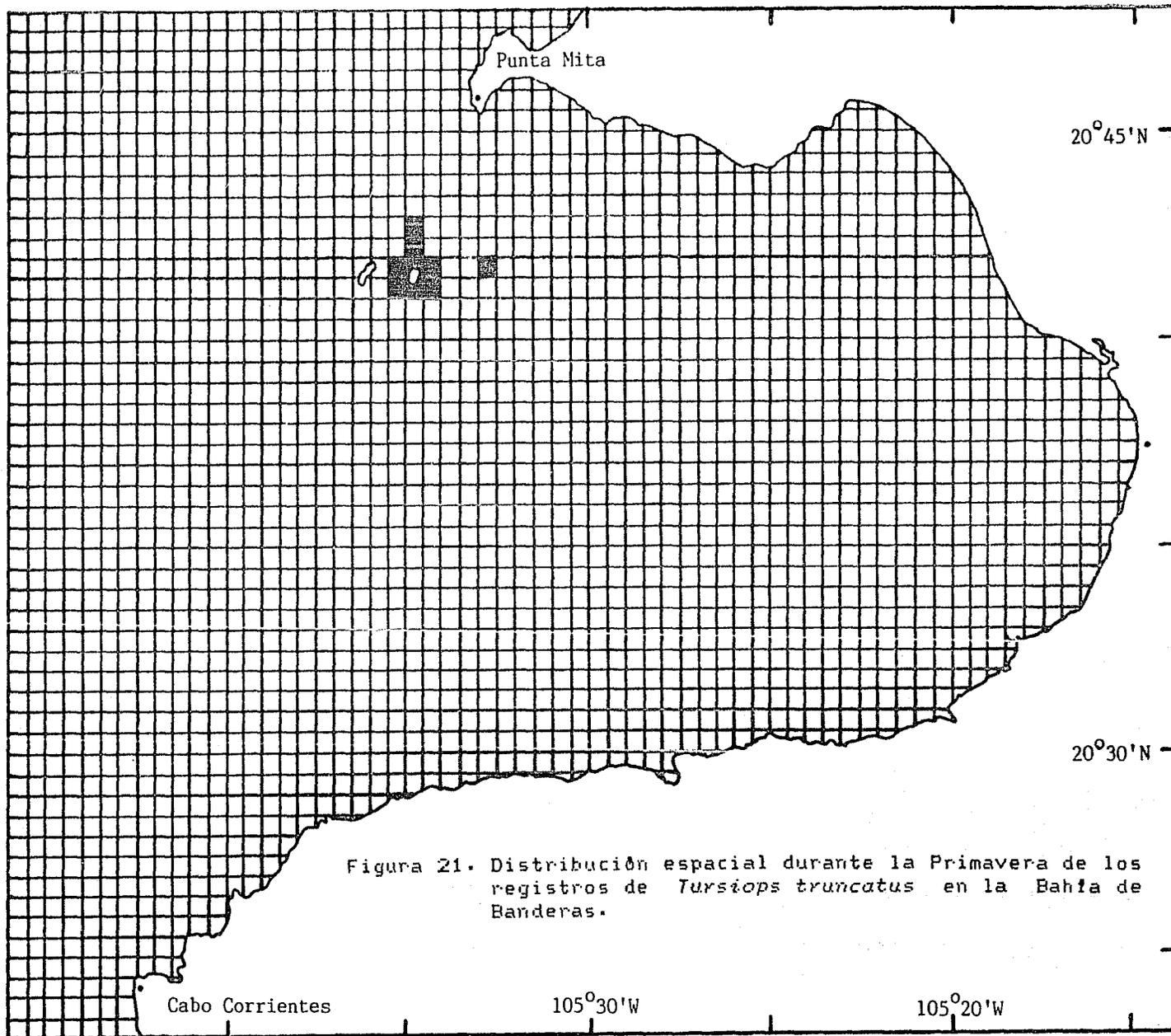
La distribución global del Borcual Jorobado se muestra en la Figura 24. Este Mysticeto se registró en las cuatro zonas de la Bahía. De los registros realizados durante las navegaciones, el 71.4% (30) se hizo en la Zona I; el 23.8% (10) en la Zona II y el 2.4% (1) para las Zonas III y IV por igual. El área de presencia total en esta especie es de 36.25 m.n.², lo cual equivale al 12.6% del área total de la zona de estudio.

En el Otoño (Figura 25) en la Zona I, se realizó un 88.9% (8) de los registros y en la Zona III un 11.1% (1). El área de concentración en esta estación es un 18.6% del total para la especie con 6.75 m.n.².

Durante el Invierno (Figura 26) en la Zona I hay un 66.7% (22) de los registros; en la Zona II un 30.3% (10) y en la







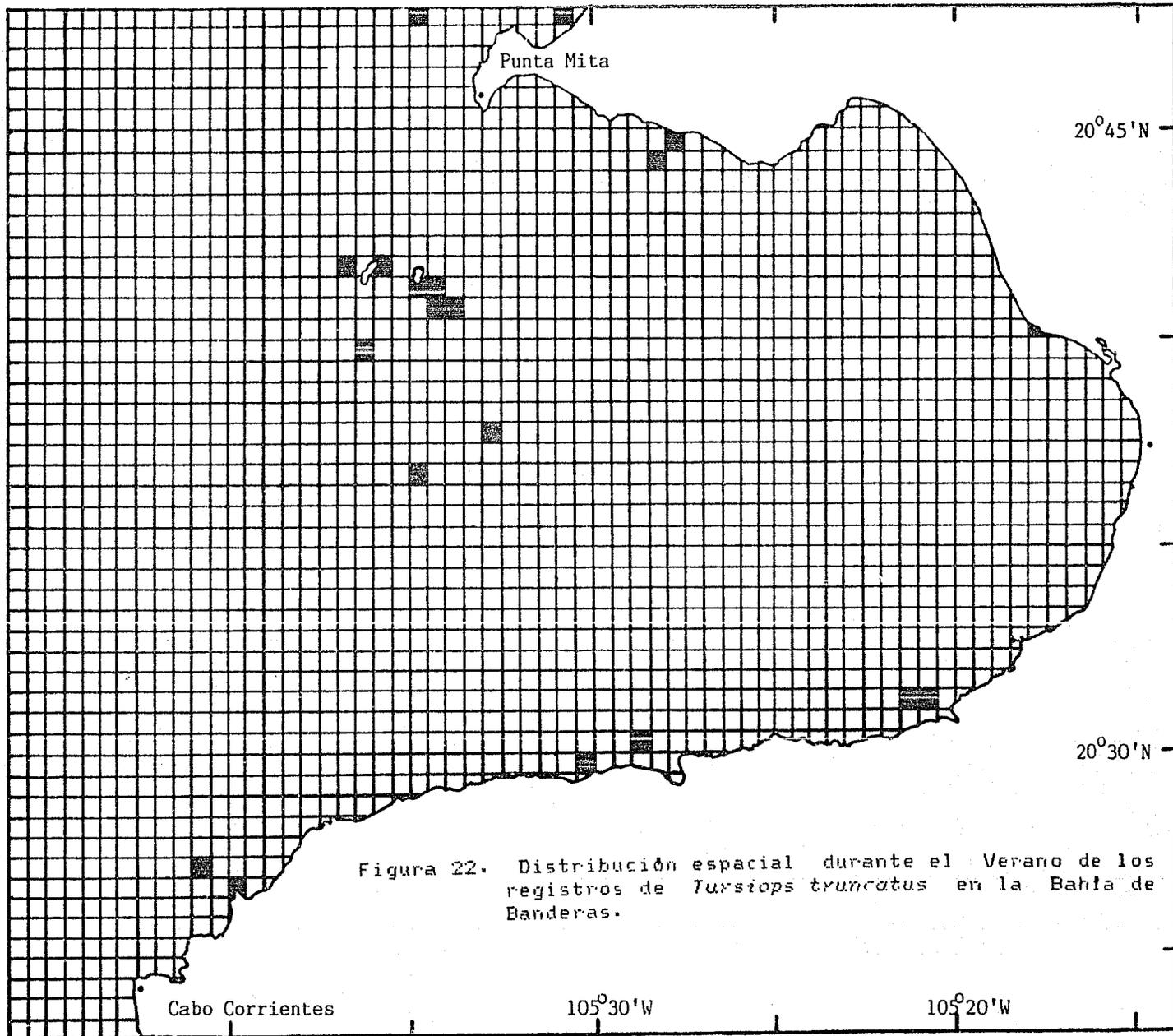
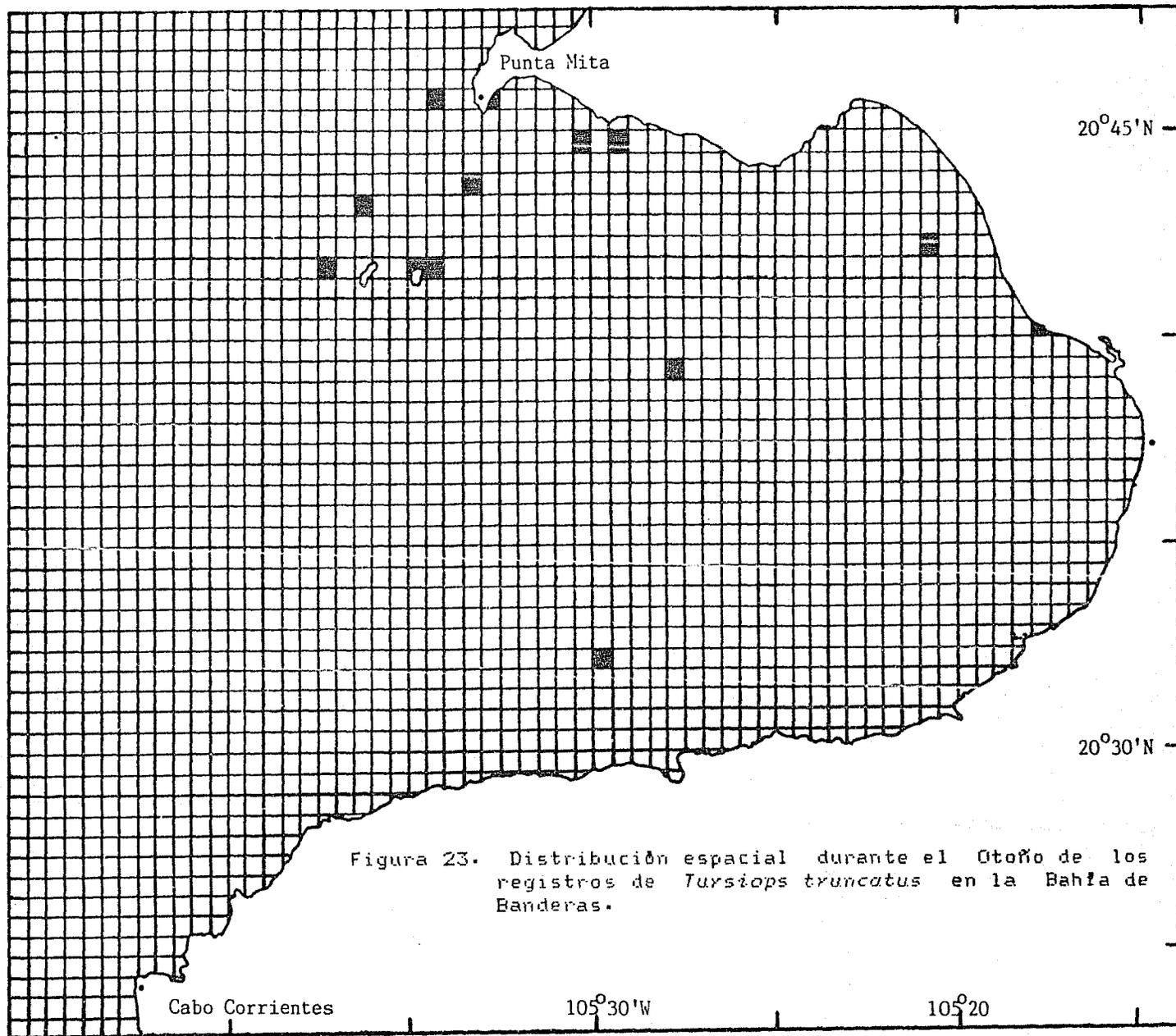
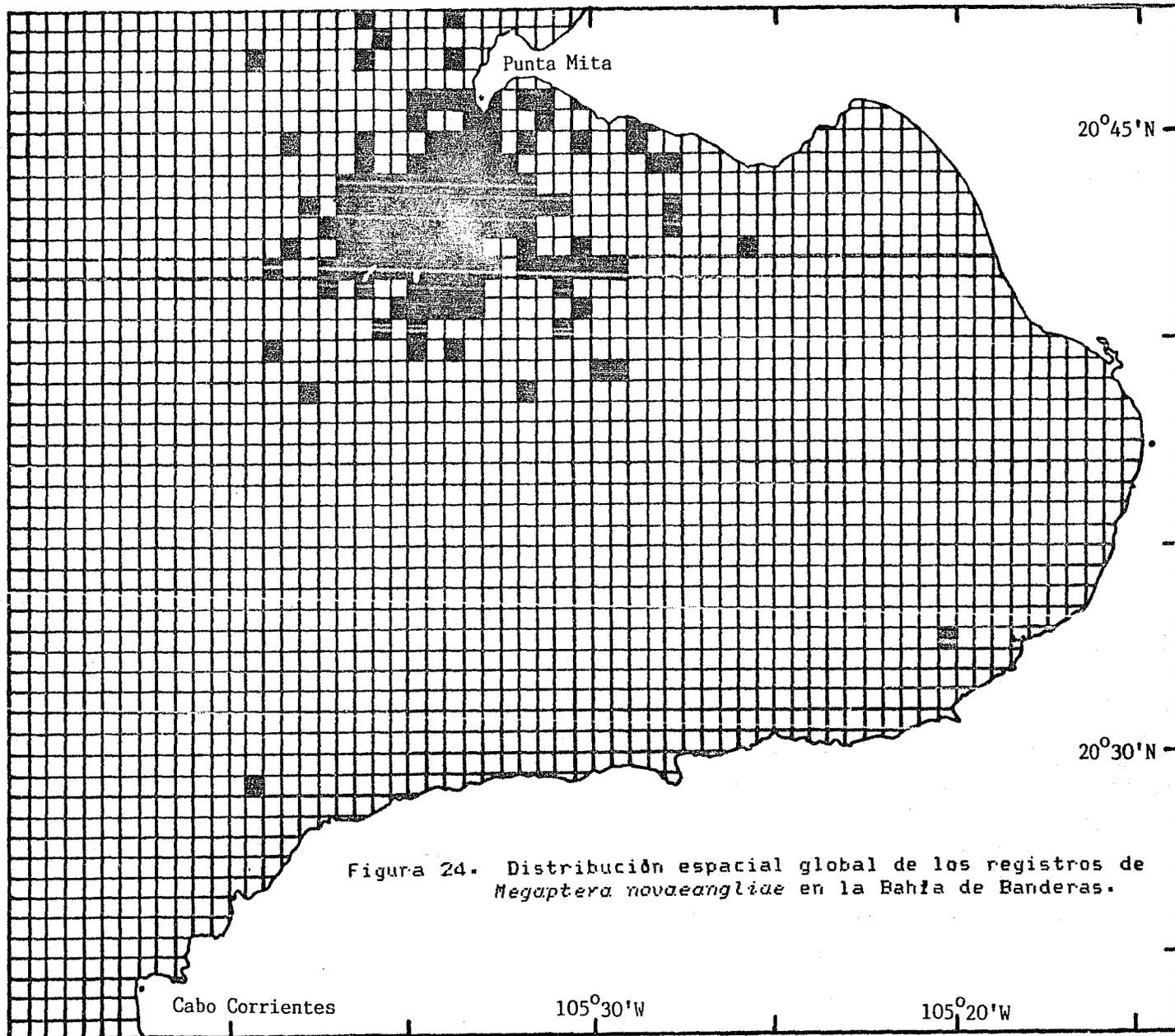
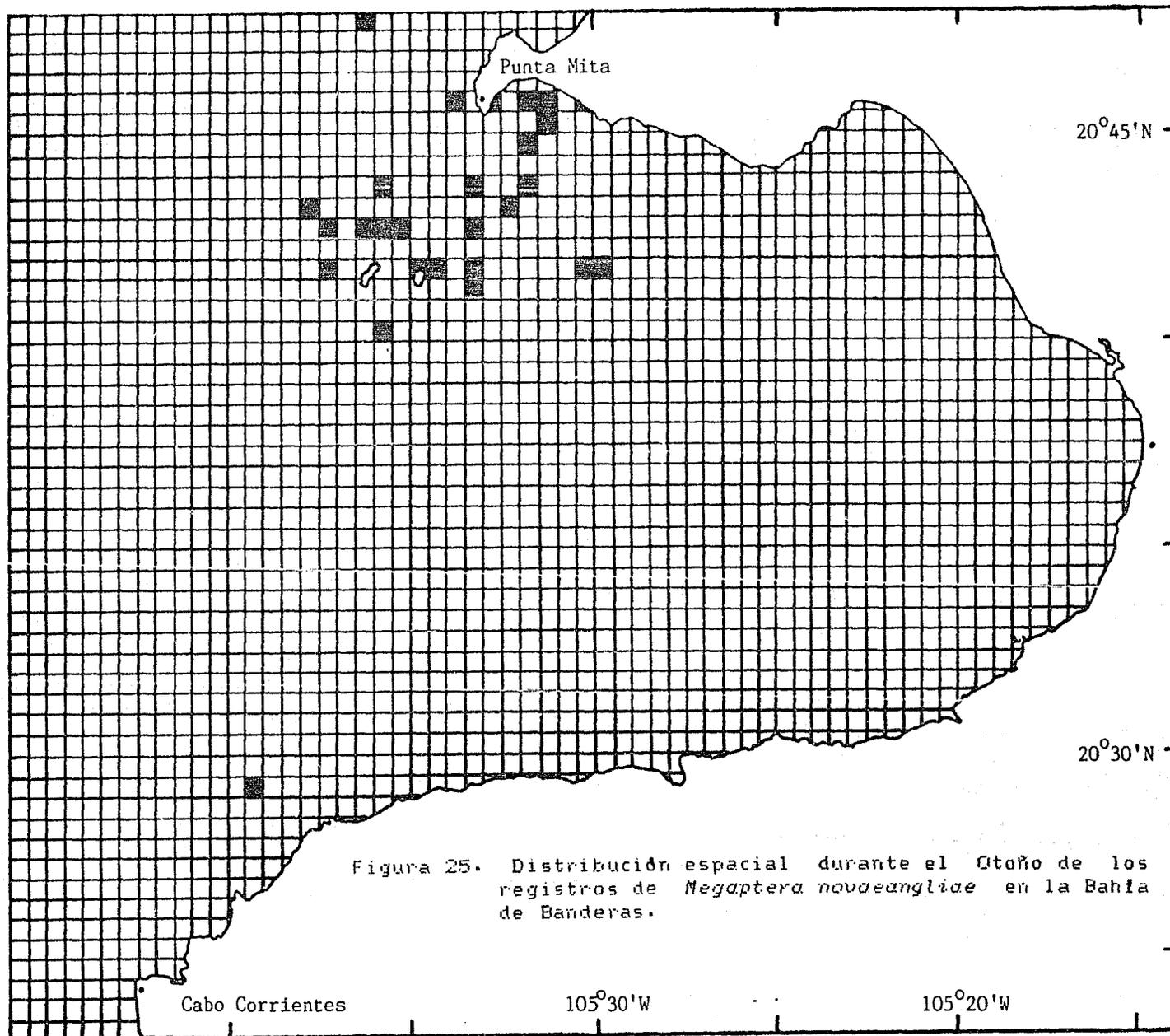
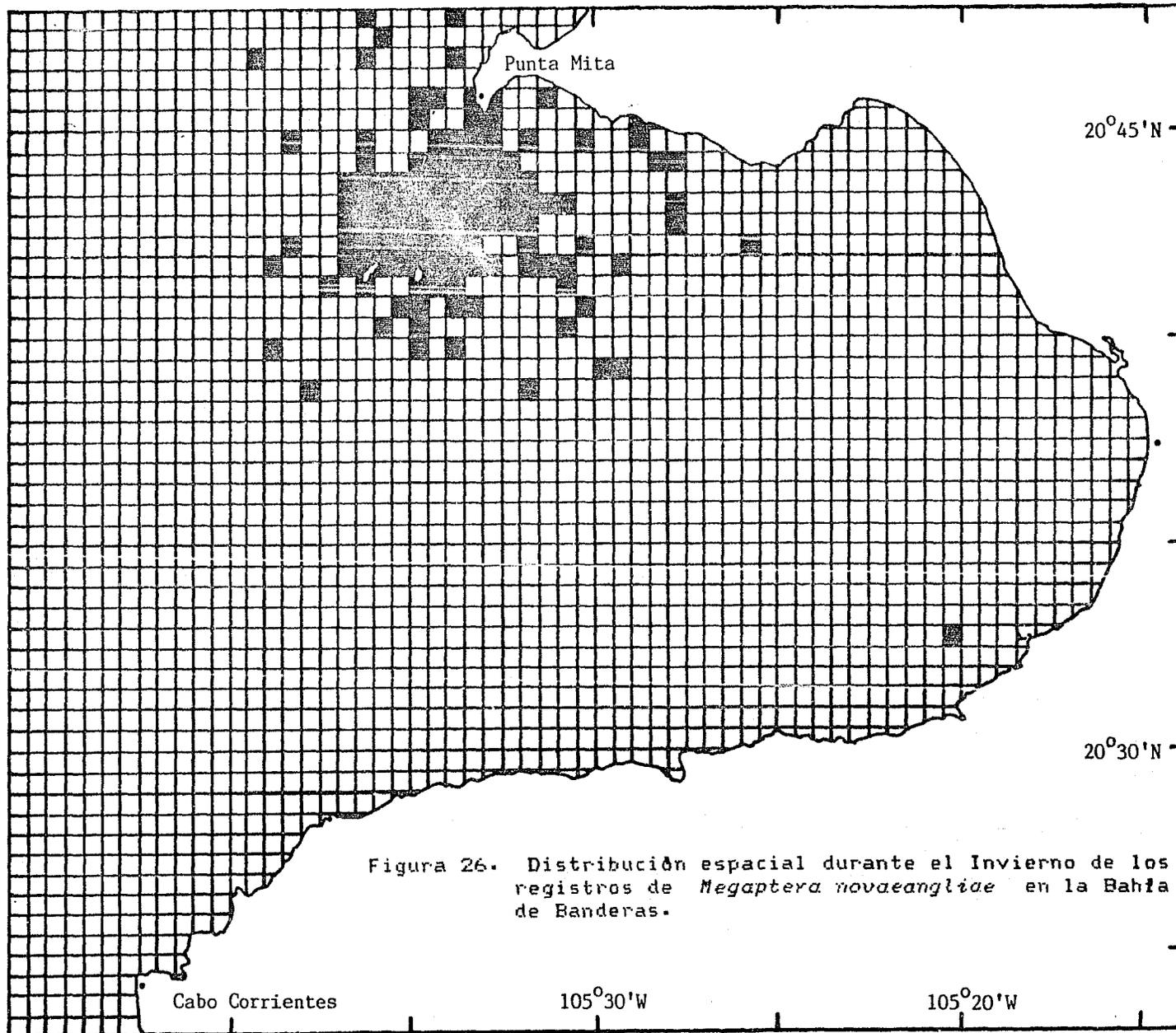


Figura 22. Distribución espacial durante el Verano de los registros de *Tursiops truncatus* en la Bahía de Banderas.









Zona IV un 3% (1). Corresponde a esta estación un área de concentración de 29.5 m.n.² equivalente al 81.4% del total del área de presencia en esta especie.

La distribución global de las nueve especies menos frecuentes se muestra en la Figura 27.

La Estenela giradora tuvo un registro en la Zona IV en el Verano, un registro en la Zona II en el Otoño y un registro en cada una de las Zonas II, III y IV en el Invierno. No hubo registros durante la Primavera. El área total de presencia para esta especie es de 2.0 m.n.², lo que equivale a menos del 1% del área de la Bahía.

La Orca falsa se registró sólo en la Zona I en el Otoño y en las Zonas I y II en el Invierno. El total del área de presencia es de 1.0 m.n.², lo que representa menos del 1% del área de la Bahía.

La distribución global del Esteno muestra tres registros, dos en el Verano en las Zonas I y III, y otro en el Otoño en la Zona I. El total del área de presencia es de 0.75 m.n.² o sea menos del 1% del área total de la Bahía.

El Cachalote enano se registró en dos ocasiones; un avistamiento en el Verano en la Zona III y otro durante el Invierno en la Zona IV. El total de área de presencia en esta especie es de 0.5 m.n.², menos del 1% del área de la Bahía.

El Zifio de Cuvier se registró en dos ocasiones, una en el Verano y otra en el Otoño, ambas en la Zona III. El área total de presencia es igual al de la especie anterior.

La Orca se registró también en sólo dos ocasiones, una en el Verano y otra en el Invierno, ambas en la Zona I. El área total de presencia es igual a la de la especie anterior.

Los Mesoplodontes se registraron sólo una vez en el Verano en la Zona III, siendo el total de área de presencia de 0.25 m.n.².

El Rorcual tropical tiene tres registros, uno en el Verano en la Zona I, otro en el Invierno en la Zona II y otro en la Primavera en la Zona I. El área de presencia para este rorcual fue de 0.75 m.n.², que representa menos del 1% del área de la Bahía.

La Ballena gris se registró en tres ocasiones, durante el Invierno y en la Zona I, siendo la única especie en las que se incluyen avistamientos desde tierra.

-Comparación de la distribución de las dos especies de Odontocetos más frecuentes

Las únicas dos especies en las que existen registros suficientes para hacer una comparación estadística entre su distribución en espacio, en tiempo, por profundidades y del tamaño de los grupos que forma, son la Estenela moteada y el Tursián.

-Distribución estacional en relación a las cuatro zonas de la Bahía.

La distribución de los registros de *S. attenuata* por zonas de la Bahía, se muestra para las cuatro estaciones del año (Figura 28a) y por pares de estaciones, Primavera-Verano y Otoño-Invierno (Figura 28b). Al analizar estas distribuciones se encontró que había diferencias estadísticamente significativas en ambos casos ($J_1^2=28.7$; 22.7 , $P > 0.01$).

Esta distribución considerando el esfuerzo de observación realizado por estación y por zona se muestra en la Figura 29.

La distribución de los registros de *T. truncatus* se muestra durante las cuatro estaciones (Figura 30a) y para los pares estacionales (Figura 30b). No se encontraron diferencias en ninguna de las dos distribuciones ($J_1^2=5.3$; 2.0 , $P < 0.1$).

Esta distribución considerando el esfuerzo de observación realizado por estación y por zona se muestra en la Figura 31.

-Distribución estacional en relación a la batimetría de la Bahía

La distribución de los registros de *S. attenuata* en las cuatro estaciones dependiendo de la profundidad que existe en el sitio en el que se realizó el avistamiento, se muestra en la Figura 32a. Las tres categorías de profundidades utilizadas fueron: menos de 50 m, de 50 a 200 m y más de 200 m. Esta misma distribución en los pares de estaciones mencionados se muestra en la Figura 32b. No se encontraron diferencias ($J_1^2=10.3$, $P < 0.1$) al comparar las cuatro estaciones. La comparación utilizando los pares sí mostró diferencias entre ellos ($J_1^2=6.4$, $P=0.05$).

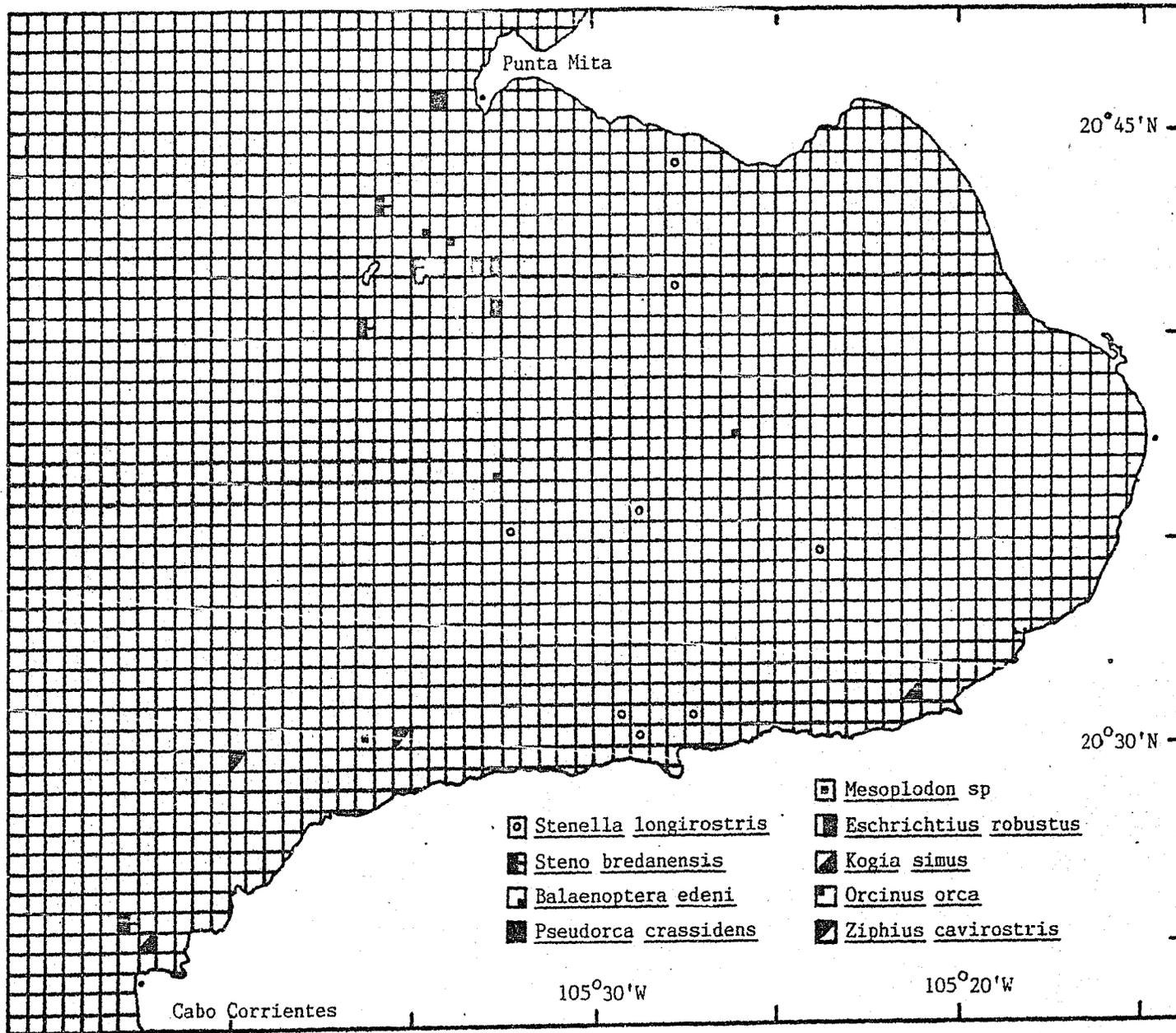
En el caso de *T. truncatus* esta distribución se muestra para las cuatro estaciones (Figura 33a) y también para los pares estacionales (Figura 33b). Las profundidades en esta especie se dividieron en cuatro categorías: menos de 10 m, entre 10 y 50 m, entre 50 y 200 m y más de 200 m. No hubo diferencias ($J_1^2=11.1$; 6.0 , $P < 0.1$) en ninguna de las comparaciones.

-Variación estacional del tamaño de los grupos

Los registros de *S. attenuata* en las distintas categorías de tamaño de grupo para las cuatro estaciones, se muestra en la Figura 34a; y para los pares estacionales en la Figura 34b. Las categorías de tamaño de grupo utilizadas para esta especie fueron cuatro: de 1 a 12 animales, de 13 a 20, de 21 a 99 y más de 100 animales. No existieron diferencias en ninguna de las dos comparaciones ($J_1^2=4.0$; 0.9 , $P < 0.1$).

Esta distribución considerando el esfuerzo de

Figura 27. Distribución espacial global de los registros de del resto de las especies de Cetáceos en la Bahía de Bandejas.



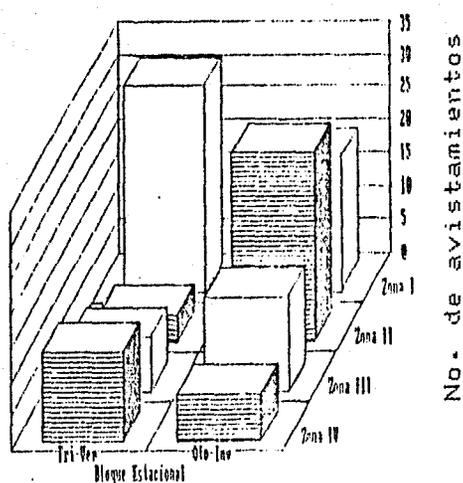
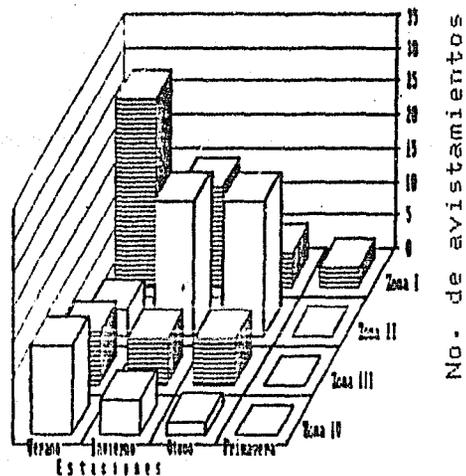


Figura 28. Distribución estacional de los avistamientos de *Stenella attenuata* por zona de la Bahía. a) Considerando las cuatro Estaciones. b) Considerando los dos bloques estacionales.

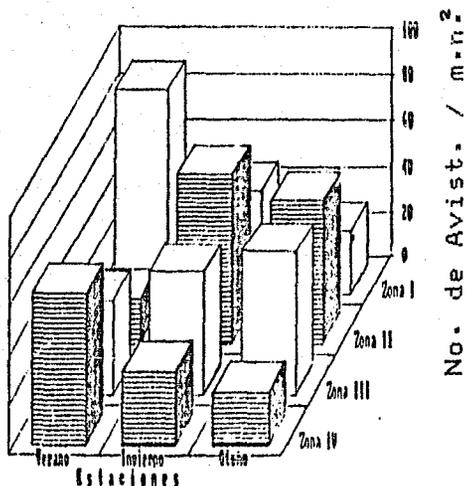
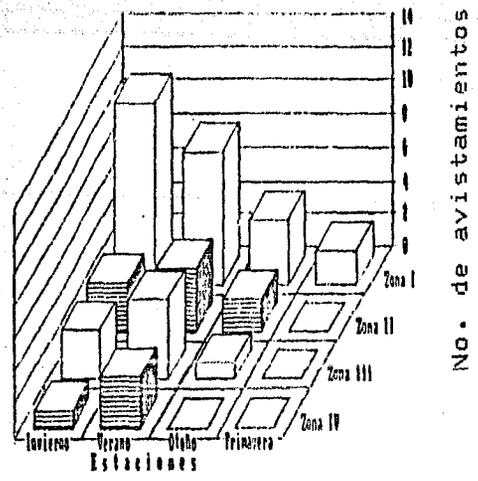
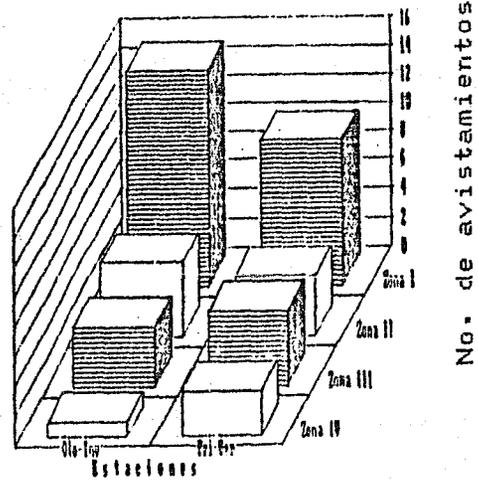


Figura 29. Distribución estacional de los avistamientos de *Stenella attenuata* por zona de la Bahía considerando el esfuerzo de observación.

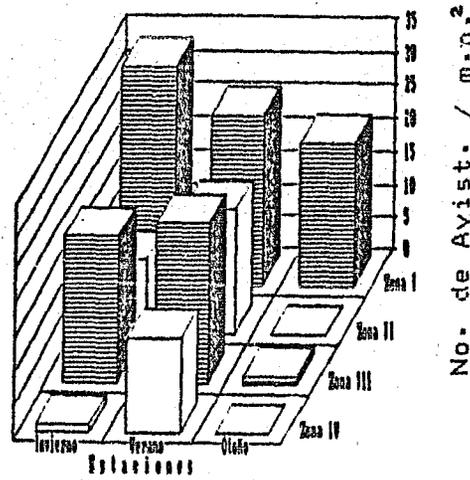


No. de avistamientos



No. de avistamientos

Figura 30. Distribución estacional de los avistamientos de *Tursiops truncatus* por zona de la Bahía.
 a) Considerando las cuatro Estaciones.
 b) Considerando los dos bloques estacionales.



No. de Avist. / m.n.²

Figura 31. Distribución estacional de los avistamientos de *Tursiops truncatus* por zona de la Bahía considerando el esfuerzo de observación.

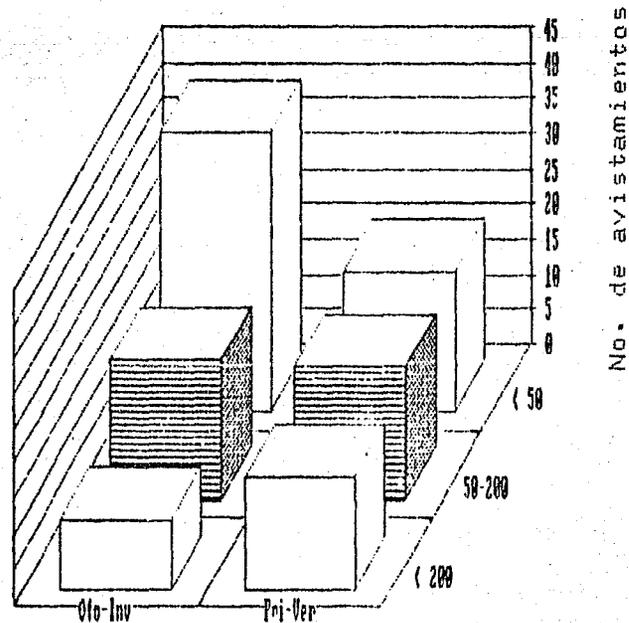
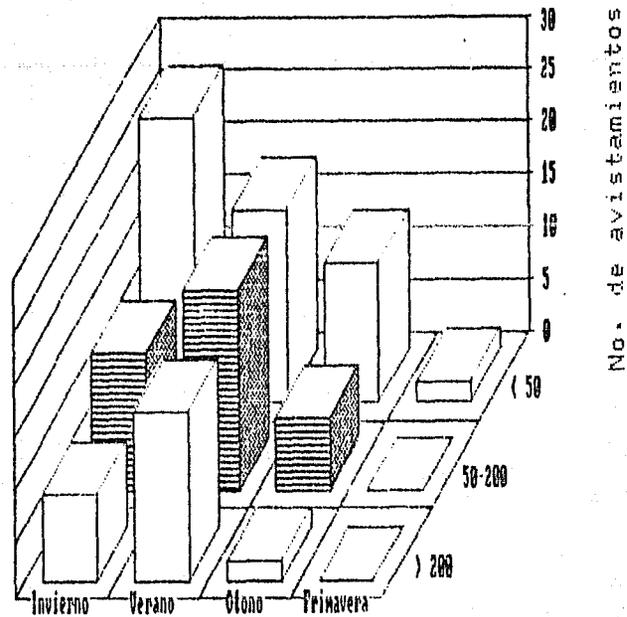


Figura 32. Distribución estacional de los avistamientos de *Stenella attenuata* por batimetría de la Bahía.
 a) Considerando las cuatro Estaciones.
 b) Considerando los dos bloques estacionales.

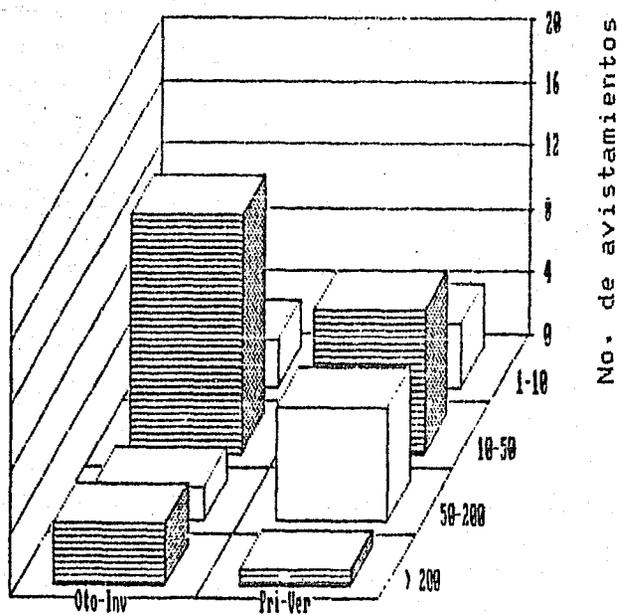
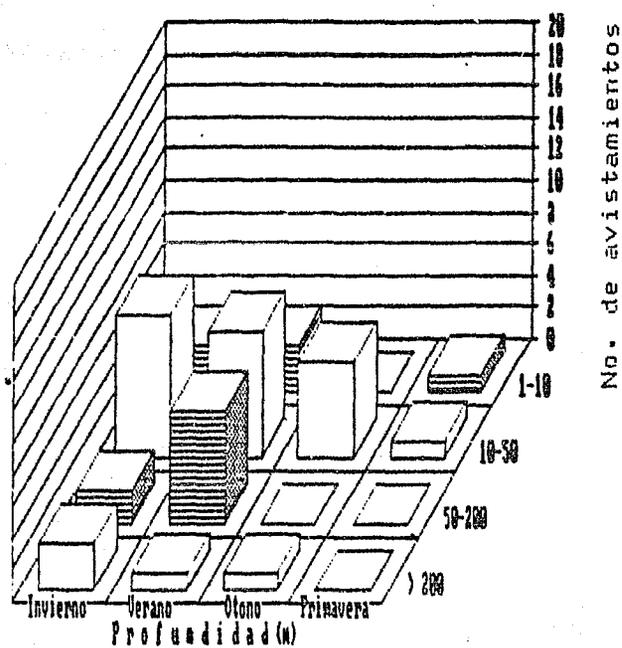


Figura 33. Distribución estacional de los avistamientos de *Turstlops truncatus* por batimetría de la Bahía.
 a) Considerando las cuatro Estaciones.
 b) Considerando los dos bloques estacionales.

observación realizado por estación y por zona se muestra en la Figura 35.

En la Figura 36a, se muestra la distribución de la frecuencia de registros por tamaño de grupos de *T. truncatus* para las cuatro estaciones del año; y en la Figura 36b, para los pares estacionales. Las cuatro categorías de tamaño de grupo utilizadas fueron: animales solitarios, de 2 a 6, de 7 a 12 y de 13 a 30 animales. Al analizar estas distribuciones se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($J_i^2=38.4; 18.3, P>0.01$), tanto al comparar las cuatro estaciones como al comparar los pares estacionales.

Esta distribución considerando el esfuerzo de observación realizado por estación y por zona se muestra en la Figura 37.

-Variación del tamaño de grupo por zona de la Bahía

La distribución de los registros de *S. attenuata* en las categorías de tamaño de grupo para cada zona de la Bahía se muestran en la Figura 38, al analizar estas distribuciones se encontraron diferencias ($J_i^2=25.7, P>0.01$) en ellas.

Esta distribución considerando el esfuerzo de observación realizado por estación y por zona se muestra en la Figura 39.

La distribución de estos registros para *T. truncatus* en las categorías de tamaño de grupo utilizadas para la especie se muestran en la Figura 40. El análisis efectuado mostró que sí existen diferencias ($J_i^2=17.3, P=0.05$) en estas distribuciones.

Esta distribución considerando el esfuerzo de observación realizado por estación y por zona se muestra en la Figura 41.

-Variación del tamaño de grupo en relación a la batimetría

La distribución de los avistamientos de *S. attenuata* en las categorías de tamaño de grupo y en las categorías de profundidad para la especie, se muestran en la Figura 42. No se encontraron diferencias entre ellas ($J_i^2=7.0, P<0.1$).

Esta distribución para el caso de *T. truncatus* se muestra en la Figura 43. El análisis de esta distribución señala que hay diferencias entre ellas ($J_i^2=12.6, P=0.05$).

-Análisis de patrones

Con el propósito de conocer si las especies presentaron semejanzas en su distribución espacial y temporal y en su abundancia relativa, se realizó un análisis de patrones y se construyó un dendograma (Figura 44), en el que se agrupa a las especies de acuerdo a estas preferencias en su distribución espacial y temporal.

En el Cuadro 11 se muestra la matriz de los Índices de

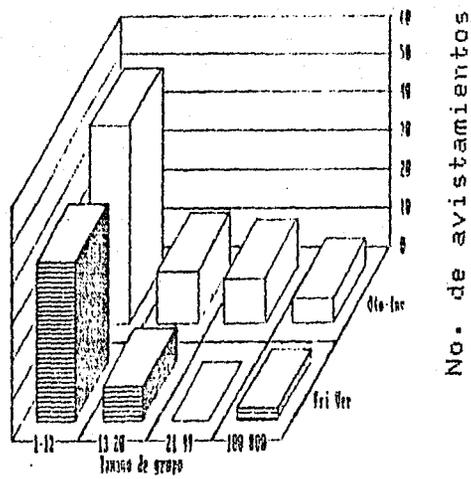
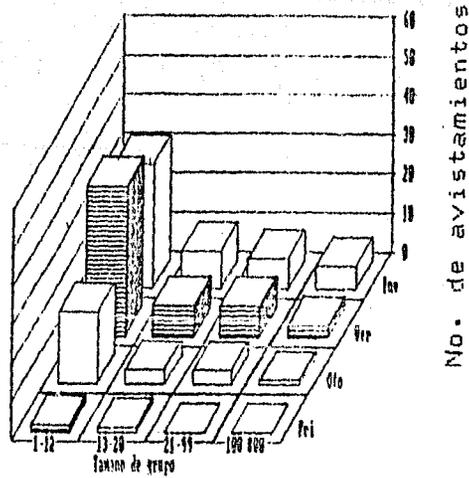


Figura 34. Variación estacional de los tamaños de grupo de *Stenella attenuata* en la Bahía de Banderas.
 a) Considerando las cuatro Estaciones.
 b) Considerando los dos bloques estacionales.

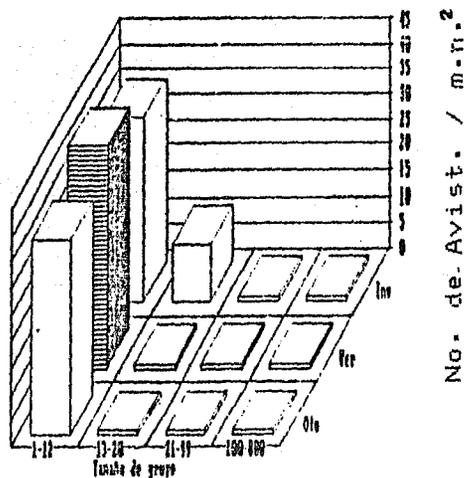


Figura 35. Variación estacional de los tamaños de grupo de *Stenella attenuata* en la Bahía de Banderas considerando el esfuerzo por estación.

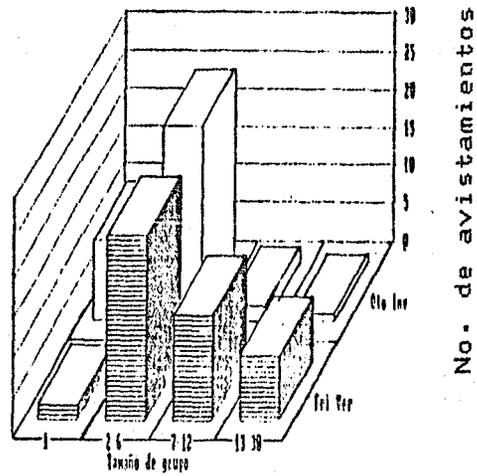
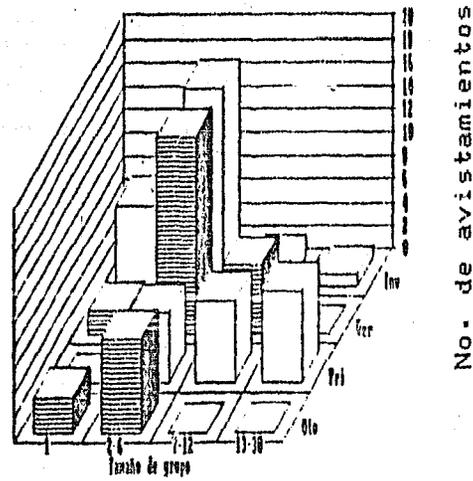


Figura 36. Variación estacional de los tamaños de grupo de *Turstlops truncatus* en la Bahía de Banderas.
 a) Considerando las cuatro estaciones
 b) Considerando los dos bloques estacionales

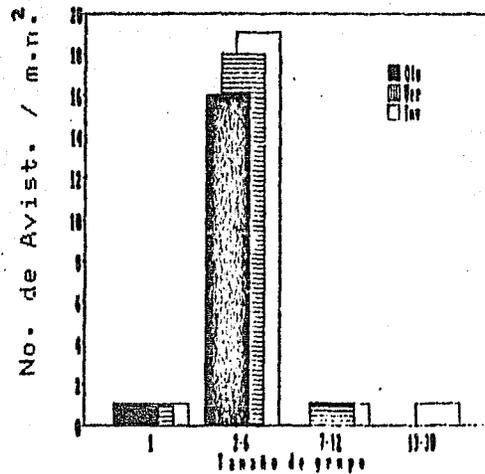


Figura 37. Variación estacional de los tamaños de grupo de *Turstlops truncatus* en la Bahía de Banderas considerando el esfuerzo por estación.

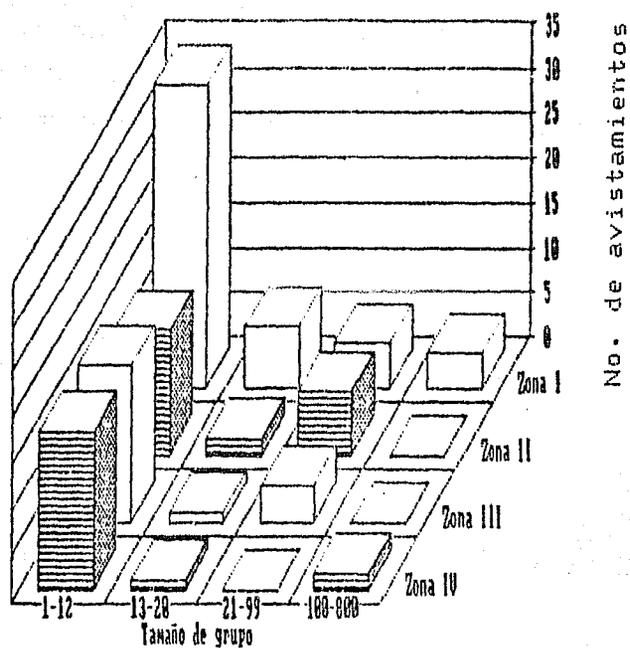


Figura 38. Variación estacional de los tamaños de grupo de *Stenella attenuata* por zona de la Bahía.

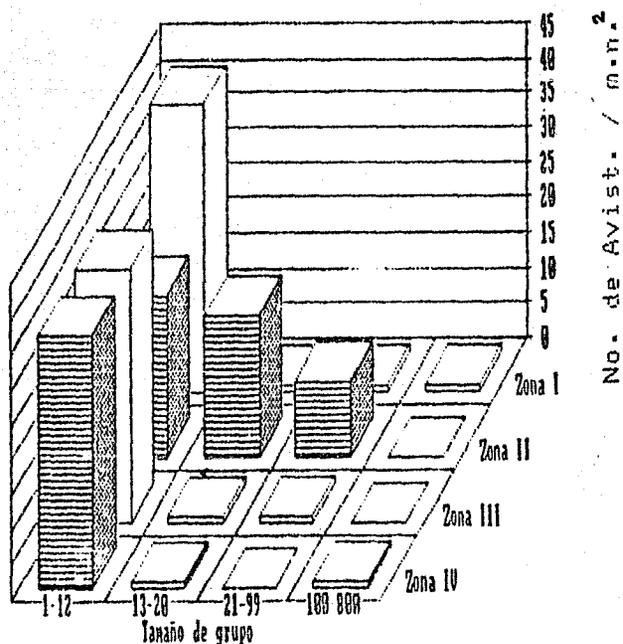


Figura 39. Variación estacional de los tamaños de grupo de *Stenella attenuata* por Zona de la Bahía de Banderas considerando el esfuerzo por estación.

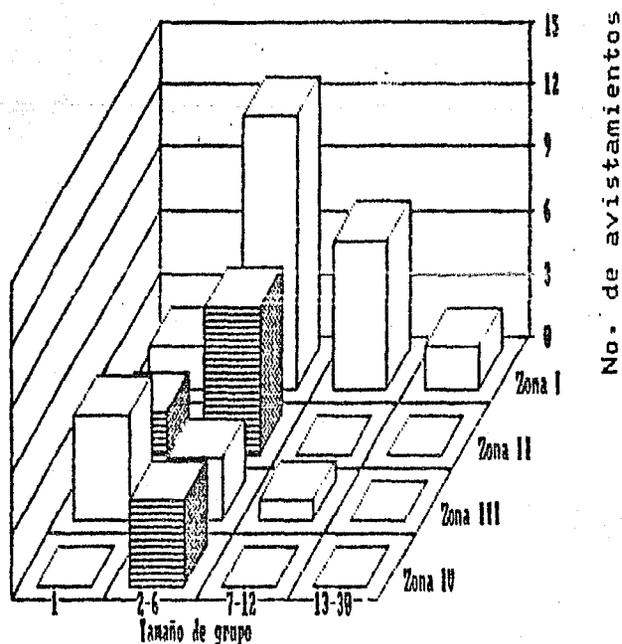


Figura 40. Variación estacional de los tamaños de grupo de *Tursiops truncatus* por zona de la Bahía.

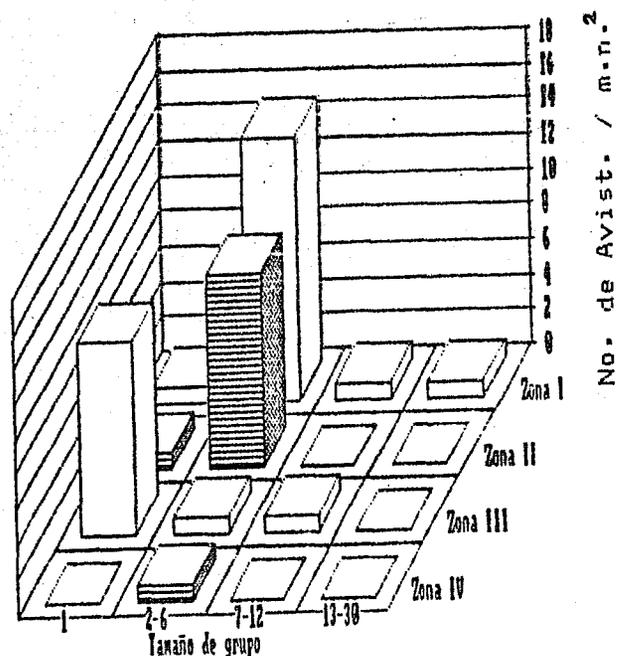


Figura 41. Variación estacional de los tamaños de grupo de *Tursiops truncatus* por Zona de la Bahía de Banderas considerando el esfuerzo por estación.

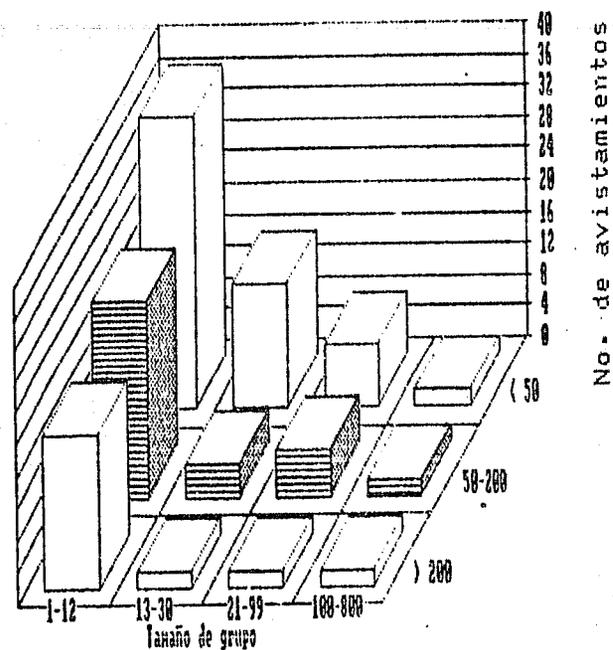


Figura 42. Variación de los tamaños de grupo de *Stenella attenuata* por batimetría de la Bahía.

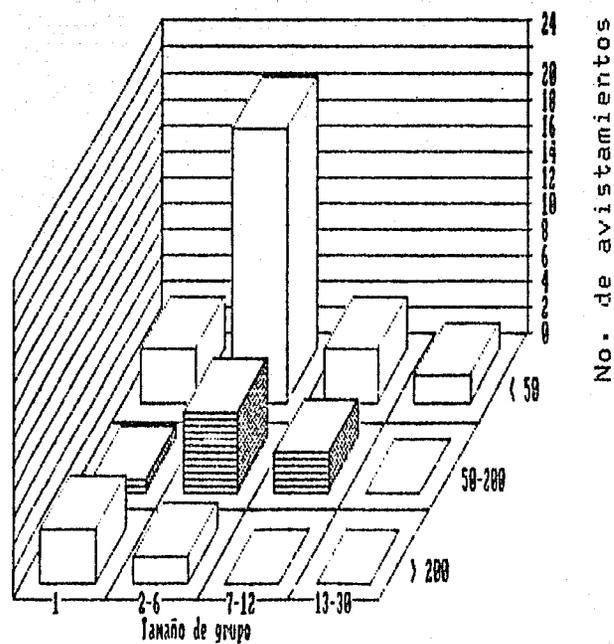


Figura 43. Variación de los tamaños de grupo de *Tursiops truncatus* por batimetría de la Bahía.

Cuadro 11. Matriz de Indices de abundancia relativa (número de avistamientos/millas náuticas cuadradas) para las especies de Cetáceos registradas durante las navegaciones.

Bloque Estacional	Oto- Inv				Pri- Ver				
	Zona	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Especie									
<u>S. attenuata</u>	4.2	6.8	7.8	7.4	11.5	1.8	3.0	3.6	
<u>L. truncatus</u>	1.5	1.4	1.6	0.3	4.0	1.7	11.9	0.5	
<u>S. longirostris</u>	0.0	0.3	0.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.2	
<u>P. crassidens</u>	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<u>S. bredanensis</u>	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<u>K. simus</u>	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0	
<u>Z. cavirostris</u>	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	
<u>O. orca</u>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	
<u>Mesoplodon sp</u>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	
<u>M. novaeangliae</u>	4.6	3.9	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	
<u>B. edeni</u>	0.0	0.6	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	

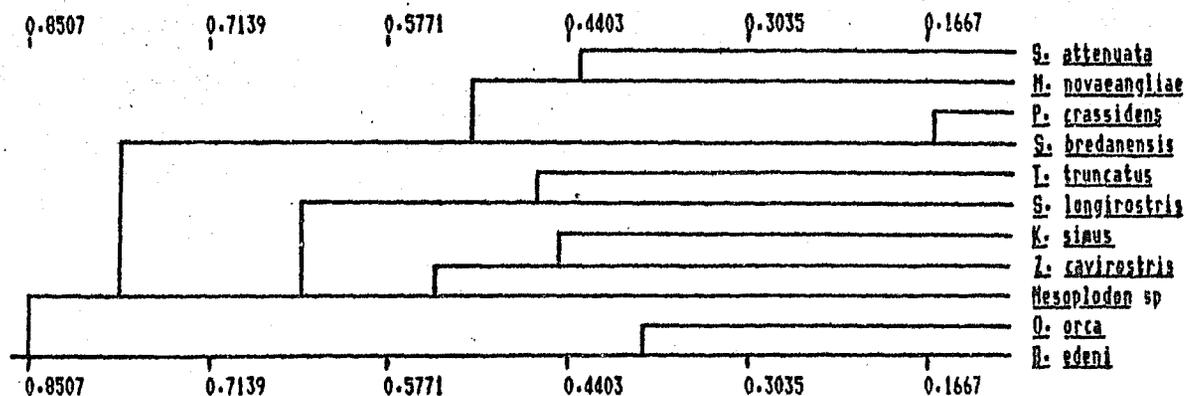


Figura 44. Asociación de especies de Cetáceos en la Bahía de Banderas en base a su presencia estacional, espacial y a su abundancia relativa.

Abundancia Relativa calculados por especie, en los dos pares de estaciones y para las cuatro zonas de la Bahía. Estos índices de abundancia relativa se expresaron en número de avistamientos de la especie, realizados durante las navegaciones en cada zona, entre el área cubierta en millas náuticas cuadradas en esa zona.

Se observa en el dendograma una dicotomía en la base que agrupa a *O. orca* con *B. edeni* separándolas de las otras nueve especies, recordando que *E. robustus* sólo se registró desde tierra y por lo tanto no se incluyó en este análisis.

La segunda dicotomía separa las cuatro especies siguientes: *S. attenuata*, *M. novaeangliae*, *P. crassidens* y *S. bredanensis*; de las siguientes cinco: *T. truncatus*, *S. longirostris*, *K. simus*, *Z. cavirostris* y *Mesoplodon sp.*

El segundo de estos grupos se divide en dos partes en la tercera dicotomía, separando a las dos primeras especies de las tres últimas. A su vez el primer grupo se divide en dos partes iguales. Por tanto se observan finalmente cinco grupos de especies; el primero incluye a *O. orca* y *B. edeni*, el segundo agrupa a *T. truncatus* y *S. longirostris*; el tercero lo forman *K. simus*, *Z. cavirostris* y *Mesoplodon sp.*; el cuarto lo integran *S. attenuata* y *M. novaeangliae* y el quinto *P. crassidens* y *S. bredanensis*.

Aspectos de la Biología

-Alimentación

En el Cuadro 12 se muestran los registros de las especies *S. attenuata*, *S. longirostris*, *T. truncatus* y *S. bredanensis* en actividad de alimentación.

Se observa en este Cuadro que la Estenela moteada se registró en esta actividad durante las cuatro estaciones del año. Del total de 25 avistamientos realizados para esta especie 16 corresponden al Invierno, uno a la Primavera, tres al Verano y cinco al Otoño. El 56% del total de estos registros se hicieron en la Zona I de la Bahía, el 24% se realizaron en la Zona II y el 20% restante se hizo en las Zonas III y IV.

Esta actividad de alimentación, se observó en 11 avistamientos cuando las Estenelas compartían "comederos" con aves marinas del género *Sula*. En estas asociaciones sólo se pudieron observar las presas que consumían las aves, siendo estas Sardinas, Macarelas y Jureles, y en ninguna ocasión fue posible observar a los delfines directamente comiendo estas mismas presas. No obstante, en uno de los otros 15 avistamientos en los que se registró a los delfines en actividad de alimentación, sin relación con aves marinas, se pudo ver directamente la presa, peces voladores

Cuadro 12. Registros de Cetáceos en actividades de alimentación en la Bahía de Banderas.

Stenella attenuata

No. Avist.	Fecha	Hora	Estación	No. Ania.	Zona	Prof. (m)	Observ.
24	21-VIII-82	1150	Ver	20	I	10-20	Asoc. con <u>Tursiops</u>
51	23-I-83	1045	Inv	31	IV	50-100	-----
53	23-I-83	1100	Inv	22	IV	100-200	-----
54	23-I-83	1125	Inv	7	IV	10-20	-----
170	2-VIII-83	1025	Ver	9	II	20-50	Alim. Peces Voladores
183	5-VIII-83	0845	Ver	150	I	20-50	-----
189	6-IX-83	0915	Oto	20	II	50-100	Asoc. aves género <u>Sula</u>
202	24-X-83	1037	Oto	2	I	1-10	Asoc. aves género <u>Sula</u>
203	24-X-83	1109	Oto	13	II	50-100	Asoc. aves género <u>Sula</u>
218	16-XII-83	1130	Oto	10	I	20-50	-----
305	13-I-84	1250	Inv	30	II	1-10	-----
306	13-I-84	1310	Inv	4	III	200-500	-----
310	13-I-84	1600	Inv	20	II	20-50	-----
322	14-I-84	1035	Inv	20	II	20-50	-----
359	17-I-84	1105	Inv	20	III	200-500	Asoc. aves género <u>Sula</u>
362	23-II-84	0850	Inv	5	I	100-200	-----
427	20-XII-84	1035	Oto	20	I	20-50	Asoc. aves género <u>Sula</u>
437	21-XII-84	1045	Inv	100	I	1-10	Asoc. aves género <u>Sula</u>
448	22-II-85	1035	Inv	150	I	100-200	-----
460	23-II-85	1400	Inv	60	I	20-50	-----
464	24-II-85	0949	Inv	4	I	10-20	Asoc. aves género <u>Sula</u>
467	24-II-85	1115	Inv	30	I	100-200	Asoc. aves género <u>Sula</u>
475	25-II-85	1005	Inv	80	I	100-200	Asoc. aves género <u>Sula</u>
476	25-II-85	1125	Inv	5	I	100-200	-----
495	10-V-85	0700	Pri	15	I	1-10	Asoc. aves género <u>Sula</u>

Cuadro 12. Cont.

Tursiops truncatus

No. Avist.	Fecha	Hora	Estación	No. Anim.	Zona	Prof. (m)	Observ.
24	21-VIII-82	1150	Ver	3	I	10-20	Asoc. con <u>S. attenuata</u>
197	22-X-83	0935	Oto	3	I	10-20	Alim. de Jurel
248	20-XII-83	1105	Oto	1	I	1-10	-----
423	18-XII-84	1615	Oto	2	I	1-10	-----
425	19-XII-84	1720	Oto	2	I	1-10	-----
434	21-II-85	1010	Inv	8	I	10-20	-----
491	27-II-85	0817	Inv	4	I	10-20	Alim. de Macarela
496	10-V-85	0800	Pri	2	I	1-10	-----
499	11-V-85	0930	Pri	15	I	10-20	-----
506	29-VI-85	1608	Ver	4	I	100-200	-----

Stenella longirostris

No. Avist.	Fecha	Hora	Estación	No. Anim.	Zona	Prof. (m)	Observaciones
294	12-I-84	1300	Inv	800	IV	>1000	Alim. de calamar

Steno bredanensis

No. Avist.	Fecha	Hora	Estación	No. Anim.	Zona	Prof. (m)	Observaciones
416	28-VI-84	0931	Ver	2	I	100-200	Alim. de Dorado

(Exocoetidae). En una sola oportunidad se observaron Estenelas moteadas en actividad de alimentación asociadas con Tursiones en la misma actividad.

En este mismo Cuadro se muestran los 10 registros de Tursiones en actividad de alimentación. De estos registros un 20% correspondió a cada una de las siguientes estaciones: Invierno, Primavera y Verano, y el 40% restante a la estación de Otoño. Todos los registros de esta especie se ubicaron en la Zona I.

En ninguno de estos avistamientos se registraron aves asociadas a los Tursiones en esta actividad, y sólo en dos de los 10 avistamientos se pudo observar la especie presa, siendo en el primer caso Jureles (*Caranx hippos*); y en el segundo Macarelas (*Scomber japonicus*).

La Estenela giradora solamente se observó en actividad de alimentación en un avistamiento, durante el Invierno y en la Zona IV de la Bahía. En este avistamiento no se registraron aves asociadas y tampoco fue posible observar la presa de la que se alimentaban, sin embargo se observaron calamares pequeños cerca de la superficie, aproximadamente a 2 ó 3 m de ella.

El registro de Esteno en actividad de alimentación fue realizado durante el Verano en la Zona I de la Bahía. Tampoco se registraron aves durante el avistamiento, en el cual fue posible observar la presa, tratándose del Dorado (*Coryphaena hippurus*).

-Registros de crías

Como parte de las observaciones y anotaciones efectuadas en cada uno de los avistamientos realizados durante el presente trabajo, se tuvieron los registros de grupos de distintas especies con crías. Entre las especies que tuvieron una mayor cantidad de registros en los que había crías se encuentran *S. attenuata*, *T. truncatus* y *M. novaeangliae* (Cuadro 13). De otras especies se obtuvieron pocos registros, tal es el caso de *S. longirostris* y *K. simus*, las cuales se tratarán en la Discusión. En el caso particular de *S. attenuata*, se realizaron un total de 20 avistamientos en los que se incluía la presencia de crías, sumando un total de 64 crías, cuya talla estimada varió de 80 a 120 cm.

La presencia estacional de los grupos con crías fue la siguiente; de los 20 avistamientos, 12 (60%) se efectuaron en el Invierno repartidos seis en la Zona I y seis en la II. Seis (30%) se realizaron en el Verano, dos en la Zona I, dos en la Zona II y dos en la Zona IV; los dos avistamientos restantes corresponden al Otoño, los cuales se registraron uno en la Zona I y uno en la Zona III.

La distribución de los grupos con crías en las zonas de la Bahía fue la siguiente: el 45% de los avistamientos (9) se realizaron en la Zona I, el 40% (8) en la Zona II, el 10% (2) en la Zona IV y por último el 5% (1) en la Zona III.

Cuadro 13. Registros de grupos de Cetáceos con crías en la Bahía de Banderas.

Stenella attenuata

No. Avist.	Fecha	Hora	Estación	No. Anim. (crías)	Zona	Prof. (m)	Observ.
52	23-I-83	1050	Inv	23(5c)	II	50-100	-----
53	23-I-83	1100	Inv	22(1c)	II	100-200	-----
59	24-I-83	0845	Inv	2(1c)	I	10-20	-----
61	24-I-83	0945	Inv	6(1c)	II	10-20	-----
62-68	24-I-83	1005	Inv	39(1c)	II	10-20	-----
69-71	24-I-83	1023	Inv	14(1c)	II	20-50	-----
168-169	2-VIII-83	1022	Ver	4(1c)	II	20-50	cría de 100 cm
183	5-VIII-83	0845	Ver	150(10c)	I	20-50	crías de 90-100 cm
208	10-XI-83	1140	Oto	6(1c)	I	50-100	cría de 90 cm
213	13-XII-83	1110	Oto	3(1c)	III	20-50	cría de 120 cm
322	14-I-84	1035	Inv	20(4c)	II	20-50	crías de 100 cm
400	26-VI-84	0823	Ver	10(1c)	I	100-200	-----
404	26-VI-84	0905	Ver	4(1c)	IV	500-1000	-----
415	27-VI-84	0912	Ver	200(7c)	IV	200-500	-----
438	21-II-85	1350	Inv	800(10c)	I	100-200	-----
441	22-II-85	0738	Inv	6(1c)	I	20-50	crías de 110-120 cm
448	22-II-85	1035	Inv	150(1c)	I	100-200	cría de 120 cm
466	24-II-85	1050	Inv	100(c)	I	50-100	-----
508	30-VI-85	0948	Ver	700(15c)	II	500-1000	crías de 80 cm

Tursiops truncatus

No. Avist.	Fecha	Hora	Estación	No. Anim. (Crías)	Zona	Prof. (m)	Observ.
6	21-IV-82	0820	Pri	21(3c)	I	1-10	crías de 120 cm
179	4-VIII-83	0845	Ver	6(2c)	I	1-10	crías de 120-130 cm
321	14-I-84	1010	Inv	3(1c)	II	10-20	cría de 120 cm
397	25-VI-84	1055	Ver	5(1c)	III	1-10	-----
499	11-V-85	0930	Pri	15(2c)	I	10-20	crías de 120 cm
507	30-VI-85	0914	Ver	5(1c)	I	100-200	cría de 130 cm

Cuadro 13. Cont.

Stenella attenuata

No. Avist.	Fecha	Hora	Estación	No. Anim. (crías)	Zona	Prof. (m)	Observ.
52	23-I-83	1050	Inv	23(5c)	II	50-100	-----
53	23-I-83	1100	Inv	22(1c)	II	100-200	-----
59	24-I-83	0845	Inv	2(1c)	I	10-20	-----
61	24-I-83	0945	Inv	6(1c)	II	10-20	-----
62-68	24-I-83	1005	Inv	39(1c)	II	10-20	-----
69-71	24-I-83	1023	Inv	14(1c)	II	20-50	-----
168-169	2-VIII-83	1022	Ver	4(1c)	II	20-50	cría de 100 cm
183	5-VIII-83	0845	Ver	150(10c)	I	20-50	crías de 90-100 cm
208	10-XI-83	1140	Oto	6(1c)	I	50-100	cría de 90 cm
213	13-XII-83	1110	Oto	3(1c)	III	20-50	cría de 120 cm
322	14-I-84	1035	Inv	20(4c)	II	20-50	crías de 100 cm
400	26-VI-84	0823	Ver	10(1c)	I	100-200	-----
404	26-VI-84	0905	Ver	4(1c)	IV	500-1000	-----
415	27-VI-84	0912	Ver	200(7c)	IV	200-500	-----
438	21-II-85	1350	Inv	800(10c)	I	100-200	-----
441	22-II-85	0738	Inv	6(1c)	I	20-50	crías de 110-120 cm
448	22-II-85	1035	Inv	150(1c)	I	100-200	cría de 120 cm
466	24-II-85	1050	Inv	100(c)	I	50-100	-----
508	30-VI-85	0948	Ver	700(15c)	II	500-1000	crías de 80 cm

Tursiops truncatus

No. Avist.	Fecha	Hora	Estación	No. Anim. (Crías)	Zona	Prof. (m)	Observ.
6	21-IV-82	0820	Pri	21(3c)	I	1-10	crías de 120 cm
179	4-VIII-83	0845	Ver	6(2c)	I	1-10	crías de 120-130 cm
321	14-I-84	1010	Inv	3(1c)	II	10-20	cría de 120 cm
397	25-VI-84	1055	Ver	5(1c)	III	1-10	-----
499	11-V-85	0930	Pri	15(2c)	I	10-20	crías de 120 cm
507	30-VI-85	0914	Ver	5(1c)	I	100-200	cría de 130 cm

Cuadro 13. Cont.

<u>M. novaeangliae</u>							
No. Avist.	Fecha	Hora	Estación	No. Anim. (crías)	Zona	Prof. (m)	Observ.
3	26-11-82	1300	Inv	3(1c)	I	50-100	-----
28	21-1-83	1820	Inv	2(1c)	I	20-50	-----
29	21-1-83	1820	Inv	3(1c)	I	20-50	-----
30	21-1-83	1830	Inv	3(1c)	I	20-50	-----
32	22-1-83	0910	Inv	2(1c)	I	10-20	-----
33	22-1-83	0915	Inv	2(1c)	I	20-50	-----
38	22-1-83	1107	Inv	2(1c)	I	10-20	-----
45	22-1-83	1705	Inv	2(1c)	I	20-50	-----
48	23-1-83	1030	Inv	2(1c)	I	20-50	-----
49	23-1-83	1040	Inv	4(1c)	I	50-100	-----
60	24-1-83	0940	Inv	2(1c)	I	10-20	-----
78	24-1-83	1210	Inv	2(1c)	I	20-50	-----
89	25-1-83	0957	Inv	2(1c)	I	10-20	-----
94	25-1-83	1140	Inv	2(1c)	I	20-50	-----
98	25-1-83	1210	Inv	2(1c)	I	20-50	-----
100	26-1-83	0715	Inv	2(1c)	I	20-50	-----
102	26-1-83	0750	Inv	3(1c)	I	10-20	-----
105	26-1-83	1030	Inv	2(1c)	I	200-500	-----
107	26-1-83	1043	Inv	3(1c)	II	10-20	-----
109	26-1-83	1125	Inv	2(1c)	I	10-20	-----
125	13-11-83	1420	Inv	3(1c)	I	1-10	cría de 6 a 7 m
132	14-11-83	0730	Inv	2(1c)	I	20-50	cría de 6 a 7 m
149	14-11-83	1642	Inv	2(1c)	I	20-50	cría de 6 a 7 m
153	14-11-83	1730	Inv	2(1c)	I	10-20	cría de 6 a 7 m
216	16-XII-83	0900	Oto	7(1c)	II	20-50 ?	2 grupos, 3 y 4 anim.
219	17-XII-83	0730	Oto	3(1c)	I	20-50	-----
221	17-XII-83	0750	Oto	2(1c)	I	20-50	-----
242	17-XII-83	1355	Oto	2(1c)	.	50-100	-----
298	13-1-84	0920	Inv	2(1c)	I	50-100	-----
303	14-1-84	0727	Inv	2(1c)	I	1-10	-----
330	15-1-84	0941	Inv	2(1c)	I	20-50	-----
332	15-1-84	1005	Inv	2(1c)	I	1-10	-----
333	15-1-84	1012	Inv	2(1c)	I	10-20	-----
351	23-11-84	0810	Inv	2(1c)	II	20-50	cría 5 m, hembra 14 m
374	24-11-84	1340	Inv	2(1c)	I	20-50	-----
432	21-11-85	0727	Inv	2(1c)	I	10-20	Asoc. con 2 Tursiones
456	23-11-85	1215	Inv	2(1c)	I	10-20	-----
476	25-11-85	0856	Inv	2(1c)	I	10-20	cría 8 m, hembra 15 m
478	25-11-85	1325	Inv	3(1c)	I	1-10	-----
484	26-11-85	0910	Inv	2(1c)	I	10-20	cría de 6 m

Cuadro 13. Cont.

Stenella longirostris

No. Avist.	Fecha	Hora	Estación	No. Anim. (crías)	Zona	Prof. (m)	Observ.
294	12-I-84	1300	Inv	800(80c)	IV	>1000	crías 100 cm, alimen.
405	26-VI-84	0945	Ver	1000(30c)	IV	500-1000	-----

Kogia simus

No. Avist.	Fecha	Hora	Estación	No. Anim. (crías)	Zona	Prof. (m)	Observ.
502	29-VI-85	1200	Ver	2(1c)	III	1-10	cría 80cm, hembra 1.8a

En el caso de *T. truncatus* se registraron seis avistamientos de grupos en los que se incluían crías, siendo diez el total de crías observadas. La talla estimada de las crías varió de 120 a 130 cm.

Dos de los seis grupos avistados con crías se registraron durante la Primavera, ubicándose todos en la Zona I; tres se registraron en el Verano, dos en la Zona I y uno en la Zona III; el avistamiento restante se efectuó durante el Invierno en la Zona II. Por lo tanto, el 66.6% de los avistamientos se localizaron en la Zona I y el 16.6% tanto en la Zona II como en la III.

Los grupos con cría de *M. novaeangliae* sumaron un total de 37, lo cual corresponde a un 16.24% del total de los avistamientos. Las crías se registraron en 30 (76.9%) de los avistamientos acompañadas por hembras, con menor frecuencia, siete avistamientos (17.94%), las crías se observaron en grupos constituidos por dos adultos, una hembra y un macho escolta, y por último, con frecuencia muy baja, dos avistamientos (5.12%), las crías se avistaron en grupos en los que había tres o más adultos.

El período en el que se observaron crías en la Bahía de Banderas se extendió desde principios de Diciembre hasta finales de Febrero del siguiente año. El 89.7% de los avistamientos en los que se incluían crías, se registraron del 20 de Diciembre al 28 de Febrero

-Asociaciones interespecíficas

Durante el período comprendido en el presente trabajo, se tuvo la oportunidad de registrar en la Bahía de Banderas 13 grupos mixtos de Cetáceos en los que participaban, en 12 ocasiones dos especies, y en un avistamiento tres especies. En estos grupos mixtos se registraron cinco especies de las cuales sólo una corresponde a *Misticetos*. Las especies fueron: *S. attenuata*, *T. truncatus*, *O. orca*, *P. crassidens* y *M. novaeangliae* (Cuadro 14).

La especie *T. truncatus* fue la única que se registró asociada con las otras cuatro durante nueve ocasiones, de las cuales seis corresponden con *S. attenuata* y una con cada una de las demás especies. De las seis asociaciones con Estenelas moteadas, cuatro corresponden a la estación de Verano y una a la estación de Otoño e Invierno respectivamente. En la asociación de *Tursiops* con *Orcinus* también participó *S. attenuata*, correspondiendo ésta a uno de los cuatro avistamientos del Verano. El avistamiento de *Tursiops* con *Pseudorca* correspondió al Invierno. El único avistamiento de esta especie con *Megaptera* también se realizó durante el Invierno.

La especie *S. attenuata* se registró asociada con los *Tursiones* ya mencionados; con *O. orca* en la asociación triple también recientemente mencionada, y en tres avistamientos con *M. novaeangliae*. De estos tres últimos registros dos correspondieron al Invierno y uno al Otoño.

DISCUSION

Adecuación de la Metodología

En todo trabajo de campo es necesario conocer previamente las características fisiográficas de la zona de estudio. En este caso estas características están constituidas por las dimensiones de la cuenca y la morfología del litoral de la Bahía de Banderas, que tiene un área de 963 Km², una longitud Este-Oeste de 38.9 Km y un ancho medio Norte-Sur de 15.6 Km (Figura 2).

Durante las primeras cuatro salidas a la Bahía solamente se navegó la Zona I, siendo hasta la quinta salida, en Enero de 1983, cuando se logró navegar las Zonas II, III y IV. Con la experiencia de las primeras nueve salidas hasta Agosto de 1983 se pudieron diseñar los transectos internos y externos en la Bahía (Figura 5), los cuales se realizaron a partir de la décima salida (Septiembre 1983).

De esta manera en las primeras nueve salidas se conoció bien toda el área de estudio, se conocieron siete especies de Cetáceos, entre las cuales figuran las tres más abundantes, se ganó la confianza de los pescadores, se supo de las mejores horas del día para navegar y los sitios más adecuados para las observaciones desde tierra, tanto en el continente como desde las Islas Marietas.

Es necesario recordar que el esfuerzo de observación fue diferente durante las salidas de Investigación (12 salidas) comparándolas con las de Docencia-Investigación (8 salidas), existiendo por tanto diferencias en el tiempo de permanencia en la Bahía (Cuadro 2), el número de observadores, las horas de observación desde tierra y desde el mar (Figura 9), las zonas navegadas y el área cubierta (Figura 11).

La calendarización de las salidas fue hecha, como ya se mencionó, para obtener información de las especies de Cetáceos que se encuentran en la Bahía durante las estaciones del año, en las que se registra la máxima y mínima temperatura superficial del mar, Verano e Invierno respectivamente. De esta manera las salidas de Docencia-Investigación, que corresponden a las Biologías de Campo se programaron en estas dos estaciones. Sin embargo, fue posible realizar además algunas salidas en el Otoño y en la Primavera, aunque el esfuerzo de observación en estas estaciones fue menor, siendo en el Otoño sensiblemente mayor que en la Primavera (Figura 12). Los resultados obtenidos en esta última estación contribuyen a completar el esquema anual en la Bahía, aunque no son comparables en muchos aspectos a los obtenidos en las demás estaciones.

Especies Registradas

El estudio de la alimentación, reproducción, distribución, diversidad y comportamiento de los Cetáceos es necesario programarlo a largo plazo. Por ejemplo el estudio de la reproducción de una especie cuya hembra pare cada tres años (*Physeter macrocephalus*) necesariamente deberá estudiarse un mínimo de seis años si se desea comparar por lo menos dos periodos de reproducción; en el caso de una especie cuya hembra pare cada dos años (*Balaenoptera physalus*), un estudio comparativo deberá incluir cuatro años, y finalmente en una especie que se reproduce cada año (*Stenella attenuata*) su estudio deberá realizarse en un mínimo de dos.

Lo anterior es válido en aquellos países donde existe la posibilidad de capturar animales o esté establecida una industria de explotación de Cetáceos. En los países como México donde por ley estas especies están protegidas, la metodología debe de modificarse y los datos deben de estimarse a partir de observaciones en el mar durante periodos similares a los mencionados e incluso mayores.

Intentar conocer la distribución de una especie de Cetáceo requiere necesariamente abarcar una gran extensión del océano, considerando que la mayoría de las especies tienen un área de distribución amplia. Esta situación se complica en las especies que realizan migraciones lejos de la costa, debiendo emplearse en este caso embarcaciones con mayor autonomía y durante largos periodos.

Todos los aspectos de los estudios mencionados se refieren generalmente al conocimiento de una especie. Intentar conocer aspectos de la diversidad en una región determinada del océano involucraría un esfuerzo mayor en tiempo, para comparar estaciones y años sucesivos, y una experiencia previa en la correcta identificación de las distintas especies o formas en el mar.

Durante los tres años y cinco meses que abarcó este estudio se registraron en la Bahía de Banderas 12 especies de Cetáceos (Cuadro 8). El número acumulativo de especies registradas durante este periodo, que se presentan en la Figura 13, muestra que recién durante las tres últimas salidas la curva empieza a acercarse a su valor máximo actual, el cual se alcanzó con dos especies que se observaron en las salidas XXVI y XXVIII (no incluidas en este trabajo, ambas durante el año 1987): *Balaenoptera borealis* y otra especie no identificada del género *Mesoplodon*, respectivamente.

El tiempo total necesario para poder registrar a las especies raras podría disminuir aumentando el esfuerzo de muestreo, sin embargo, se presentaría en este caso el problema del presupuesto necesario para mantener ese esfuerzo, y posiblemente al final el tiempo total disminuiría tan sólo en un año.

Características de los Avistamientos

El número total acumulativo de animales registrados fué de 7823; de los cuales el 99.4 % correspondió a Odontocetos; sin embargo, el número de avistamientos para Odontocetos fué el 51.7% del total (Cuadro 4), indicando que el tamaño de los grupos de este suborden es significativamente mayor que el de los Mysticetos.

Las especies de Odontocetos con un mayor número de avistamientos fueron *S. attenuata* y *T. truncatus*; y entre los Mysticetos *M. novaeangliae*; no obstante el tamaño promedio de los grupos entre los Odontocetos fué mayor en otra especie de *Stenella* (*S. longirostris*), siendo entre los Mysticetos semejante entre las tres especies registradas (Cuadro 4).

La posible explicación general de la presencia de sólo tres especies de Mysticetos en la Bahía, sería que la mayoría de estas especies se reproducen en aguas oceánicas tropicales y subtropicales lejanas a la costa, y se alimentan en altas latitudes, como en el caso de las cinco especies del género *Balaenoptera* (Gaskin, 1982). Además de que *E. robustus* tiene sus lugares de reproducción en las lagunas de Baja California, con su límite austral de distribución frente a Punta Mita (Rice y Wolman, 1971) o en la Bahía de Banderas, al Este de las Islas Marietas (Urbán et al. 1982a).

En relación a las numerosas especies de Odontocetos registradas, se explicaría porque pueden alimentarse y reproducirse en diferentes masas de agua. Así por ejemplo, *Phocoena phocoena* lo hace en aguas frías (Gaskin et al. 1974), *Lissodelphis borealis* en aguas templadas (Leatherwood y Walker, 1979) y *S. attenuata* en aguas tropicales (Perrin, 1975a).

Tamaño de Grupo

Las diferencias observadas en el tamaño de los grupos entre los Cetáceos se deben básicamente a su organización social. Los Mysticetos se consideran, en general, monógamos, por lo tanto estos Cetáceos forman parejas o tríos en sus áreas de reproducción, y grandes grupos durante las migraciones y en sus áreas de alimentación (Nemoto, 1964; Slijper, 1979). En cambio los Odontocetos son, en general, polígamos, formando grupos más o menos grandes en sus áreas de reproducción y grupos aún más grandes durante su actividad de alimentación, dependiendo el tamaño de los mismos de la estrategia alimentaria utilizada por las diferentes especies (Norris y Dohl, 1980a).

En la Bahía de Banderas esta diferencia en el tamaño de los grupos entre Odontocetos y Mysticetos fué también observada. En los Odontocetos la especie que presentó el tamaño de grupo más grande fué *S. longirostris*, la cual tuvo un promedio global de 386.2 animales por grupo (Cuadro 4).

Esta especie de hábitos oceánicos es conocida por ser gregaria y formar grandes grupos. Gaskin (1982) menciona que forma grupos de 100 a 500 o más animales, además aclara que los grupos pequeños están más relacionados al hábitat ocupado que a las diferencias sociales. De acuerdo con este autor, las especies oceánicas forman grupos de más de 500 individuos, los cuales tienden a formar grupos aún más grandes de carácter temporal, especialmente durante actividades de alimentación. Norris y Dohl (1980b) efectuaron observaciones de Estenelas giradoras en Hawaii, notando que los grupos son pequeños cuando los delfines no se encuentran en actividad de alimentación, pero cuando esta última se lleva a cabo los grupos pueden estar constituidos por 300 o más animales.

La Estenela moteada, *S. attenuata*, fue la segunda con un tamaño promedio de grupo grande en la Bahía. El tamaño promedio global de los grupos fue de 30.8 animales (Cuadro 4). Durante el Verano el tamaño promedio de los grupos (30.2) fue muy similar al tamaño promedio global, mientras que durante el Invierno el tamaño promedio obtenido (41.1) fue mayor que el tamaño promedio global. Esta diferencia se explica porque durante el Invierno se registró el doble de grupos formados por más de 100 animales, produciéndose con esto un incremento en el tamaño promedio de los grupos durante esta estación.

No obstante lo anterior, al analizar la distribución de los avistamientos en las cuatro categorías consideradas de tamaños de grupo, a fin de conocer la forma de agrupación de las Estenelas moteadas por estaciones, no se registraron diferencias estadísticamente significativas entre las cuatro estaciones del año (Figura 34a) ni al agrupar Otoño-Invierno y Primavera-Verano (Figura 34b). Siendo observados con una frecuencia bastante mayor los grupos de 1 a 12 animales durante Verano, Otoño e Invierno. Esto puede apreciarse mejor al comparar en estas gráficas el Verano e Invierno, donde las proporciones de cada una de las categorías de tamaño de grupo se mantienen relativamente constantes. Aunque las estaciones de Otoño y Primavera no son comparables, es de esperarse que al efectuar un esfuerzo similar en ellas la distribución de frecuencias de cada categoría sean similares a las de Invierno y Verano.

Como ya se mencionó, el esfuerzo de observación realizado durante Verano, Otoño e Invierno no fue el mismo. Con el fin de conocer de que manera afectó este factor a las tendencias mencionadas en la variación estacional de el tamaño de los grupos, se consideró el esfuerzo de observación realizado en cada estación. En la Figura 35, se muestra la variación al considerar el esfuerzo, siendo evidente que los grupos pequeños (1 a 12 animales) conservan sus altas frecuencias, mientras que, con excepción de los grupos de 13 a 20 animales durante el Invierno, todos los demás presentaron frecuencias muy pequeñas.

Por otra parte, al comparar la distribución de las frecuencias en las categorías de tamaños de grupo ahora para las cuatro zonas de la Bahía, se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los grupos pequeños se presentaron en las cuatro zonas y con mayor frecuencia en la Zona I (Figura 38). Al considerar el esfuerzo de observación por zona (Figura 39), se observó que los grupos pequeños (1 a 12 animales) conservan sus frecuencias altas, destacando la frecuencias de dos categorías de grupos de tamaño grande, ambas en la Zona II, las cuales deben coincidir a los grupos grandes durante el Invierno mencionados en el párrafo anterior.

Es posible, en base a lo observado en la Bahía, que durante la búsqueda del alimento las Estenelas moteadas costeras formen grupos relativamente pequeños que permitan cubrir una mayor área y aumentar su eficiencia, pero que una vez localizada la presa, se unan para formar grandes grupos de alimentación, en donde se relacionan con aves marinas, como los observados durante este trabajo. Lo anterior se refuerza al considerar que es en la Zona I de la Bahía donde se han registrado la mayor parte de los avistamientos de grupos en actividad de alimentación, y que estos fueron en promedio más grandes que el tamaño promedio global de esta especie. Además, de los grupos de tamaños grandes (100-800 animales) que se registraron en las Zonas I y IV, tres fueron observados en la Zona I y correspondieron a grupos de alimentación. Considerando lo anterior es muy probable que exista una diferencia notable en la estrategia de búsqueda de alimento con respecto a las Estenelas moteadas oceánicas, y en general con las especies de delfinidos oceánicas, en las cuales de acuerdo con Norris y Dohl (1980a), se forman grupos numerosos de cientos y aún miles de animales que tienen una forma más ancha que larga en relación a la dirección de su desplazamiento; comportamiento que no se ha observado en la Bahía de Banderas.

Al relacionar la frecuencia de las distintas categorías de tamaños de grupo con la batimetría, no se encontraron diferencias que fueran estadísticamente significativas, sin embargo se encontró una tendencia de todos los tamaños de grupos a permanecer en aguas someras (Figura 42). No se calculó el esfuerzo de observación por profundidades, por lo que no se sabe de que manera afecta este factor. Los grupos con un tamaño de 1 a 12 animales se presentaron en los tres intervalos de profundidad considerados, con una frecuencia ligeramente mayor en profundidades menores a los 50 m, lo cual puede deberse a que aproximadamente un 65% del área total de la Bahía corresponde a aguas someras de menos de 200 m (Figura 6).

El tamaño promedio total de los grupos cuando se presentaron crías, fue de 113.4 animales, un promedio que es mucho más alto que el promedio global obtenido con todos los avistamientos de esta especie (30.8). El tamaño promedio de los grupos con cría durante el Verano e Invierno fue también más alto que el promedio global, 178 y 99.33 animales,

respectivamente. Gaskin (1982) aclara que en los Odontocetos, especies poliginicas, se observa una mayor agregación durante ciertas temporadas del año, posiblemente para aparearse, lo cual parece concordar con lo observado en *S. attenuata* en la Bahía de Banderas, donde los periodos de nacimientos coinciden con las estaciones del año en las que los tamaños promedios de grupos fueron también altos.

Durante la actividad de alimentación las Estenelas moteadas costeras también presentaron grupos que en promedio fueron grandes, obteniéndose un tamaño promedio total de 34.45 animales. Se registraron también variaciones estacionales, con promedios en Verano e Invierno más altos que el promedio global durante la alimentación, 59.6 y 36.7 animales respectivamente. El promedio que se obtuvo para el Otoño está muy abajo del promedio global durante la alimentación. Por tanto, es posible que los tamaños de los grupos de esta especie, sean mayores durante el Invierno y Verano debido a la acción combinada de dos factores, el primero de ellos la agrupación para la captura de presas que forman grandes cardúmenes, y el segundo posiblemente sea la agregación motivada por la actividad reproductiva.

Debido a la considerable variación en el tamaño de los grupos (2-800 animales), es necesario realizar en el futuro un análisis más detallado que el del presente trabajo, considerando a los avistamientos dependiendo de la actividad que los delfines desarrollen; por ejemplo navegación, alimentación, reproducción y actividades de relación, siendo además importante conocer la estructura de edades (adultos, juveniles y crías) de los grupos.

La Orca falsa, *P. crassidens*, fue la tercera especie en cuanto al promedio global de tamaño de grupos con 10.5 animales por avistamiento (Cuadro 4). Este tamaño de grupo es pequeño si se toma en cuenta que las Orcas falsas son animales oceánicos que forman grandes grupos, normalmente de más de 100 animales de acuerdo con Leatherwood et al. (1983). Es necesario recordar que los datos obtenidos de esta especie en la Bahía son escasos y todos se registraron en aguas someras, por tanto hay que analizarlos con cuidado. Sin embargo, se puede inferir que los grupos que se acercan a la Bahía son fragmentos de las poblaciones oceánicas, y que lo hacen posiblemente motivados por la distribución de su alimento.

En el caso de los Tursiones, *T. truncatus*, el tamaño promedio global de los grupos fue de 6.0 animales por avistamiento, siendo el promedio más grande para esta especie durante la Primavera (11.0 animales) y muy próximo al promedio global durante el Verano, 5.5 animales (Cuadro 4).

El tamaño de los grupos de Tursiones ha sido estimado en varias partes del mundo obteniéndose valores diversos. En el Atlántico Noroeste los promedios y/o intervalos obtenidos fueron de 5-10 (Gunter, 1942); de 25.4 y 10.5 en las Bahías, 16.7 en manglares o marismas, y 28.9 en bajos e islas (Leatherwood et al. 1978); de 4.8 en aguas costeras de

golfos y bahías (Irvine et al. 1981; Wells et al. 1980); de 4-7 con promedios de 3.3 en Invierno, 3.8 en Verano y Primavera y 3.7 en Otoño (Shane, 1977). En el Atlántico Suroeste los trabajos de Würsig (1978) y Würsig y Würsig (1979), reportan tamaños de grupos que varían de 8 a 22 animales, con promedio de 15.0. Son pocos los trabajos que se han realizado en el Pacífico para estimar el tamaño de los grupos de los Tursiones, Rice (1960) estimó el tamaño de grupos en Hawaii, de 1 a 50 animales. Norris y Prescott (1961) informan grupos generalmente de menos de 20 en las aguas de California, siendo los más numerosos cerca de la costa de 2 a 3 individuos y lejos de ella de 5 a 25. En la parte Norte del Golfo de California estos autores registraron variaciones de 2 a 75 individuos por grupo, indicando una tendencia de grupos más grandes lejos de la costa. Leatherwood y Reeves (1978) mencionan valores de 15 animales para aguas costeras y Bahías de California. Por otra parte en aguas del Pacífico Suroriental (Aguayo, 1975) informa grupos de 6 a 50 Tursiones en aguas cercanas a islas, y de 8 a 10 y hasta 200 animales en aguas lejos de la costa.

Al comparar la distribución de los tamaños de los grupos en las categorías utilizadas durante las cuatro estaciones del año, se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Figuras 36a). Durante el Invierno y Verano los grupos que se observaron con mayor frecuencia tenían un tamaño de 2 a 6 individuos. En el Invierno fueron también frecuentes los animales solitarios, mientras que durante la Primavera se presentaron la mayoría de los grupos grandes (13 a 30 animales). Para el Otoño sólo se presentaron avistamientos de grupos de un tamaño de 2 a 6 animales y de individuos solitarios, estos últimos con frecuencia baja. En la Primavera los grupos registrados tenían un tamaño que variaba de 2 a 6 animales y de 7 a 12, con frecuencias intermedias. Es decir que se observa una tendencia en esta especie a formar grupos grandes, por arriba del promedio global, con mayor frecuencia en la Primavera y en el Verano. Al considerar en este análisis el esfuerzo de observación realizado en cada estación (Figura 37), se conservan las altas frecuencias de los grupos de 2 a 6 animales, y las demás disminuyen mucho. En este caso es necesario recordar que esta especie es menos numerosa que la Estenela moteada en la Bahía, por lo tanto las frecuencias obtenidas en cada categoría de tamaño de grupo de Tursiones son bastante menores, y al dividir las entre el esfuerzo se obtienen valores muy pequeños, con excepción de la categoría de 2 a 6. Por tanto se deben considerar las tendencias mencionadas para las categorías de tamaño de grupos grandes.

Al efectuar una comparación similar pero utilizando los datos de los pares estacionales Primavera-Verano y Otoño-Invierno (Figura 36b), las diferencias encontradas fueron también estadísticamente significativas. Durante estos dos pares de estaciones el tamaño de grupo más frecuente fue de 2 a 6 animales, observándose claramente que

en el conjunto de estaciones de Primavera-Verano hay una tendencia a presentar con relativa frecuencia grupos más grandes, formados por 7 a 12 animales y 13 a 30 animales. Mientras que para el par de estaciones Otoño-Invierno los avistamientos que se hicieron con frecuencia intermedia fueron de animales solitarios, y de grupos grandes, de los mismos tamaños mencionados, pero con frecuencia muy baja. La tendencia observada en Primavera-Verano está al parecer relacionada con los grupos de alimentación observados durante esta estación, los cuales son en promedio mayores (8.5 animales) que el tamaño promedio global.

La distribución de los avistamientos de Tursiones en las distintas categorías de tamaño de grupo y para cada una de las zonas de la Bahía (Figura 40), mostró la existencia de diferencias estadísticamente significativas. Los Tursiones mostraron una marcada preferencia por la Zona I de la Bahía, donde se registraron grupos de todas las categorías de tamaño. Esto posiblemente se deba a que en esta zona es donde se lleva a cabo la alimentación, registrándose en esta Zona todos los grupos que realizaban esta actividad, además la mayoría de los grupos con crías se ubicaron también en estas aguas. En la Zona II sólo se registraron avistamientos formados por un individuo, con frecuencia muy baja, y grupos con tamaño de 2 a 6 animales. Los grupos con tamaños grandes, de 7 a 12 y de 13 a 30 animales, se registraron en la Zona I, a excepción de un grupo de 11 animales localizado en la Zona III, sin embargo este se localizó cerca de la costa en aguas someras (10 m). Al considerar el esfuerzo se conservan las tendencias por las Zonas I y II para grupos de 2 a 6, y por la Zona III, para animales solitarios. En este caso es necesario recordar de nuevo que esta especie es menos numerosa que la Estenela moteada en la Bahía, por lo tanto las frecuencias obtenidas en cada categoría de tamaño de grupo son menores, y al dividir las entre el esfuerzo se obtienen valores muy pequeños, con excepción de la categoría de 2 a 6 y en este caso también de la de animales solitarios. Por tanto se deben considerar las tendencias mencionadas para las categorías de tamaño de grupos grandes.

La distribución de los avistamientos en cada categoría de tamaño de grupo relacionada con la batimetría mostró diferencias estadísticamente significativas. Se observa en la Figura 43 que los Tursiones tienen una marcada preferencia por aguas someras, ya que todas las categorías de tamaño de grupo tuvieron avistamientos en profundidades menores a 50 m, siendo notablemente más frecuentes en esta profundidad los grupos formados por 2 a 6 animales. A diferencia de lo que se reporta en la literatura, donde se menciona que los grupos tienden a aumentar de tamaño al alejarse de la costa, es decir en aguas profundas, en la Bahía de Banderas sólo se registraron individuos solitarios y grupos de 2 a 6 animales en las aguas con profundidades mayores a 200 m. Lo anterior se puede explicar dado que la

literatura se refiere indistintamente a las dos formas de esta especie (la oceánica y la costera), mientras que en la Bahía se ha registrado solamente a la forma costera.

El tamaño promedio global de los grupos cuando se presentaron crías fue de 7.16 animales por avistamiento, siendo notablemente más grandes durante la Primavera, cuando los grupos observados tenían un promedio de 18 animales. Durante el Verano los grupos con cría tuvieron un promedio de 5.33 animales, el cual es muy próximo al tamaño promedio global observado para la especie en la Bahía de Banderas. Durante la actividad de alimentación los grupos de Tursiones fueron en general pequeños, obteniéndose un promedio global de 4.4 animales por grupo. Estacionalmente los grupos en alimentación fueron en promedio más grandes durante la Primavera obteniéndose 8.5 animales por grupo, siendo en el Invierno similar al promedio global (6.0 animales), y marcadamente más chicos en Verano y Otoño, con 3.5 y 2.0 animales por grupo, respectivamente. Estos valores obtenidos para grupos en alimentación deben de tomarse con reserva debido a que son pocos los datos con los que se cuenta. El tamaño promedio de grupo estacional más grande corresponde a la Primavera, esto no coincide con el período reproductivo (la temporada de nacimientos y cópulas) pero sí concuerda con los grupos grandes con crías y con los grupos en actividad de alimentación, los cuales en Primavera fueron de 18.0 y 8.5 animales, respectivamente.

El tamaño promedio de los grupos de Tursiones es en general pequeño comparado con el de otras especies, posiblemente debido a la segregación por sexos observada en su medio natural. Irvine y Wells (1972) mencionan que en la costa Oeste de Florida los Tursiones se segregan formando grupos de machos adultos y grupos de hembras con crías. Irvine et al. (1981), mencionan una mayor segregación en los Tursiones de Sarasota, Fla., donde se vieron grupos de machos adultos con hembras adultas sin crías; grupos de machos subadultos; hembras adultas; hembras adultas con subadultas; y parejas de hembras con crías, estas últimas con una mayor duración. Es importante realizar estudios en la Bahía para saber si en los Tursiones se presenta esta segregación, y si está relacionada con los grupos grandes registrados en la Primavera.

Las demás nueve especies de *Odontocetos* tienen, en general, pocos registros (máximo 3); sin embargo, es importante analizarlos pues el conocimiento que se tiene en México sobre la organización social de estas especies es escaso.

Los Estenos, *S. bredanensis*, se observaron en tres ocasiones, dos de ellas en el Verano (2 y 4 animales) y una en el Otoño (7 animales). Esta es una especie de hábitos oceánicos que forma grupos numerosos de más de 50 animales, aunque es más frecuente observar grupos de 10 a 20 individuos (Leatherwood et al. 1982). Au y Pitman (1986)

mencionan que en el Pacífico Oriental Tropical los Estenos forman grupos relativamente chicos, con un promedio de 12.4 ± 9.9 animales.

Los Cachalotes enanos, *K. simus*, son también oceánicos y forman generalmente grupos de 10 animales, los cuales están formados por machos con hembras adultas, hembras con cría o por juveniles (Leatherwood et al., 1982). En la Bahía de Banderas se realizaron dos avistamientos, uno en el Invierno constituido por tres ejemplares, que pudieron haber sido juveniles a juzgar por las tallas estimadas (2 m), el otro efectuado en Verano estaba constituido por una hembra con su cría, confirmando así dos de los tres tipos de grupos reportados en la literatura.

La especie *O. orca* se registró en dos ocasiones en la Bahía de Banderas, una de ellas en el Verano consistente en un animal solitario, en las cercanías de un grupo de Estenelas moteadas y de Tursiones, y la segunda durante el Invierno en un grupo formado por una pareja. Dallheim et al. (1982) reportan 581 observaciones en las que el tamaño de grupo varió de 1 a 75 individuos con una media de 5.3 animales por grupo para las aguas del Pacífico Oriental Tropical, mencionando que los grupos observados en esta área son menores que los registrados por otros autores en latitudes frías, donde pueden ser de 500 hasta 2500 animales. Los grupos de Orcas de acuerdo con Gastin (1982) están constituidos por grupos familiares donde pueden o no presentarse machos adultos. El grupo observado en la Bahía de Banderas en el Invierno estaba constituido por un macho adulto y por una hembra.

Las especies *Z. cavirostris* y *Mesoplodon sp* se tratarán juntas ya que como miembros de la familia Ziphiidae presentan hábitos similares. Los Zifios de Cuvier se registraron en dos avistamientos, el primero en el Otoño de un ejemplar solitario, y el segundo en el Verano formado por tres animales. Mitchell (1968) menciona que Rice y Balcomb han observado a esta especie en varias ocasiones registrando grupos de 2 a 7 animales frente a California y México, lo cual sería apoyado por el avistamiento efectuado en Bahía de Banderas en el Verano. Los Mesoplodontes se observan con menor frecuencia que los Zifios de Cuvier y es poco lo que se conoce sobre ellos, además de que es difícil la diferenciación de las distintas especies. En la Bahía de Banderas se realizó un sólo avistamiento, consistente en un grupo de ocho animales durante el Verano, entre los cuales había un macho adulto. Pitman et al. (1987) mencionan que en los 24 avistamientos confirmados de este género en el Pacífico Oriental Tropical el tamaño de los grupos varió de uno a ocho animales, siendo más frecuentes los grupos formados por dos o tres individuos, además a partir de los grupos en los que se tuvo información sobre la coloración de los ejemplares, estos autores establecen tres tipos de grupos; aquellos en los que sólo había un macho adulto;

parejas en las que había un macho adulto y una hembra o juvenil; y en los que había un macho adulto con dos o más hembras o juveniles.

Las tres especies de *Misticetos* observadas en la Bahía de Banderas tuvieron un tamaño de grupo promedio similar, el cual se aproxima a dos animales por grupo.

En el caso de los Rorcuales jorobados, *M. novaeangliae*, los grupos variaron de uno a siete animales y se tuvo un promedio global de tamaños de grupos de 1.8 animales. Los grupos de esta especie se pueden incluir en cuatro categorías: 1) Animales solitarios, registrándose el 41.3% de los avistamientos; 2) Dos animales (44.2%), los cuales pueden ser una hembra con cría o dos adultos, en estas categorías se ubicaron el 12.5 y 31.6% de los avistamientos, respectivamente; 3) Tres animales, en los que había dos adultos y una cría, con un 2.9%; y 4) Tres o más animales, en los que pueden o no presentarse crías, categoría en la que se incluyeron el 11.7% de los avistamientos (Cuadro 5). Agrupando los datos presentados por Herman y Antinoja (1977) para los grupos de esta especie observados en Hawaii durante vuelos de reconocimiento se tienen los siguientes porcentajes para cada una de estas cuatro categorías: 1) 41.5%; 2) 26.0%, 2.8% y 23.2%; 3) 7.7%; y 4) 24.6% de los avistamientos. Se observa que el porcentaje de los avistamientos constituidos por un solo animal es similar en estas dos regiones del Pacífico. Dos diferencias considerables se presentan: en los grupos formados por dos animales el porcentaje es mayor en la Bahía de Banderas, y en los formados por tres animales el porcentaje es menor en la Bahía de Banderas; es decir, en la Bahía de Banderas se presentan con mayor frecuencia hembras acompañadas por sus crías, así como grupos formados por dos adultos. Mientras que los grupos en los que había una hembra con su cría acompañados por una escolta (macho adulto), fueron más frecuentes en las aguas de Hawaii.

El Rorcual tropical, *B. edeni*, tuvo avistamientos que variaron de uno a dos animales y se registraron uno en la Primavera de un animal, uno en el Verano también de un animal y otro en el Invierno de dos animales. Gaskin (1982) menciona que el tamaño de los grupos de esta especie al norte de Nueva Zelandia es de uno a tres animales. Nishiwaki (1972) reporta grupos grandes de decenas y en una ocasión de más de 100 animales. Por otra parte Cummings (1985) menciona que en el Golfo de California ha observado sólo individuos solitarios o pequeños grupos. Es posible que los grupos grandes de estas ballenas se localicen en áreas donde el alimento es abundante y que los grupos pequeños sean de animales que no desarrollen actividades particulares. Los grupos pequeños de uno y dos animales observados en la Bahía coinciden con los informados por Cummings (*op. cit.*) para el Golfo de California.

La Ballena gris, *E. robustus*, durante la temporada reproductiva se observa comúnmente formando grupos que varían dependiendo de la zona de reproducción donde se

encuentran. Los grupos formados por hembras con sus crías generalmente son vistos en la porción más interna de las lagunas costeras como Ojo de Liebre, Guerrero Negro, San Ignacio y Manuela (Rice y Wolman, 1971). Los grupos de tres animales se encuentran relacionados con actividades de cortejo y cópula y se distribuyen generalmente en la entrada de las lagunas de Baja California, aunque es posible encontrar grupos de este tamaño formados por dos adultos y una cría. Durante su movimiento migratorio, ya sea al Norte o hacia el Sur, se pueden observar animales solitarios o en grupos que máximo se componen de 16 individuos (Leatherwood *et al.* 1982). En la Bahía de Banderas se registraron tres avistamientos de esta especie, uno de los cuales se encontraba constituido por dos animales adultos y una cría o posible juvenil. Dado que estas ballenas se encuentran en su límite austral de distribución, es posible que el animal pequeño fuese un individuo recientemente destetado de la temporada anterior, ya que es difícil que un animal recién nacido se encontrara a unas 360 m.n. (660 km) de la zona de nacimientos más próxima. Los dos avistamientos restantes consistieron en animales solitarios que pudieron ser subadultos, este tipo de animales se ha observado también en el Golfo de California por Vidal *et al.* (1987), estos autores mencionan la presencia de un animal con una talla de 7 a 8 m al Norte de Isla Tiburón en el mes de Mayo, considerando además que permanecen en el Golfo durante un año o más sin participar en la migración estacional de la especie, tal como lo consideran Patten y Samaras (1977), quienes además proponen que hay una población residente durante todo el año en el Golfo de California.

Diversidad

-Riqueza específica

Las 12 especies registradas en la Bahía de Banderas representan el 42.85% de las especies que se han registrado en el Golfo de California y el 35.29% de las especies informadas para el Pacífico Norte (Cuadro 6). Este hecho permite afirmar, por una parte que en el Golfo de California existen un 82.35% de las especies del Pacífico Nororiental que es posible, por su distribución conocida, encontrar en las aguas del Pacífico mexicano; situación que era de esperarse por la gran productividad de este mar interior mexicano en el cual se conoce, por lo menos de dos especies de Balenopteridos migradores, que presentan poblaciones residentes en estas aguas: *B. physalus* (Aguayo *et al.* 1983b; Rojas, 1984) y *M. novaeangliae* (Wolman, 1978; Urban y Aguayo, 1987b). Considerando además que las aguas del Golfo de California representan menos del 10% de las aguas de la Zona Económica Exclusiva del Pacífico mexicano. Por otra parte, el porcentaje de especies registradas en la Bahía,

comparado con el Golfo de California, indica una alta productividad de la Bahía recordando que esta representa menos de 1% del área total del Golfo de California.

-Índices de Diversidad

La diversidad global de la Bahía de Banderas medida a través de los índices de diversidad utilizados, muestra valores intermedios con respecto a la diversidad máxima, lo cual trae como consecuencia una equitatividad también intermedia.

Esto se debe fundamentalmente a que de las 12 especies de Cetáceos registradas en la Bahía, hay dos muy abundantes, *S. attenuata* y *S. longirostris*, dos medianamente abundantes, *T. truncatus* y *M. novaeangliae*, y las demás son escasas y otras raras.

Este arreglo de las abundancias se mantiene durante el Verano, el Otoño y el Invierno, siendo también parecido en número de especies registrado, por lo que la comunidad en estas tres estaciones mantiene aproximadamente la misma estructura con un reemplazo de especies. Los altos valores de similitud apoyan esto, pues en las comparaciones de estas tres estaciones se obtuvo una similitud de 0.86 y 0.87. Es muy posible que durante la Primavera también exista este ordenamiento, pero la falta de esfuerzo en esta estación ha impedido registrar a las especies poco abundantes.

Sin embargo, la comparación estadística entre los índices de diversidad por estaciones muestra que no existen diferencias significativas al comparar Otoño e Invierno ($t=1.56$, $P=0.01$), pero sí al comparar cada una de estas dos estaciones con las demás ($t=8.6$, 13.7 , $P=0.01$). Por lo tanto, además de existir similitudes en el número de especies registradas y en sus abundancias proporcionales, existen semejanzas en sus valores de diversidad, que comparativamente son mayores en las estaciones del Otoño e Invierno.

De nueva cuenta es posible que el poco esfuerzo en la Primavera sea lo que le impide tener una similitud mayor con el Verano, la cual en el caso de existir, permitiría separar a la comunidad de Cetáceos de la Bahía de Banderas en términos de su diversidad en solamente dos pares estacionales, Otoño-Invierno y Primavera-Verano.

Estos pares se explican por las condiciones oceanográficas, las cuales indican un calentamiento paulatino del agua en la Bahía durante los meses de Primavera-Verano y un enfriamiento paulatino durante Otoño-Invierno (Figura 4).

Distribución

Como ya se mencionó, las aguas de la Bahía de Banderas reciben la influencia tanto de la Corriente de California, que transporta aguas templado-frías básicamente durante el

Invierno, como de la Corriente Costera de Costa Rica, que transporta aguas templado-cálidas principalmente durante el Verano, oscilando la temperatura superficial promedio del agua entre los 23.3 y 29.3°C a lo largo del año.

Además de estas aguas superficiales, deben de presentarse en la Bahía, cuando menos dos de las tres masas que Alvarez (1983) menciona existen en la columna de agua de la Boca del Golfo de California, estas son: las aguas subsuperficiales de características subtropicales con una salinidad de 34.8‰ que se encuentran a una profundidad de 300 a 400 m; la Masa Intermedia Antártica con una salinidad de 34.5‰ y una profundidad máxima promedio de 900 m; y la masa de agua del fondo del Pacífico, con una salinidad de 34.7‰ que se extiende desde los 900-1000 m llegando hasta el lecho marino.

Puesto que en la Boca de Bahía es posible hallar profundidades de 500 a 600 m, la columna de agua debe presentar cuando menos las dos primeras de las masas de agua mencionadas; con lo cual se podría considerar que al menos la porción Sur, Zonas III y IV, tienen aguas con características oceánicas enriquecidas a lo largo del año tanto por los frentes de aguas templado-frías o templado-cálidas que recibe.

La influencia de aguas oceánicas en la Bahía fue mostrada indirectamente por Gómez Aguirre y Páez Rodríguez (1981) en base a la fauna de Sifonóforos; siendo algunas de las especies registradas clasificadas como del frente de California y del Mar de Cortés, incluso sugieren, en base a la abundancia de estos organismos en colectas realizadas frente al Río Tomatlán (=Río Horcones), la presencia de una surgencia costera. Loyo (1981) menciona además, en su trabajo sobre el fitoplancton de la Bahía, haber encontrado en las muestras de la región central diversas especies de diatomeas del género *Chaetoceros*, sobresaliendo *C. decipiens* la cual se considera indicadora de zonas de surgencia y de zonas oceánicas, añadiendo que aunque no fue posible determinar afloramientos de masas de agua en estas zonas, la presencia de estas diatomeas coincidió con la elevada disponibilidad de nutrientes y las bajas temperaturas a esas profundidades, aunado a esto, en su trabajo se reportan otras especies de diatomeas, colectadas también en la región central de la Bahía, a 40 m de profundidad, algunas de las cuales son importantes por considerarse indicadoras de ambientes determinados, como la Contracorriente Subecuatorial (*Chaetoceros decipiens*), regiones oceánicas (*Bacteriastrum delicatulum*) y tropicales oceánicas (*Thalassiothrix frauenfeldii*) y zonas bentónicas (*Naostogloia* sp), añadiendo haber encontrado a este nivel de profundidad, valores de diversidad muy altos, producidos por incorporación de poblaciones de distintos orígenes transportadas horizontalmente, y por la sedimentación de células.

Ocho de las 12 especies de Cetáceos que se registraron durante este trabajo contribuyen a afirmar que existen aguas

en la Bahía con características oceánicas. Tal es el caso de *S. longirostris*, *P. crassidens*, *O. orca*, *S. bredanensis*, *Z. cavirostris*, *K. simus*, *Mesoplodon* sp y *B. edeni*, consideradas como de hábitos oceánicos.

Todo lo anterior demuestra la complicada estructura hidrológica de esta zona, con aguas costeras, oceánicas, y al parecer también surgencias costeras por lo menos durante el Invierno. Esta estructura varía estacionalmente en base a la intensidad de las corrientes superficiales, que deben provocar también cambios en las corrientes dentro de la Bahía, complicando aún más la estructura mencionada. Este sistema tan dinámico determina una alta productividad y diversidad, la cual implica la existencia de condiciones favorables para la congregación de peces, moluscos, crustáceos y sus depredadores, que incluyen a los Cetáceos. Estas condiciones deben de ser diferentes entre las zonas someras y la profundas de la Bahía, siendo muy posible que las zonas someras (I y II), incluyendo a las Islas Marietas y recibiendo el aporte del Río Ameca, estén caracterizadas por aguas costeras; y por otra parte, que las zonas profundas con su batimetría tan particular, teniendo profundidades de 500 a 600 m en la Boca, que se continúan como un cañón que termina en la gran fosa frente a Boca de Tomatlán, estén caracterizadas por aguas oceánicas y probablemente por una surgencia costera, lo cual aumentaría su productividad. Es evidente, considerando lo anterior, la necesidad de estudios hidrológicos y de plancton en la Bahía, que cubran un ciclo anual o estacional y contribuyan a aclarar este complejo sistema.

-Distribución temporal

La distribución estacional de las especies de Cetáceos en la Bahía de Banderas (Cuadro 8) permitió su agrupación en cinco categorías de presencia temporal:

La primera formada por especies presentes todo el año con *S. attenuata* y *T. truncatus*. Para ambas especies se registró en la Bahía la forma costera: *S. attenuata graffmani* y *T. truncatus gilli*, respectivamente, siendo las dos formas más comunes en las aguas costeras del Pacífico mexicano, tal como lo informa Urbán (1983) en su trabajo en las aguas adyacentes a los Estados de Sinaloa y Nayarit; por lo tanto, su presencia en la Bahía durante las cuatro estaciones del año no es rara.

Considerando que según Urbán (1983), el estudio de la forma costera de *S. attenuata* es escaso, quedando aún por clarificarse su nivel taxonómico, así como numerosas incógnitas de su biología, y que en el caso de la forma costera de *T. truncatus* existen también problemas taxonómicos a pesar de pertenecer al género mejor conocido y más estudiado de los Odontocetos, las aguas de la Bahía de Banderas representan una zona muy adecuada para realizar estudios que contribuyan al conocimiento de estas especies.

La segunda categoría de presencia temporal incluye a

especies presentes en la Bahía durante tres estaciones del año, con *S. longirostris* y *B. edeni*. Las estaciones en las que se han registrado estas especies son aquellas con un esfuerzo de observación menor, el Otoño y la Primavera, por lo que es altamente probable que estas especies puedan registrarse en la Bahía en cualquier estación. Esto se comprueba en el caso de *S. longirostris*, la cual fue registrada dentro de la Bahía durante la Primavera de 1984 por Sánchez *et al.* (1984), completándose así los registros en todas las estaciones del año, lo cual era de esperarse en una especie que se distribuye desde las Islas Tres Marias hacia el Sur hasta Acapulco. Aunque se le puede encontrar desde la costa hasta 800 km mar afuera (Urbán, 1983) su presencia en aguas cercanas a la costa debe ser más frecuente de lo conocido. En el caso de *B. edeni* es muy posible que en el futuro ocurra algo parecido, pues esta es una especie considerada como común en la Boca del Golfo de California (Leatherwood *et al.* 1982) y puede penetrar en la Bahía durante todo el año, por lo tanto no habría diferencia entre esta categoría y la anterior.

La tercera categoría incluye a especies presentes en dos estaciones, Otoño-Invierno o Verano-Otoño, con *P. crassidens* y *M. novaeangliae*, y *S. bredanensis* y *Z. cavirostris*, respectivamente. El primer par de especies debe discutirse de forma separada pues el par estacional Otoño-Invierno está determinado por los meses en los que la temperatura del agua en la Bahía es baja. Posiblemente este hecho sea uno de los que permiten explicar la presencia de *P. crassidens* en aguas cercanas a la costa, apoyando lo mencionado por Watson (1981), sobre la presencia ocasional de esta especie en aguas frías cercanas a la costa. Por otra parte, el Rorqual jorobado (*M. novaeangliae*) se distribuye durante la temporada reproductiva en aguas templadas subtropicales del Pacífico Norte. Esta especie se ha registrado desde Octubre hasta Mayo en una de las cuatro subregiones de distribución invernal, propuestas por Urbán y Aguayo (1987b) para el Pacífico mexicano, la subregión III, que se extiende desde Mazatlán en el Norte hasta el Golfo de Tehuantepec en el Sur, incluyendo las Islas Isabel, Tres Marias, y a Bahía de Banderas. Por lo tanto esta especie pudiera registrarse en la Bahía además de el Otoño e Invierno, durante la Primavera.

Las estaciones de Verano-Otoño, en las cuales se registró a *S. bredanensis* y *Z. cavirostris*, podrían considerarse de dos maneras distintas a partir de los promedios de la temperatura del agua. La primera, como un par de estaciones con una tendencia a la disminución de esta temperatura (Figura 4), y la segunda, como un par de estaciones opuestas considerando al Otoño dentro del par estacional Otoño-Invierno. Sin embargo al analizar esta figura, parecería más probable considerarlas como estaciones en las que el agua se enfría paulatinamente, y en este sentido la ausencia de registros en las otras dos estaciones se explicaría por estar el agua demasiado fría para estas

especies. En el caso de *Z. cavirostris*, su amplia distribución en aguas tropicales, subtropicales y templadas; con incursiones en altas latitudes en el Verano limitadas por la isoterma de los 10°C (Watson, 1981) desechan esta posible explicación, pudiendo, en el futuro, registrar a esta especie durante todo el año. Sin embargo, *S. bredanensis* considerada como una especie distribuida en aguas cálidas, y cuyos registros, según Leatherwood et al. (1982), han estado siempre en aguas con temperaturas mayores a los 25°C, se ajustaría a esta explicación, por lo menos durante el Invierno, cuando en la Bahía de Banderas la temperatura promedio mensual oscila entre los 23.3 y 24.4°C, existiendo por otra parte la posibilidad de registrar a esta especie en la Primavera cuando la temperatura del agua varía de 24.6 a 28.2°C.

La cuarta categoría, que incluye a especies presentes en la Bahía durante dos estaciones opuestas del año (Verano e Invierno) con *K. simus* y *O. orca*, debe discutirse considerando lo siguiente. Si la presencia de cualquier especie de Odontoceto en la Bahía puede deberse, a grandes rasgos, a las actividades de alimentación y reproducción, existirían dos posibles situaciones para una especie con registros en dos estaciones opuestas del año. La primera, que penetre en la Bahía para alimentarse en una estación y para reproducirse en la otra, y la segunda, que se alimente o se reproduzca en cualquiera de las dos. *O. orca*, es una especie considerada como cosmopolita, con hábitos alimentarios muy variados y de la que se sabe muy poco de su reproducción, pudiendo registrarse en cualquier época del año en la Bahía. En el caso de *K. simus* se ha planteado una época de nacimientos durante el Verano en el Atlántico Nororiental (Odell y Asper, 1976), por lo que la explicación de su presencia temporal pudiera ser la reproducción en Verano y la alimentación en Invierno.

La última categoría de presencia temporal con las especies *E. robustus* y *Mesoplodon sp.*, tiene también estas dos explicaciones. En el caso de la Ballena gris la presencia temporal se debe a la reproducción, pues al igual que en el Rorcual jorobado, el Pacífico mexicano es la zona de distribución Invernal durante la temporada reproductiva (Scammon, 1874), con la Bahía de Banderas como límite austral, explicándose de esta forma sus registros sólo durante el Invierno. En el caso de *Mesoplodon sp.* la falta de información sobre sus hábitos, y más aún sobre sus períodos reproductivos (Mead, 1984), dejan abierta la posibilidad a cualquiera de las dos explicaciones. En salidas posteriores a la Bahía se han seguido registrando *Mesoplodontes* durante el Verano, por lo que esta zona puede ser una excelente área de estudio para aumentar el conocimiento biológico de estos raros Cetáceos.

-Distribución espacial

La distribución de las especies de Cetáceos en la Bahía

dependiendo de la zona en que fueron registradas (Cuadro 9), permitió su agrupación en tres categorías: la primera considera a las especies registradas en las cuatro zonas de la Bahía, lo cual implica registros en la porción somera (Zonas I y II) y en la profunda (Zonas III y IV). A esta categoría pueden añadirse las especies que tienen registros tanto en la zona somera, como en la profunda, aunque estos no abarquen las cuatro zonas; por lo tanto agrupa finalmente a especies registradas en zonas someras y profundas. La segunda categoría agrupa especies con avistamientos solamente en las zonas someras, sean estos en las Zonas I y II o tan solo en una de las dos. Por último, la tercera categoría agrupa especies que estuvieron presentes en una o las dos zonas profundas de la Bahía.

En la primera categoría se encuentra *S. attenuata*, *T. truncatus* y *M. novaeangliae* con registros en las cuatro zonas, *S. longirostris* con registros en tres zonas (II, III y IV) y *S. bredanensis* en dos zonas (I y III). La distribución espacial de las dos primeras especies, las más frecuentes de los Odontocetos, será discutida en el siguiente inciso. En el caso de *M. novaeangliae*, aunque existen registros en las cuatro zonas, solamente el 1.7% de estos se efectuó en aguas con profundidades mayores a los 200 m (Zonas III y IV), existiendo una preferencia muy marcada por permanecer en las aguas de las zonas someras, con profundidades menores a los 50 m, pues en ellas se realizó el 80% de los registros. Esta preferencia en la distribución ha sido señalada para el Archipiélago de Hawaii por Herman y Antinaja (1977), en donde este Forcual se distribuye en aguas con profundidades menores a las 100 brazas (182 m). Por lo que las observaciones efectuadas en la Bahía apoyan lo mencionado por estos autores, y que había sido ya planteado por Aguayo *et al.* (1985b) para esta zona.

La Estenela giradora, *S. longirostris*, se registró en tres zonas de la Bahía. Al considerar aquí los avistamientos realizados durante otras salidas, se completan los registros de esta especie en las cuatro zonas, pues fue registrada en la Zona I (Sánchez *et al.* 1984). Por lo que este Odontoceto puede registrarse en cualquier zona de la Bahía aunque debe de existir una preferencia por permanecer más en zonas profundas.

Los registros de *S. bredanensis* se realizaron en una zona somera (I) y una profunda (III); ambas en la Boca de la Bahía. Sin embargo, los tres avistamientos de esta especie fueron en aguas con profundidades menores a los 200 m y en uno de ellos menores a los 50 m. Aunque esta especie es considerada como de hábitos oceánicos (Leatherwood *et al.* 1982), Watson (1981) menciona que prefiere aguas profundas en el límite de la Plataforma Continental. De acuerdo con lo anterior, la presencia de esta especie en aguas someras de la Bahía podría relacionarse con la cercanía tanto del límite de la Plataforma Continental como de aguas profundas con características oceánicas, por tanto esta especie puede registrarse en el futuro también en la Zona IV, con menos

posibilidades en la Zona II, y continuarse registrando con mayor frecuencia en las Zonas I y III, en la Boca de la Bahía.

La segunda categoría agrupa a *P. crassidens*, *O. orca*, *B. edeni* y *E. robustus*. La Ballena gris es considerada como una especie costera (Rice y Wolman, 1971), siendo probable en el caso de registrarla posteriormente, que sea con mayor frecuencia en las Zonas I y II, tal como sucede con el Rorcual jorobado, pues su presencia en las lagunas costeras de Baja California es un ejemplo de la preferencia de esta especie por aguas someras durante la reproducción. Para las otras tres especies que integran esta categoría la explicación no es tan fácil, pues las tres se consideran especies de hábitos oceánicos. No obstante, las Orcas falsas se acercan a la costa en los alrededores de las islas oceánicas o de las zonas costeras con aguas profundas a su alrededor (Leatherwood et al., 1983), el Rorcual tropical está presente todo el año en aguas cercanas a la costa en el litoral del Pacífico mexicano, desde la Costa Occidental de la Península de Baja California, dentro del Golfo de California y hasta las Islas Tres Marías (Rice, 1977) y la Orca es una especie cosmopolita pudiendo registrarse en aguas someras cercanas a la costa. Podría pensarse que la presencia de estas tres especies en las zonas someras se debe al mayor esfuerzo realizado en ellas, sin embargo dos de estas tres se han seguido registrando en las Zonas I y II en salidas posteriores a este trabajo y *B. edeni* se registró en la Primavera de 1985 en la Zona II durante una Campaña Oceanográfica (Salinas et al., 1985b), por lo que debe existir alguna preferencia por permanecer en estas zonas someras, debido posiblemente a la alimentación.

La tercera categoría agrupa a *K. simus*, *Z. cavirostris* y *Mesoplodon* sp. Los registros de las últimas dos especies en las zonas profundas, concuerdan en términos generales con lo informado por la literatura sobre sus hábitos pelágicos. Sin embargo, el Cachalote enano se registró en aguas someras sobre la Plataforma Continental, lo cual apoya la inferencia planteada por Leatherwood et al. (1982) de que *K. simus* prefiere aguas más someras que *K. breviceps*, la cual se distribuye en aguas profundas desde el talud continental.

-Distribución Temporal y Espacial (Análisis de Patrones)

Hasta el momento se han discutido aisladamente las cinco categorías de distribución temporal y las tres de distribución espacial en las que fue posible agrupar a las especies de Cetáceos registradas en la Bahía. Por medio del análisis de patrones realizado, fue posible agrupar de nuevo a las especies en cinco grupos, considerando tanto su distribución temporal en dos pares estacionales (Primavera-Verano y Otoño-Invierno) y su distribución espacial, como otro factor, su abundancia relativa.

En esta nueva agrupación no se incluyó a *E. robustus*, pues los índices de abundancia relativa se calcularon en

base al esfuerzo y a los registros realizados durante las navegaciones, y esta especie se registró sólo desde tierra, no obstante más adelante se tratará de colocar en alguno de los nuevos grupos, los cuales pueden discutirse con mayor claridad al revisar el dendograma presentado en la Figura 44, y al comparar estos con los obtenidos mediante la distribución temporal y espacial.

En la base del dendograma una dicotomía juntó a *B. edeni* y *O. orca*, especies que ya habían sido agrupadas en una categoría por haberse registrado siempre en aguas someras. Aunque la presencia estacional es más completa en la primera faltando registros sólo en el Otoño, comparándola con la segunda, registrada sólo en estaciones opuestas, la abundancia relativa es baja en ambas (0.6 y 0.3), por tanto su agrupación obedece al hecho de ser especies escasas, de zonas someras y con posibilidad de presencia en todo el año.

La segunda dicotomía separa a *S. attenuata*, *M. novaeangliae*, *P. crassidens* y *S. bredanensis* de *T. truncatus*, *S. longirostris*, *K. simus*, *Z. cavirostris* y *Mesoplodon* sp. Resulta notorio en esta división la separación de *T. truncatus* en un grupo diferente al de *S. attenuata*, pues estas especies siempre habían estado unidas en la misma categoría.

Estos dos grupos se dividen, el primero en dos partes iguales juntando a *S. attenuata* con *M. novaeangliae* y a *P. crassidens* con *S. bredanensis*, el segundo en un grupo de dos especies *T. truncatus* y *S. longirostris* y otro con las tres últimas especies *K. simus*, *Z. cavirostris* y *Mesoplodon* sp.

El primero de estos grupos y segundo grupo general se caracteriza porque ambas especies están presentes en las cuatro zonas y a pesar de que *M. novaeangliae* sólo está en la Bahía durante Otoño-Invierno, es la única especie que comparte con *S. attenuata* altos índices de abundancia relativa en la Zona I y II durante esas estaciones.

El segundo grupo incluye especies presentes en Otoño-Invierno, sólo en la Zona I con abundancias relativas muy bajas. Son por tanto *P. crassidens* y *S. bredanensis* especies escasas, con registros en zonas someras, y estacionales en los meses de aguas templado-frías en la Bahía. Es en esta categoría donde seguramente quedaría incluida *E. robustus* pues es también una especie escasa, con registros en zonas someras y estacional durante el par Otoño-Invierno.

El tercer grupo está constituido por especies registradas en tres o cuatro zonas de la Bahía y en tres o cuatro estaciones del año. La principal característica que contribuyó a juntar estas especies fué que *S. longirostris* es la única especie que se asemeja a *T. truncatus* en sus valores de abundancia relativa en las cuatro zonas durante Otoño-Invierno, valores que en ambas especies no alcanzan a ser tan altos como los de *S. attenuata* y *M. novaeangliae*.

El cuarto grupo de este bloque está casi completamente caracterizado por la distribución espacial de las especies

que lo integran, puesto que es igual a la última categoría de distribución espacial, la de las especies de zonas oceánicas. Por tanto estas tres especies *K. simus*, *Z. cavirostris* y *Mesoplodon sp* son especies raras, de zonas oceánicas, y al parecer estacionales, recordando que los registros de *K. simus* son de aguas someras.

-Comparación de la distribución de las dos especies de Odontocetos más frecuentes

Esta distribución se pudo analizar con mayor detalle en las dos especies con un mayor número de registros, *S. attenuata* y *T. truncatus*. Sin embargo, se pudo apreciar en la discusión previa, que en la mayoría de las demás especies a pesar de los pocos datos con los que se cuenta, se presentó un patrón de preferencia bastante definido por alguna o algunas de las zonas de la Bahía.

Al analizar la distribución de los registros de estas dos especies por zonas de la Bahía y por estaciones, ya sea separadas o en pares, fue notoria la necesidad de considerar de nueva cuenta el esfuerzo de observación realizado a fin de evaluar si la diferencia de esfuerzo por estaciones y por zonas modificaba las tendencias observadas.

Stenella attenuata

Esta especie de delfínido tiene una importancia considerable dentro de la comunidad de Cetáceos de la Bahía de Banderas debido a que es frecuente durante las cuatro estaciones del año y a que tiene registros en las cuatro zonas de la Bahía (Cuadro 8; Figura 14).

En ella existe una tendencia a presentarse con mayor frecuencia en la Zona I durante el Verano y en las Zonas I y II durante el Invierno, sin un patrón definido durante el Otoño (Figura 28). Al considerar el esfuerzo estacional y por zonas se observa que durante el Verano es también importante su presencia en la Zona IV; durante el Invierno se incorpora la Zona III a las ya mencionadas y se observa una tendencia a permanecer en el Otoño en las Zonas II y III (Figura 29). Se infiere por lo tanto, que las diferencias estadísticamente significativas obtenidas al comparar la distribución estacional por zonas se mantienen al considerar el esfuerzo. Sin embargo, es notoria la preferencia de esta especie por aguas someras sobre la Plataforma Continental, pues el 79% de los avistamientos realizados durante navegaciones se hicieron en estas aguas.

En el análisis de la distribución estacional de los registros de esta especie en los tres intervalos de profundidad, no se encontraron diferencias al comparar las estaciones separadas, pero sí al comparar los pares estacionales (Figuras 32a y 32b). Es importante aclarar en relación a este análisis, que no se estimó el esfuerzo de observación en cada intervalo de profundidad. La tendencia observada al comparar la distribución en las estaciones

separadas es la siguiente: durante el Verano esta especie se distribuye de manera casi homogénea en las diferentes profundidades, lo cual considerando que se hizo un mayor esfuerzo en las Zonas I y II (como se muestra en la Figura 11) que tienen aguas menores a 200 m, significa que es durante esta estación cuando son más frecuentes los registros en aguas profundas (mayores a 200 m). Durante el Invierno la mayor frecuencia de avistamientos está en zonas bajas, disminuyendo conforme aumenta la profundidad. Esta misma tendencia se observa durante el Otoño. Al comparar los pares estacionales las distintas tendencias aumentan sus diferencias por la acción aditiva del Otoño-Invierno (Figura 32), encontrándose en esta comparación diferencias significativas, las cuales seguramente se mantienen al tomar en cuenta la mayor frecuencia de registros en zonas profundas propuesta anteriormente para el Verano.

Considerando lo anterior pudiera pensarse que no existe en esta forma de la Estenela moteada una preferencia marcada por permanecer en aguas de cierta profundidad, sin embargo, el 48% de los avistamientos realizados durante las navegaciones se efectuaron en aguas con profundidades menores a 50 m, y el 89% del total, en aguas sobre la Plataforma Continental. Por lo tanto, aunque esta especie se registró en el Verano con una mayor frecuencia de la esperada, en aguas más allá de la Plataforma Continental, se conserva una tendencia clara a permanecer en aguas someras, especialmente con una profundidad menor a los 50 m.

Es necesario continuar con el estudio de las preferencias estacionales por alguna zona o profundidad de la Bahía y más importante aún es el obtener datos que sirvan para relacionar estas preferencias con alguna actividad del ciclo vital.

Esta especie se ha considerado como residente en la Bahía de Banderas, sin embargo, el nivel o grado de residencia dependerán de sus desplazamientos y del ámbito hogareño que esta presente. Al respecto Leatherwood y Ljungblad (1979) mencionan que el desplazamiento de un ejemplar radio-marcado de la forma oceánica de esta especie fue de 100 Km en un lapso de 13 horas. Gaskin (1982) basado en los datos presentados por Perrin (1975b), de los estudios de captura-recaptura de esta especie infiere que estos delfines se desplazan un promedio de 30 m.n. diarias (56 Km/día), utilizando una Ambito hogareño de posiblemente 200-300 m.n. de diámetro (370-556 Km). Aunque estos datos son para la forma oceánica de la Estenela moteada, posiblemente también la forma costera presenta un ámbito hogareño extenso, por lo que su nivel de residencia en la Bahía sería menor que el otras especies de delfines, como *T. truncatus*. Siendo muy probable que las Estenelas de la Bahía de Banderas aún cuando están presentes todo el año, tendrán una tasa de recambio grande con el resto de la población costera, tasa que deberá estimarse en el futuro en base a estudios de marcaje y de captura-recaptura.

Tursiops truncatus

Esta especie de delfín no fué tan numerosa como la Estenela moteada, sin embargo se registró en las cuatro estaciones del año y en las cuatro zonas de la Bahía durante el Verano y el Invierno (Cuadro 9; Figura 19).

La distribución de los registros de esta especie por zonas de la Bahía y por estaciones presenta diferencias estadísticamente significativas, tanto al comparar las cuatro estaciones como al utilizar los pares estacionales (Figuras 30a y 30b). Al considerar el esfuerzo de observación estacional por zona, la tendencia observada de presentarse con mayor frecuencia en la Zona I durante el Verano, Otoño e Invierno se reduce notablemente, incrementándose además las frecuencias en la Zona III, en el Verano e Invierno (Figura 31). Por lo tanto esta especie es más frecuente en las Zonas I y III, las dos en la entrada a la Bahía.

En el análisis de los registros estacionales en relación a los cuatro intervalos de profundidad considerados para esta especie no se encontraron diferencias significativas ni al comparar las estaciones por separado ni al considerar los pares estacionales (Figuras 33a y 33b). Las tendencias observadas considerando las estaciones por separado muestran que durante el Verano la mayor cantidad de registros se encuentran en las categorías de 10-50 m y de 50-200 m; durante el Invierno es notable que los avistamientos se efectuaron con mayor frecuencia en la categoría de 10-50 m y con frecuencias bajas pero similares en las categorías de 1-10 m y más de 200 m; en el Otoño sólo se registraron grupos de Tursiones en aguas con profundidades de 10-50 m y más de 200 m, siendo más frecuentes en las primeras.

Es importante tener presente, que al igual que en el caso de *S. attenuata*, no fué posible estimar el esfuerzo de observación realizado en cada una de estas categorías de profundidad, sin embargo, al considerar el esfuerzo de observación en la distribución estacional por zona se observó un incremento considerable en la frecuencia de registros de esta especie en la Zona III, lo cual, en este caso, podría incrementar los registros en aguas profundas y, por lo tanto, la frecuencia en las categorías de 50-200 m y más de 200 m.

La tendencia observada considerando los pares de estaciones muestra que durante la Primavera-Verano los avistamientos son más frecuentes en las categorías de 10-50 y de 50-200 m, con frecuencias bajas en aguas de 1-10 m y más de 200 m; en el par de estaciones de Otoño-Invierno los avistamientos tienen una frecuencia muy alta en la categoría de 10-50 m, siendo la de más de 200m la que le sigue en importancia. Es de esperarse para ambos pares estacionales que al considerarse el esfuerzo de observación, los valores

máximos de frecuencias en la categoría de 10-50 m se reduzcan y aumenten los de las categorías 50-200 y más de 200 m.

En resumen la distribución estacional por profundidad muestra la preferencia de esta especie a distribuirse de manera más amplia sobre la Plataforma Continental durante el Verano y a permanecer más en aguas de 10-50 m durante el Invierno; esta preferencia se apoya con un 87% de los avistamientos durante navegaciones realizadas sobre la Plataforma Continental y un 53% de estos avistamientos realizados en aguas de 10-50 m.

Es necesario realizar un mayor esfuerzo por conocer con más detalle las preferencias de hábitat de las formas costera y oceánica de esta especie, con especial énfasis en los límites de la distribución de cada una en las aguas del Pacífico.

Biología

-Alimentación

La alimentación es una parte importante en el ciclo vital de cualquier especie y su estudio tiene, en general, un lugar prioritario. Es bien conocido, que los Cetáceos son principalmente ictiófagos, teutófagos y carcinófagos por lo que se les ha considerado en los últimos tiempos como competidores del hombre.

A partir de los datos obtenidos de los estudios de la dieta de diferentes Cetáceos, se cuenta en la actualidad con una idea sobre la diversidad de presas que forman parte de la dieta de los Cetáceos, muchas de las cuales son especies de importancia comercial. La relación existente entre los Cetáceos y las especies comerciales ha llamado la atención de un gran número de cetólogos, quienes han propuesto la necesidad de determinar la proporción que representan las especies comerciales en ella así como la cantidad y frecuencia con la que son consumidas, para así poder hacer una estimación del impacto que las poblaciones de Cetáceos tienen sobre aquellas de las especies de peces, moluscos y crustáceos de importancia comercial.

Por último, el conocimiento de la dieta ha contribuido a mantener a diferentes especies de Cetáceos pequeños y medianos en cautiverio.

En la Bahía de Banderas se tuvo registros de cuatro especies en actividad de alimentación, estas fueron *S. attenuata*, *T. truncatus*, *S. longirostris* y *S. bredanensis*.

Stenella attenuata

La Estenelas moteadas se registraron en 25 ocasiones en actividad de alimentación (Cuadro 12), 16 de las cuales se realizaron durante el Invierno, uno en la Primavera, tres en el Verano y cinco en el Otoño. Fue en la Zona I de la Bahía donde se registraron el mayor número de avistamientos (56%),

seguido por la Zona II (24%) y los restantes (20%), en las Zonas III y IV. Sólo fue posible identificar en un avistamiento la presa sobre la cual se alimentaban las Estenelas moteadas, siendo peces voladores (Exocoetidae).

Fitch y Brownell (1968) realizaron un análisis de las especies de peces que forman parte de la dieta de algunas especies de Cetáceos, entre ellas la Estenela moteada y la Estenela giradora, en el Pacífico Oriental, a partir de los otolitos obtenidos de los contenidos estomacales. A partir de las familias y especies de peces consumidas por estas dos especies de delfines, concluyeron que *S. longirostris* se alimenta a varios cientos de metros de profundidad, aguas mesopelágicas, mientras que *S. attenuata* lo hace en la superficie o muy cerca de ella. Entre los peces que estos autores mencionan como importantes en la dieta de las Estenelas moteadas oceánicas, se encuentran: algunos peces linterna de la familia Myctophidae (*Benthosema panamense*) que a pesar de ser una especie que efectúa migraciones diurnas en aguas profundas de 200 a 400 m, puede formar grandes cardúmenes cerca de la superficie durante las horas del día. Los peces voladores de la familia Exocoetidae fueron registradas como parte de la dieta de las Estenelas moteadas, en particular los peces voladores de alas cortas (*Oxyporhamphus micropterus*), estos peces son típicos habitantes de aguas superficiales.

Las observaciones que se tienen de las Estenelas moteadas alimentándose de peces voladores en la Bahía de Banderas, indican que la forma *graffmani* o costera también se alimenta de peces epipelágicos.

Es importante resaltar la alta frecuencia con la que se registraron grupos de esta especie en actividad de alimentación y en asociación con aves marinas, principalmente pájaros bobos (*Sula nebouxii* y *Sula leucogaster*). Evans (1982) hace una revisión de las asociaciones entre aves marinas y Cetáceos en el Atlántico Nororiental concluyendo entre otras cosas que estas asociaciones son de tipo oportunista o incidental, debido a la presencia de presas comunes, y que es más probable que sean las aves quienes obtengan mayores beneficios, debido a la concentración del alimento cerca de la superficie producida por los Cetáceos, la cual inclusive pone a disposición de las aves presas que viven a profundidad, y que de otra forma no podrían capturar. Las asociaciones registradas en la Bahía siguen este patrón y concuerdan con las grandes asociaciones con aves marinas observadas en el Pacífico Oriental Tropical con la forma oceánica de la Estenela moteada (Au y Pitman, 1986).

Tursiops truncatus

En los Tursiones costeros de la Bahía de Banderas la actividad de alimentación se observó en un total de 10 ocasiones (Cuadro 12), el 20% de ellas fueron durante el Invierno, 20% en la Primavera, 20% en el Verano y el 40%

durante el Otoño. Es importante resaltar que todos los avistamientos en los que los Tursiones se alimentaban se localizaron en la Zona I de la Bahía. Se identificó en dos avistamientos la especie de peces de los que se alimentaban, siendo en el primer caso de Jureles (*Caranax hippos*) y Macarelas (*Scomber japonicus*) en el segundo.

Los Tursiones son conocidos, en general, como una especie de Cetáceo oportunista en sus hábitos alimentarios (Leatherwood, 1975; Gunter, 1942), el tipo de animales sobre los que se alimenta es muy diverso incluyendo peces, moluscos y crustáceos. Gunter (*op. cit.*) señala como presas de los Tursiones del Atlántico las siguientes especies: *Scomberomorus maculatus* (Macarela española); *Scomberomorus regalis* (Pez rey); *Tarpon atlanticus* (Tarpon); *Centropomus undecimalis* (Robalo) y *Galeichthys felis* (Bagre), este autor informa que se les ha visto mordiendo y arrancando trozos de carne a peces atrapados en líneas de pesca; como Peces vela (*Istiophorus americanus*) y Tiburones martillo (*Sphyrna zygaena*). Leatherwood (*op. cit.*) señala que los Tursiones del Pacífico se han observado alimentándose de Lisas (*Mugil cephalus*) y Anchovetas (*Engraulis mordax*), y menciona además que es común observar a los Tursiones asociados a barcos pesqueros como anchoveteros y camarones.

No existen reportes de Tursiones depredando sobre Jureles, lo cual tiene importancia por ser este un pez con valor comercial. En el Atlántico se le ha observado alimentándose de Macarelas, aunque de otra especie. Estos registros incrementan la lista de presas de estos delfines y corroboran el oportunismo y la plasticidad en su dieta.

La notoria preferencia de estos delfines por alimentarse en la Zona I de la Bahía, podría explicarse por la distribución de su alimento predilecto en esta zona de aguas poco profundas, con fondo rocoso y bajos, características que seguramente favorecen la diversidad en fauna ictiológica lo cual facilita la obtención de alimento.

Es necesario conocer el grado de interacción que hay entre esta especie y las distintas pesquerías con las que se le ha registrado asociada, dado que pudiera ser un factor necesario de considerar en la administración de importantes recursos pesqueros en nuestro país como lo son la Anchoveta, Sardina y el Camarón.

Stenella longirostris

Las Estenelas giradoras sólo se registraron en una ocasión en actividad de alimentación (Cuadro 12), este avistamiento correspondió al grupo con crías observado en el Invierno de 1984 en la Zona IV, donde la profundidad aproximada era de 1000 m. Esta actividad se infirió por la forma general del grupo, el cual formaba una línea larga que se movía como un frente, por las inmersiones periódicas y relativamente prolongadas y por los frecuentes cambios de

dirección. Se estima que se encontraban alimentándose de calamares dado que pudieron verse algunos cerca de la superficie.

Podría pensarse, en base a los hábitos alimentarios de *S. longirostris* en aguas mesopelágicas, distintos a los de *S. attenuata* que se alimentan en aguas epipelágicas, que deben de presentarse en la primera especie patrones de inmersión más prolongados durante su alimentación, los cuales dependerán de la profundidad a la que se encuentre su alimento. Sin embargo, en el caso del avistamiento hecho en la Bahía el alimento se encontraba cerca de la superficie, por lo que los períodos de inmersión y de respiración se acercan a los descritos por Leatherwood y Ljungblad (1979) para *S. attenuata*.

Tomando en cuenta los escasos registros de las Estenelas giradoras en la Bahía de Banderas, y los pocos avistamientos tanto de grupos con cría, como en actividad de alimentación, es evidente que se requiere de un mayor esfuerzo para conocer con más detalle que tan frecuente es su presencia en la Bahía, y en base a esto, contribuir al conocimiento de su ciclo de vida, especialmente de la población de la forma oriental que habita cerca de la costa, a la cual pertenecen las Estenelas giradoras observadas en la Bahía.

Steno bredanensis

A los Estenos se les registró en actividad de alimentación sólo en una ocasión al atrapar a un Dorado (*Caryphaena hippurus*) de talla pequeña cerca de las Islas Marietas (Cuadro 12). La conducta observada durante la captura es descrita por Urbán y Aguayo (en elaboración).

Se han analizado algunos contenidos estomacales de Estenos en Africa occidental, encontrándose peces y calamares, mientras que se han observado animales en las aguas del Golfo de México alimentándose al parecer de pulpos (*Teuthoctopus violaceus*).

Considerando que los Dorados (*C. hippurus*) son una especie de peces oceánicos, es probable que la presencia de los Estenos en la Bahía de Banderas se deba a que siguen a los cardúmenes que se acercan a la costa.

Para el resto de las especies que se observaron en la Bahía no existen registros de alimentación, sin embargo se estima importante considerar a la alimentación como una posible explicación de su presencia en la Bahía de Banderas.

La alimentación de *Kogia simus* ha sido trabajada por Fitch y Brownell (1968), quienes reportan 18 especies de peces y estiman que los Cachalotes enanos se alimentan a profundidades de 240-250 m. Jones (1981) registró casi exclusivamente picos de calamares en el estómago de un Cachalote enano en California, pertenecientes a seis familias; Octopoteuthidae, Onychoteuthidae, Enopteuthidae, Histiototeuthidae, Gonatidae y Chiroteuthidae, y se encontró

además un par de otolitos de un ejemplar del género *Porichthys*. En la Bahía de Banderas hay aguas lo suficientemente profundas donde pueden habitar las presas de estos Cetáceos. La presencia de otras especies que se alimenten también sobre calamares como *P. crassidens*, *S. bredanensis* y los zifidos, indican la posibilidad de que existan en la Bahía y por lo tanto apoyaría la idea de que *K. simus* entra a la Bahía en busca de alimento.

La dieta de *Ziphius cavirostris* consiste principalmente de calamares y peces de aguas profundas (Leatherwood et al. 1983), pudiendo también alimentarse de cangrejos y peces estrella (Watson, 1981).

Del género *Mesoplodon* poco es lo que se conoce de la biología de las especies que lo integran, la poca información que se tiene de algunas de ellas proviene del análisis de animales varados y de la inferencia hecha a partir del número y forma de sus dientes. En general se sabe que la mayoría de los Mesoplodontes se alimentan de calamares, los cuales parece son capturados en aguas profundas. La presencia de los Mesoplodontes en la Bahía de Banderas podría deberse también a la búsqueda de alimento.

Las Orcas son depredadores muy activos y su dieta es muy variada incluyendo calamares, peces, rayas, tiburones, focas, lobos marinos, aves marinas, morsas, y frecuentemente otros Cetáceos como Marsopas (*Phocoenoides dalli* y *Phocoena phocoena*), Belugas (*Delphinapterus leucas*), algunas Ballenas como el Rorcual menor (*Balaenoptera acutorostrata*) (Watson, 1981), la Ballena gris (Baldrige, 1972), así como de Rorcuales azules (*Balaenoptera musculus*) y Rorcuales jorobados. Considerando esta dieta tan variada y la presencia en la Bahía de muchas otras especies de Cetáceos, es posible que el registro de las Orcas en la Bahía de Banderas sea debido también a la búsqueda de alimento.

La alimentación de *Balaenoptera edeni* se basa en Eufáusidos en algunas regiones, pero al parecer la forma costera y la oceánica de esta especie prefiere peces gregarios como Sardinas, Anchovetas, Arenques y Macarelas (Leatherwood et al. 1983). Gaskin (1982) menciona que el Rorcual tropical es una especie marcadamente ictiófaga pero que su alimentación es poco conocida. Para el Pacífico Norte, Omura (1962; citado por Cummings, 1985) reporta que los contenidos estomacales de Rorcuales tropicales capturados fuera de las costas de Japón estaban constituidos principalmente por crustáceos pelágicos. En la Bahía de Banderas no existen registros de esta especie en actividad de alimentación, pero se estima que de hacerlo se alimentarían de peces más que de Eufáusidos ya que es común observar cardúmenes de Sardinas y Macarelas en sus aguas.

-Reproducción

El conocimiento de la actividad reproductiva de los Cetáceos, al igual que el de otros mamíferos, es una

herramienta de suma importancia para el planteamiento de cualquier programa de manejo. El estudio de esta parte del ciclo vital y en especial de la tasa de reproducción de los Cetáceos, tomó un lugar prioritario entre los cetólogos desde los inicios del presente siglo (Slijper, 1979). El conocimiento actual que se tiene en este sentido de algunas especies de Cetáceos, se debe principalmente a los siguientes factores: que estaban asociadas a una explotación industrial, que se varan con frecuencia, que se mantienen en cautiverio o que se relacionan con alguna pesquería principalmente oceánica. Las especies costeras son, en general, poco conocidas y en la mayoría de los casos sólo se cuenta con inferencias hechas a partir de observaciones en su ambiente.

Durante el presente trabajo se tuvo la oportunidad de realizar algunas observaciones relacionadas con la actividad reproductiva de algunas de las especies que se registraron en la Bahía de Banderas (Cuadro 13).

Stenella attenuata

La observación de grupos de Estenelas moteadas costeras con crías se efectuó durante el Invierno (con un 60% de los registros), Verano (con un 30%) y durante el Otoño (con un 10%). La mayor parte de los avistamientos se registraron en la Zona I (45%) y en la Zona II (40%). Del total de 64 crías observadas, se estimó que las más pequeñas median de 80 a 90 cm y correspondieron a registros en Verano y Otoño, las más grandes de 1.0 a 1.5 m fueron registradas en Verano, Otoño e Invierno.

La información sobre la reproducción de las Estenelas moteadas en el Pacífico se ha obtenido a partir del trabajo de Perrin et al. (1976) sin embargo estos datos corresponden a la forma oceánica de la especie. Estos autores establecen una talla promedio al nacimiento de 82.5 cm, una tasa de crecimiento postnatal de 4.66 cm por mes y una longitud esperada para el primer año de vida de 138 cm, mencionando además que los nacimientos de la forma oceánica se realizan a lo largo de todo el año con marcada incidencia durante la Primavera y el Otoño.

Es necesario aclarar que las estaciones en las que se observaron grupos asociados con crías no corresponden necesariamente con los periodos de nacimientos, ya que las crías presentaron tallas variables.

Se consideraron los datos reportados por Perrin et al. (op. cit.) de la talla al nacimiento y la tasa de crecimiento postnatal, con el propósito de inferir las estaciones en las que se llevaron a cabo los nacimientos de las crías de la forma costera o *graffmani*.

Se estima que las crías observadas durante el Verano con una talla de 80 cm nacieron en esta estación, mientras que aquellas con una longitud de 90 y 100 cm posiblemente nacieron durante la Primavera en los meses de Junio y Abril, respectivamente. La crías registradas durante el Otoño con

una talla de 90 cm debieron haber nacido en la misma estación en el mes de Septiembre, mientras que las registradas con una talla de 120 cm posiblemente nacieron durante la Primavera en el mes de Abril. Por último, las crías observadas durante el Invierno con longitudes de 100, 110 y 120 cm debieron haber nacido durante la estación del Verano en los meses de Septiembre (mediados), Agosto y Julio, respectivamente. En base a lo anterior es posible concluir que los nacimientos de la forma *graffmani* de *S. attenuata* se llevan a cabo principalmente durante la Primavera y Verano con escasos nacimientos en el Otoño, siendo evidente una diferencia con la forma oceánica de la especie donde los nacimientos tienen una marcada incidencia en las estaciones de Primavera y Otoño.

Tursiops truncatus

Los registros de Tursiones con crías en la Bahía fueron seis, de los cuales uno se efectuó durante el Invierno, dos en la Primavera y tres en el Verano. La mayor parte de estos seis grupos con crías se registraron en la Zona I (66.66%); los dos avistamientos restantes se hicieron en las Zonas II y III. La talla de estas 10 crías observadas varió de 1.2 a 1.3 m, observándose las más grandes durante el Verano.

Las tallas reportadas para los Tursiones del Atlántico al momento de nacer son de 98 a 126 cm (Harrison *et al.* 1972); de 90 a 120 cm (Leatherwood *et al.* 1982) y de 90 a 130 cm (Gunter, 1942; Seargeant *et al.* 1973; Leatherwood y Reeves, 1982). Harrison *et al.* (*op. cit.*) mencionan que después de un año la talla de estos delfines aumenta 30 cm. No existe un trabajo sobre la tasa de crecimiento postnatal de los Tursiones, pero si se considera que la curva de crecimiento postnatal se comporta como la de las Estenelas moteadas, es decir, que conserva una pendiente constante durante el primer año de vida, la tasa de crecimiento postnatal mensual en esta especie debe ser de aproximadamente 2.5 cm.

Al tomar en cuenta un valor intermedio entre la talla mínima y máxima reportada en la literatura, la longitud al nacimiento de los Tursiones sería de 110 cm, con esta talla y la tasa de crecimiento calculada, se puede inferir la estación del año en la que se llevaron a cabo los nacimientos de la misma forma que se hizo con la Estenela moteada. Por tanto las crías de 120 cm observadas en la Primavera posiblemente nacieron al final del Otoño y principios de Invierno o durante el Invierno. Las crías de este mismo tamaño observadas en Verano debieron haber nacido en Primavera y las del Invierno posiblemente nacieron en el Verano. Por otra parte las crías de 130 cm observadas a fines de Primavera e inicios del Verano, y las registradas durante el Verano, debieron haber nacido durante el Otoño. Por tanto, es posible pensar que en la forma costera de esta

especie se presentan nacimientos durante todo el año pero con una mayor frecuencia durante el período estacional Otoño-Invierno.

Harrison et al. (1972) propusieron para los Tursiones del Atlántico dos períodos de nacimientos, uno durante el Invierno-Primavera y otro en el Otoño. Estos autores mencionan que hay dos períodos de actividad testicular, uno durante el Invierno-Primavera (Marzo) y otro en Otoño (Octubre). Harrison y Ridgway (1971; citado por Harrison et al. 1972) registraron niveles altos de testosterona en Tursiones mantenidos en cautiverio en California durante los meses de Primavera (Abril-Mayo) y Verano-Otoño (Septiembre-Octubre).

Al comparar los períodos de nacimientos inferidos para los Tursiones registrados en la Bahía de Banderas con los informados por Harrison et al. (1972) y compararlos con los períodos de actividad testicular informados por los mismos autores, se observa, en términos generales, que coinciden con el Otoño existiendo un desfase en la Primavera; sin embargo, es necesario continuar obteniendo datos sobre este aspecto a fin de afinar esta información.

Stenella longirostris

También fue posible registrar crías de la forma Oriental de las Estenelas giradoras, estas se observaron durante el Invierno y Verano de 1984. Durante el Invierno el grupo se encontraba formado por aproximadamente 800 animales, entre los que había alrededor de 80 crías con una talla promedio de 100 cm, en el Verano el grupo lo constituían 1000 animales entre los que se registraron 30 crías cuya talla no fue estimada. Perrin et al. (1977) mencionan que para la forma Oriental de la Estenela giradora la talla promedio al nacimiento es de 77 cm y que tienen una tasa de crecimiento postnatal de 3.6 cm durante los primeros 10 u 11 meses, alcanzando una longitud de 134 cm en el primer año.

En base a lo anterior, las crías de *S. longirostris* observadas con una talla de 100 cm en el Invierno de 1984 pudieron haber nacido durante el Verano anterior. Perrin et al. (op. cit.), plantea que para esta especie en regiones costeras el período de nacimientos se extiende a lo largo de todo el año. Es necesario tener una mayor cantidad de registros para poder establecer los períodos de nacimientos y determinar si los nacimientos se realizan en la Bahía.

Rogia simus

La presencia de una hembra de Cachalote enano con una cría de aproximadamente 90 cm, en el Verano de 1985 y en aguas someras podría señalar que se efectúan nacimientos en estas aguas. Odell y Asper (1976) informaron que en el Atlántico Nororiental los nacimientos de esta especie se han registrado en el Verano, con lo cual coincide nuestro

avistamiento de una cría en esta estación, al respecto Aguayo y Salinas (1987) agregan que los nacimientos deben de efectuarse en aguas someras y cálidas.

Megaptera novaeangliae

La actividad reproductiva del Rorcual jorobado en la Bahía de Banderas se conocía desde los tiempos de Scammon (1874). Rice (1974) reconoce a la Bahía como parte de un área de concentración invernal que incluye las aguas adyacentes a las Islas Tres Marías, la Isla Isabel y la Bahía de Banderas.

Durante las tres temporadas incluidas en el presente trabajo se registraron en repetidas ocasiones hembras con crías y parejas en cortejo, así como posibles cópulas, el detalle de la actividad reproductiva de esta especie se describe en el trabajo de Urbán *et al.* (1987).

Herman y Antinoja (1977) en su estudio de la población y características de los grupos del Rorcual Jorobado durante su período de reproducción en aguas de Hawaii, mencionan que observaron grupos con cría desde finales de Febrero hasta mediados de Abril, dividiéndolos en las siguientes categorías: hembras con cría, dos adultos y una cría; tres adultos y una cría; cuatro adultos y una cría; y cinco adultos y una cría. Para poder comparar estos datos con los obtenidos en la Bahía, se unieron aquellos grupos en los que había tres o más adultos acompañados por una cría. A partir de los datos obtenidos por estos autores, se observa que de los 23 grupos con cría registrados, cuatro (17.4%) correspondieron a hembras acompañadas por su cría; 11 (47.8%) a dos adultos acompañados por una cría y ocho (34.8%) a grupos formados por tres o más adultos acompañados por una cría.

Una diferencia importante entre los datos obtenidos en la Bahía de Banderas y aquellos informados por Herman y Antinoja para Hawaii, es que las crías se observaron con mayor frecuencia en la Bahía acompañadas sólo por la hembra (30 avistamientos), mientras que en Hawaii la mayor cantidad de los avistamientos con cría (11) correspondieron al grupo formado por dos adultos (hembra y escolta) con una cría; siendo el grupo de una hembra con cría el menos frecuente en estas aguas (4 avistamientos).

Aguayo *et al.* (1985b) informan que durante los meses de Diciembre y Enero en la Bahía de Banderas se observó a estas ballenas en conducta de cortejo y posibles cópulas, lo cual coincide con el alto número de parejas de adultos vistos en la Bahía en estos meses. Estos autores mencionan que los nacimientos de Rorcuales jorobados se inician en Diciembre y continúan durante el mes de Enero, siendo esto también apoyado por el alto número de hembras con crías registradas en la Bahía.

De esta forma la Bahía de Banderas es ratificada como una parte importante del área de concentración invernal de las Ballenas jorobadas, siendo importante en el futuro

estimar el tamaño de la población que llega a la Bahía para reproducirse, y el grado de intercambio de esta población con las demás áreas de concentración invernal del Pacífico.

Eschrichtius robustus

Como es bien conocido, las Ballenas grises son animales costeros que llegan, después de una larga migración, a aguas mexicanas del Pacífico, provenientes del Mar de Bering y de Chukchi, para realizar sus actividades reproductivas. La Bahía de Banderas debido a su posición demasiado austral, no es un área de reproducción de esta especie, sin embargo fue visto en ella un grupo formado por dos adultos y un animal joven que se consideró como una cría, siendo posible que se tratara de un juvenil pequeño, tal vez destetado de la temporada anterior, que aún permanecía junto con su madre.

Los avistamientos realizados de Ballenas grises en la Bahía de Banderas confirman la distribución austral de esta especie.

-Asociaciones

En la Bahía de Banderas se tuvo la oportunidad de registrar grupos mixtos de Cetáceos en los que participaban dos o tres especies. Las especies que participaron en estas asociaciones fueron: *S. attenuata*, *T. truncatus*, *P. crassidens* y *M. novaeangliae* (Cuadro 14).

Las asociaciones entre distintos géneros de Odontocetos son comunes durante el cautiverio, presentándose conductas de actividad sexual, interacciones durante el parto y estrechas relaciones sociales, lo cual indica que en esta condición son capaces de formar grupos sociales integrados por especies diferentes filogenética y morfológicamente (Norris y Dohl, 1980a).

Las asociaciones en vida libre no son frecuentes y las posibles causas de estas no son claras, pudiendo deberse a la asociación incidental durante la alimentación, al consumir dos o más especies la misma presa, o en el caso de delfines con ballenas, pudiera estar relacionada con la navegación de los primeros aprovechando la propulsión que les da el agua que desplazan las ballenas al moverse (algo similar a lo que sucede cuando los delfines nadan en la proa de los barcos), tal como lo mencionan Würsig y Würsig (1979).

Como ya se mencionó los Tursiones fueron la especie que presentó una mayor cantidad de asociaciones, formando grupos mixtos con cuatro especies diferentes. Las asociaciones de los Tursiones con las Estenelas moteadas se llevaron a cabo en seis ocasiones, durante las estaciones de Verano, Otoño e Invierno. En los ambientes oceánicos estas dos especies se asocian con poca frecuencia en grupos de alimentación. En la Bahía de Banderas sólo en una ocasión se pudo confirmar que ambas especies estuvieran alimentándose (avist. 19) y en otra se estimó que pudieran estar desarrollando dicha

actividad (avist. 204). Estas asociaciones motivadas por alimentación son posibles considerando la dieta tan diversa y el oportunismo ya conocido de los Tursiones. En el avistamiento número 19 además de los Tursiones y Estenelas moteadas se observó un individuo juvenil de *O. orca* el cual seguramente no participaba en la alimentación, por lo que no se cuenta hasta el momento con argumentos para explicar su asociación.

La asociación de los Tursiones con las Orcas falsas (avist. 444) puede tener también su explicación en la alimentación, dado que se propone que las Orcas falsas entran a la Bahía en busca de alimento; nuevamente el oportunismo de los Tursiones aumentaría las posibilidades de que se les observase juntos. La asociación de los Tursiones con los Rorcuales jorobados parece estar de acuerdo con la idea de que nadan aprovechando el empuje que les proporcionan las ballenas, dado que siempre se les observó al frente de las ballenas. Una conducta similar fue reportada por Würsig y Würsig (1979) en las aguas de Argentina donde se les observó asociados con Ballenas francas (*Eubalaena glacialis*), estos autores dan la misma explicación para esta conducta.

Una explicación similar puede darse a las asociaciones de las Estenelas moteadas con los Rorcuales jorobados, las cuales se efectuaron en tres ocasiones (avist. 266, 427 y 431). Sin embargo las asociaciones de estas dos especies fueron particulares ya que en el primer avistamiento las Estenelas moteadas se encontraban con un grupo de seis ballenas en actividad de cortejo; durante el segundo las estenelas se encontraban alimentándose mientras que dos Ballenas mantenían actividad de cortejo; en el último de ellos un grupo de 100 Estenelas moteadas se alimentaban mientras que tres Ballenas jorobadas nadaban entre el grupo. Una asociación similar, pero en especies diferentes, fue observada entre Lobos marinos comunes (*Zalophus californianus*) y Ballenas grises en cortejo y cópula en la entrada de las lagunas costeras de Baja California (Norris et al.; citados por Norris y Dohl, 1980a). Hasta el momento no se cuenta con información para poder establecer posibles causas que motiven a las Estenelas moteadas a presentarse cuando hay actividad de cortejo por parte de los Rorcuales jorobados. El último grupo mixto de estas dos especies podría sugerir una asociación por alimentación; sin embargo, no se registró ningún patrón conductual que señalara tal actividad por parte de las ballenas, por lo que se consideró que no participaban en ella.

El comportamiento de los Cetáceos durante las asociaciones entre diferentes especies es un tema aún poco conocido, y requiere de observaciones muy detalladas y numerosas para poder establecer relaciones más precisas.

CONCLUSIONES

1. Se registraron un total de 12 especies de Cetáceos en la Bahía de Banderas, nueve de las cuales son de Odontocetos: *Stenella attenuata*, *Tursiops truncatus*, *Stenella longirostris*, *Pseudorca crassidens*, *Steno bredanensis*, *Kogia simus*, *Ziphius cavirostris*, *Mesoplodon sp* y *Orcinus orca*; y tres de Mysticetos: *Megaptera novaeangliae*, *Balaenoptera edeni* y *Eschrichtius robustus*.
2. Las tres especies de Mysticetos presentaron tamaños de grupos similares, en el caso de *M. novaeangliae* el tamaño promedio fué de 1.8 animales. Los avistamientos más frecuentes en esta especie fueron animales solitarios y grupos de dos animales, formados por una hembra con cría o dos adultos. Los grupos de *B. edeni* tienen un tamaño similar a los grupos informados para el Golfo de California, que varían de 1 a 3 animales.
3. La distribución espacial y temporal de *S. attenuata* en la Bahía presentó diferencias, mostrándose una preferencia por la Zona I en el Verano, por las Zonas I y II durante el Invierno y por la Zona II durante el Otoño. Considerando el esfuerzo de observación espacial y temporal, la preferencia en la distribución de esta especie se manifiesta además en la Zona IV durante el Verano y en la Zona III durante el Invierno y el Otoño. Por el contrario, la distribución de *T. truncatus* por Zonas de la Bahía no presentó diferencias estacionales, mostrándose una mayor frecuencia de avistamientos en la Zona I. Considerando el esfuerzo de observación, la distribución de esta especie muestra la misma tendencia para la Zona I y se manifiesta para la Zona III. *M. novaeangliae* se distribuye preferentemente en la Zona I de la Bahía. Los ejemplares de *E. robustus* observados en la Bahía de Banderas se consideran como animales en el límite austral de su distribución y pudieran formar parte de la población residente propuesta para el Golfo de California.
4. Las especies de Cetáceos de la Bahía de Banderas se agruparon en cinco categorías de acuerdo a su presencia estacional, teniendo especies presentes todo el año como *S. attenuata* y *T. truncatus*; especies registradas en tres estaciones del año como *S. longirostris* y *B. edeni*; especies presentes en dos estaciones, Otoño-Invierno o Verano-Otoño, como *M. novaeangliae*; *P. crassidens* y *Z. cavirostris*; especies registradas en estaciones opuestas, Verano e Invierno, como *K. simus* y *O. orca*; y especies presentes en una sola estación del año como *E. robustus* y *Mesoplodon sp*.

5. En el caso de los Odontocetos se obtuvieron los promedios de los grupos de las dos especies más frecuentes; el tamaño promedio de estos en *S. attenuata* fué de 30.8 animales, mientras que para *T. truncatus* fué de 6.0 animales. Para *S. attenuata* la categoría de tamaño de grupo más frecuente durante las cuatro estaciones y en las cuatro zonas de la Bahía fué la de 1 a 12 animales. Los grupos más frecuentes en el caso de *T. truncatus* fueron los formados por 2 a 6 animales durante la mayor parte del año, a excepción de la Primavera cuando estos fueron aparentemente mayores.
6. Las especies *S. attenuata*, *T. truncatus*, *M. novaeangliae*, *S. longirostris* y *S. bredanensis* se distribuyen tanto en aguas someras como profundas, mientras que *P. crassidens*, *O. orca*, *B. edeni*, *E. robustus* y *K. simus* se registraron en aguas someras, por último, *Z. cavirostris* y *Mesoplodon sp.* se distribuyeron en aguas profundas.
7. La distribución de los distintos tamaños de grupos de *S. attenuata* en relación a la Batimetría de la Bahía no presentó diferencias; se observa una tendencia a que los grupos de 1 a 12 animales se presenten tanto en aguas someras como profundas. Estacionalmente se observa que en el Verano es más frecuente registrar a esta especie en aguas de más de 200 m; mientras que en el Otoño e Invierno, se distribuye con mayor frecuencia en aguas con profundidades menores a 50 m. En cambio, la especie *T. truncatus* mostró diferencias, observándose que todas las categorías de tamaño de grupo tienen las frecuencias mayores en aguas con profundidades menores a 50 m. La distribución estacional muestra que durante el Invierno la especie se distribuyó preferentemente en aguas con profundidades de 1 a 50 m y con frecuencia menor pero la más alta de las cuatro estaciones en aguas con profundidad mayor de 200 m. En el Verano se ubicaron especialmente en aguas sobre la Plataforma Continental. Durante el Otoño se distribuyó solo en aguas con profundidad de 10 a 50 m. La especie *M. novaeangliae* se distribuyó con marcada preferencia en aguas someras de menos de 50 m.
8. Se informa de avistamientos de *K. simus* y de *Mesoplodon* efectuados por mexicanos en aguas del Pacífico mexicano. Se registraron dos de las tres clases de grupos informados en la literatura para la especie *K. simus*, constituidos por animales jóvenes el primero y por una hembra con una cría pequeña, el segundo. En el caso de *Mesoplodon sp.*, se informa de uno de los grupos más grandes de este género reportados para el Pacífico Oriental tropical.

9. Se registraron en la Bahía de Bandéras el 42.85% de las especies presentes en el Golfo de California y el 35.29% de las del Pacífico Nororiental. La comunidad de Cetáceos de la Bahía mantiene una estructura similar durante el Verano, Otoño e Invierno, encontrándose diferencias al comparar los Índices de Diversidad de Otoño e Invierno con los de Verano y Primavera.
10. Se propone que la forma costera de *S. attenuata* (*S.a. graffmani*) presenta una estrategia de búsqueda de alimento distinto al de la forma oceánica de la misma especie, consistente en la formación de grupos pequeños durante la búsqueda del alimento y su agregación en grupos grandes durante la captura del mismo. Esta forma de Estenela se alimenta en la Bahía de Banderas durante las cuatro estaciones del año, siendo las Zonas I y II las más importantes para esta actividad. Los grupos de alimentación durante el Verano e Invierno fueron en promedio mayores al tamaño promedio global. Se registró a estas Estenelas alimentándose de peces voladores (*Exocoetidae*).
11. La especie *T. truncatus* se registró alimentándose en la Zona I de la Bahía durante las cuatro estaciones del año. Se identificaron como presas a los Jureles (*Caranx hippos*) y las Macarelas (*Scomber japonicus*). La especie *S. longirostris* se registró alimentándose de calamares, mientras que *S. bredanensis* lo hacía de Dorados (*Coryphaena hippurus*).
12. Se infiere que los periodos de nacimientos de la forma costera de *S. attenuata* se efectúan durante la Primavera y el Verano y con menor frecuencia en Otoño. El tamaño de los grupos con crías de esta forma fué notablemente mayor que el promedio global. Se infiere que los nacimientos de la forma costera de *T. truncatus* se llevan a cabo durante todo el año, con mayor frecuencia durante las estaciones de Otoño e Invierno. El tamaño de los grupos de esta forma cuando se presentaron crías fué mayor que el promedio global. Se estima que las crías de *S. longirostris* nacieron en el Verano. Se infiere también que en la Bahía de Banderas se efectúan nacimientos de *K. simus* durante el Verano. En el caso de *M. novaeangliae* se confirma que los nacimientos se llevan a cabo en los meses de Diciembre y Enero, ratificándose a la Bahía de Banderas como una zona importante para la reproducción de esta especie en las aguas mexicanas.

13. Se informa de grupos mixtos (asociaciones) entre distintos géneros de Cetáceos en la Bahía de Banderas, siendo *T. truncatus* la especie que participó con mayor frecuencia en estos grupos, asociándose con *S. attenuata*, *M. novaeangliae*, *P. crassidens* y *O. orca*. La especie *S. attenuata* fue la segunda en frecuencia de asociación, formando grupos mixtos con *T. truncatus*, *M. novaeangliae* y *O. orca*.
14. La revisión taxonómica efectuada permite considerar a las especies registradas en la Bahía en tres situaciones diferentes: la primera de ellas se refiere a especies con una posición taxonómica definida, tal es el caso de *S. bredanensis*, *S. longirostris*, *P. crassidens*, *O. orca*, *Z. cavirostris*, *K. simus*, *E. robustus* y *M. novaeangliae*. La segunda situación es aquella en la que es necesario efectuar trabajos encaminados a conocer mejor las formas de la especie como sucede con *S. attenuata* y *B. edeni*; y la última implica especies que requieren de estudios taxonómicos para aclarar su nivel de subespecie o incluso de especie como sucede con *T. truncatus* y *Mesoplodon* sp.
15. Se recomienda continuar con los estudios de Cetáceos en la Bahía de Banderas con el propósito de conocer con más detalle aspectos particulares de la biología y ecología de estos Mamíferos Marinos. Se considera necesaria la captura de algunos ejemplares de las especies en las que se requiere aclarar problemas taxonómicos. Es recomendable llevar a cabo programas de marcaje en algunas especies para conocer el grado de residencia, desplazamientos, estructura de los grupos y organización, así como la conducta de los animales en su medio. Es indispensable también, determinar la dieta de varias especies, principalmente las residentes y abundantes, así como su posible relación con las pesquerías ribereñas, y continuar con el estudio de la comunidad de Cetáceos de la Bahía de Banderas, México.

AGRADECIMIENTOS

Los datos empleados en la elaboración de la presente Tesis son el resultado del trabajo de equipo y del esfuerzo de un gran número de personas, que incluye a nuestros compañeros del Cubículo de Mamíferos Marinos del Laboratorio de Vertebrados de la Facultad de Ciencias y a los estudiantes de los tres cursos de Biología de Campo que se efectuaron durante el tiempo de estudio. Por lo que deseamos agradecer a todas las personas que han participado en el trabajo de campo en la Bahía de Bandejas.

Aunque no participaron en el trabajo de campo, nuestras familias siempre nos apoyaron y estuvieron optimistas de que este trabajo algún día sería terminado. Por ello damos las gracias en forma muy especial y cariñosa a nuestros padres y hermanos.

Deseamos hacer patente el reconocimiento y gratitud hacia el Dr. Anelio Aguayo Lobo quien además de brindarnos una valiosa amistad, ha sido un factor determinante en nuestra formación profesional y personal, además de haber tenido una participación clave en el desarrollo de este trabajo.

Expresamos nuestro más amplio agradecimiento a los Sinodales; el M. en C. Jorge Urbán Ramírez, quien además de ser un gran amigo, ha colaborado en buena medida en nuestra formación; el Dr. Samuel Gómez Aguirre, quien aportó valiosos comentarios en la revisión de este trabajo y nos permitió la consulta de la información obtenida durante el crucero del "Stella Maris" en la Bahía de Bandejas; al Biol. Angel Perdomo Ventura, amigo que con un gran profesionalismo hizo comentarios y aportó ideas para la mejor realización de esta Tesis, además de su apoyo con el fotocopiado; y al Biol. Luis Eguiarte Fruns, por sus acertadas sugerencias y su interés en los avances del trabajo.

Damos las más sinceras gracias a la comunidad de pescadores del Corral de Piedras, Nay., especialmente a los Señores Ismael Casillas E. y Marcial Tovar, con sus respectivas familias, por su amistad, su hospitalidad, los gratos e inolvidables momentos de convivencia y los consejos aportados, fruto de su gran experiencia en el mar.

Manifestamos nuestro agradecimiento al Biol. Carlos Fragoso del Instituto de Ecología y a los Actuarios Renata Villalba y José Mendoza del Laboratorio de Estadística de la Facultad de Ciencias de la UNAM, por su amistad y valioso asesoramiento en ecología y manejo estadístico de la información.

Agradecemos al Vicealmirante S.I.G.H. Gilberto López Lira, y a la Biol. Ivonne Vomend A., por el acceso a la información del Centro de Datos Oceanográficos de la Dirección General de Oceanografía de la Secretaría de Marina. Al Ing. Rodolfo del Arenal y al M. en C. Mario Gutiérrez del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de

la UNAM, por su interés y por permitirnos utilizar información oceanográfica reciente sobre la Bahía de Banderas.

A nuestros amigos y colegas Biol. Carlos Alvarez F. y Alfredo Zavala G., les agradecemos su ayuda y asesoramiento en la actividad de cómputo, en especial a Carlos por su ayuda en la transcripción en computadora del Apéndice I y partes del II de este trabajo. Queremos agradecer también en este aspecto a Laura Vázquez y Jorge Moreno del Laboratorio de Morfofisiología Animal de la Facultad de Ciencias de la UNAM; a Alfonso Torreblanco del Laboratorio de Bioquímica; a Jorge Llorente y Blanca Hernández del Museo de Zoología; así como a Enriqueta Velarde del Instituto de Biología de la UNAM; y a nuestros amigos Carmen Pozo, Marisol Tordesillas y Benjamín Morales, por permitirnos el uso de sus computadoras e impresoras para elaborar los borradores y la versión final de esta tesis. En forma muy especial a Marisol por su interés, ayuda y gran paciencia para la finalización de este trabajo.

A Arturo Delgado por su dedicación durante la realización de los esquemas de este trabajo, y al Biol. Juan Pablo Gallo por las facilidades de consulta de la colección osteológica del Instituto de Biología de la UNAM y por su ayuda en la obtención de un esquema del cráneo de *Steno bredanensis*.

Al Biol. Carlos Juárez L., coordinador del Laboratorio de Vertebrados por las facilidades dadas para algunas de las salidas de campo y al CONACYT por su apoyo al Proyecto PCECBNA-021327.

REFERENCIAS

- Acevedo, A. L. Fleischer. 1987. La Orca en México: resultados preliminares. Ponencia presentada en la XII Reunión Internacional sobre Mamíferos Marinos. Abril, 1987. La Paz, B.C.S.
- Aguayo L., A. 1974. Baleen Whales off Continental Chile. pp. 209-217. En: W.E. Schevill (ed). The Whale Problem. A Status Report. Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass. 419 pp.
- Aguayo L., A. 1975. Progress Report on Small Cetacean Research in Chile. J. Fish. Res. Board Can. 32(7): 1123-1143
- Aguayo L., A. 1978. Smaller Cetaceans in the Baltic Sea. Rep. Int. Whal. Commn. 28. 131-146.
- Aguayo L., A. 1980. Un ejemplar de Ballena Gris, *Eschrichtius robustus*, veranando en Baja California, México, en 1977. Ponencia presentada en la V Reunión Internacional de Mamíferos Marinos. Febrero, 1980. Ensenada, B.C. 9 pp.
- Aguayo L., A. 1982. Biología de los Mamíferos en el Pacífico mexicano. Programa de Investigación. Laboratorio de Vertebrados. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 12 pp.
- Aguayo L., A. 1984. La Conservación de los Mamíferos Marinos en México. pp. 151-161. En: Memorias del II Simposio sobre Fauna Silvestre, 1984. Santa Cruz Tlaxcala, Tlaxcala. 288 pp.
- Aguayo L., A. 1986. Perspectivas de la Investigación de los Mamíferos Marinos en México. Ponencia presentada en el Primer Simposio Nacional sobre el desarrollo histórico de las Investigaciones Oceanográficas en México. Noviembre 1986. México, D.F. 32 pp.
- Aguayo L., A. y J. Urbán R. 1983a. Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. V. Enero, 1983. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 15 pp.
- Aguayo L., A. y J. Urbán R. 1983b. Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. IX. Agosto, 1983. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 11 pp.

- Aguayo L., A. y J. Urbán R. 1984. **Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. XVI. Junio, 1984.** No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 9 pp.
- Aguayo L., A. y M. Salinas Z. 1987. **Avistamientos de Cachalotes Enanos *Kogia simus* (Owen 1866) en las aguas del Pacífico mexicano.** Ponencia presentada en el VII Congreso Nacional de Oceanografía. Julio, 1987. Ensenada, B.C. 7 pp.
- Aguayo L., A., J. Urbán R. y L. Rojas B. 1983. **Los Mamíferos Marinos en México.** Facultad de Ciencias, UNAM. 5 pp. Ponencia presentada en el Foro de Consulta Popular. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. México D.F. Febrero de 1983.
- Aguayo L., A., J. Urbán R. y M. Salinas Z. 1985. **El Rorcual jorobado (*Megaptera novaeangliae*), durante la estación reproductora en Bahía de Banderas, México.** 24 pp. En: Memorias de la IX Reunión Internacional de Mamíferos Marinos. Marzo, 1983. La Paz, B.C.S. 204 pp.
- Aguayo L., A., J. Urbán R. y M. Salinas Z. 1984b. **Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. XIV. Enero, 1984.** No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 23 pp.
- Aguayo L., A. L. Findley, L. Rojas B. y G. Vidal P. 1983b. **The population of Fin Whales, *Balaenoptera physalus*, in the Gulf of California, México.** Resúmenes de la 5a Conferencia Bianaual sobre la Biología de los Mamíferos Marinos. Nov-Dic, 1983. Boston, Massachusetts.
- Aguayo L., A., J. Urbán R., R. Sánchez T. y L. Rojas B. 1986. **Diversidad y Distribución de los Cetáceos en el Golfo de California, México.** Ponencia presentada en la XI Reunión Internacional sobre Mamíferos Marinos. Marzo 1985. La Paz, B.C.S. Secretaría de Pesca. 196 pp.
- Aguayo L., A., J. Urbán R., C. Esquivel M., M.C. Flores M., M.C. García R., H. García T., M.L. Hernández G., S.A. Pérez D., M.J. Román R., M.R. Sánchez G., N. Valdéz T., A.M. Villar Y., J. Zacarías A. M.E. Zárate B. 1984. **Identificación de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México.** Biología de Campo. Facultad de Ciencias, UNAM. 84 pp.

- Aguayo L., A., M. Salinas Z., O. A. Camacho A., C. Arellano, A. Velasco C., O. De León y Peña N., M. Delgado G., B. De Yta M., R. Escobedo F., M.L. Flores O., P. Guevara F., A. Guzmán, J.A. González M., L.E. Hernández J., R. Hernández L., S. López S., F. J. López G., N. Millán de la P., L. A. Peña H., D.M. Rodríguez de los R., J. Simón D. 1985. **Identificación de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México.** Biología de Campo. Facultad de Ciencias, UNAM. 135 pp.
- Aguayo L., A., C. Esquivel M., A. Alvarez H., M.A. Jiménez A., P. Arnáz D., E. Lozano C., S. Chiriguchi M., G. Lozano D., L. Durán S., R. Muñoz C., G. Figueroa T., A. Rubio R., J.C. Gaytán O., M. Sánchez A., F.X. González C., C. Sauter B., G.A. Hernández M., G. Sosa B., S.R. Herrera H., A. Vargas C., P. Huerta C., D. Vargas R. y M. Velasco A. 1987. **Identificación, Distribución y Variación estacional de los Cetáceos de la Bahía de Banderas, México.** Biología de Campo. Facultad de Ciencias, UNAM. 144 pp.
- Allen, K.R. 1980. **Conservation and Management of Whales.** Washington Sea Grant. Pub. University of Washington Press and Butterworths, London. 107 pp.
- Alvarez F., C. 1987. **Fotoidentificación del Rorcual Jorobado, *Megaptera novaeangliae* (Borowski 1781), en las aguas adyacentes a Isla Isabel, Nayarit. (Cetacea: Balaenopteridae).** Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. 107 pp.
- Alvarez B., S. 1983. **Gulf of California.** Cap. 17. p. 427-449. En: B. H. Ketchum (ed). **Estuaries and Enclosed seas.** Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam.
- Anónimo. 1933. **Diario Oficial.** Tomo LXXXI. Noviembre/Diciembre de 1933. No. 9. Noviembre 10 de 1933. 146-149 pp.
- Anónimo. 1957. **Carta Geográfica. Clave San Blas 130-(III).** Escala 1:500,000. Primera edición de 1957. Comisión Intersecretarial Coordinadora del levantamiento de la Carta Geográfica de la Republica Mexicana.
- Anónimo, 1970. **Carta de climas. San Blas 130 (III).** Instituto de Geografía, UNAM. Editada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL).
- Anónimo. 1972. **Diario Oficial.** Tomo CCCX. Enero/Febrero de 1972. No. 11. Enero 14 de 1972. pp. 4.

- Anónimo. 1975. Carta topográfica. F13-11. Escala 1:250,000 compilada en 1975. Secretaría de Programación y Presupuesto.
- Anónimo. 1976. Memoria del levantamiento Hidrográfico. Para la Carta O.S.M. 655 de Puerto Vallarta, Jalisco. Dirección General de Oceanografía y Señalamiento Marítimo. Secretaría de Marina. México, D.F. 143 pp.
- Anónimo. 1979a. Diario Oficial. Tomo CCCLV. No. 11. 16 de Julio de 1979. pp 23.
- Anónimo. 1979b. Derrotero de las costas sobre el océano Pacífico de México, América Central y Colombia. Dirección General de Oceanografía. Secretaría de Marina. Pub. S.M. No. 102. México, D.F. 349 pp.
- Anónimo. 1979c. Carta Nacional de Información Pesquera. Departamento de Pesca.
- Anónimo. 1980. Diario Oficial. Tomo CCCLIX. No. 19. 28 de Marzo de 1980. pp. 36.
- Anónimo, 1981a. Atlas Nacional del medio físico. Zona Occidental. Secretaría de Programación y Presupuesto. SPP. 209 pp.
- Anónimo. 1981b. Carta de Hidrología de aguas superficiales. Clave F13-11. Escala 1:250,000. Primera edición de 1981. Secretaría de Programación y Presupuesto.
- Anónimo. 1981c. Carta de navegación. Clave SM-400. Escala 1:750,000. Dirección General de Oceanografía, Secretaría de Marina.
- Anónimo. 1983. Carta Batimétrica. "Islas Revillagigedo". Clave CB-006. Escala 1:1,000,000. Primera edición 1983. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Secretaría de Programación y Presupuesto.
- Anónimo. 1986. Tablas de predicción de mareas. Puertos del Océano Pacífico. Instituto de Geofísica, UNAM. 415 pp.
- Au, D. W. y R. L. Pitman. 1986. Seabird Interactions with dolphins and tuna in the Eastern Tropical Pacific. Condor 88: 304-317.
- Ayala-Castañares, A. 1982. Las Ciencias del Mar y el desarrollo de México. Ciencia y Desarrollo. Marzo-Abril, 1982. Num. 43/año VIII. pp. 15-27.

- Baldridge, A. 1972. Killer Whales attack and eat a Gray Whale. *J. Mammal.*, 53(4): 898-900
- Barnes, L. G. y S. A. McLeod. 1984. The Fossil record and Phyletic relationships of Gray Whales. pp. 3-32. En: M. L. Jones, S. L. Swartz y S. Leatherwood (eds). *The Gray Whale Eschrichtius robustus*. Academic Press. 600 pp.
- Barnes, L. G., D. Domning y C. E. Ray. 1985. Status of Studies on Fossil Marine Mammals. *Mar. Mamm. Sci.* 1(1): 15-53.
- Berdegú J., A. 1956a. La Foca fina, el Elefante marino y la Ballena gris en Baja California, y el problema de su conservación. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C. México, D.F. 38 pp.
- Berdegú J., A. 1956b. Ultimo censo de la Ballena gris, *Rhachianectes glaucus* (Cope), en aguas de Baja California. *Ciencia (México)*, 16:99-109.
- Best, P. B. 1960. Further information on Bryde's Whale (*Balaenoptera edeni* Anderson) from Saldanha Bay, South Africa. *Norsk Hvalfangst-Tidende*, 49 Arg; No.5, 201-215.
- Best, P. B. 1977. Two Allopatric forms of Bryde's Whale of South Africa. pp. 10-43. En: Anónimo. Report of the Special Meeting of the Scientific Committee on Sei and Bryde's Whales. La Jolla, California. December, 1974. *Rep. Int. Whal. Comm. Special Issue 1*. 150 pp.
- Briggs, J.C. 1974. *Marine Zoogeography*. McGraw-Hill Book Co. New York. 461 pp.
- Caldwell, D. K. y M. C. Caldwell. 1974. Marine mammals from the Southeastern United States Coast: Cape Hatteras to Cape Canaveral. Cap. 8. pp. 704-772. En: M. H. Roberts et al.(eds). *A Socio-Economic environmental baseline summary from the South Atlantic Region between Cape Hatteras, North Carolina and Cape Canaveral, Florida. Vol. III*. Bureau of Land Management. U.S. Department of Interior. Contract No. EQ.4AC007.
- Caldwell, D. K., M. C. Caldwell y G. Arrindell. 1973. Dwarf Sperm Whale, *Kogia simus*, from the Lesser Antillean Islands of St. Vincent. *J. Mammal.*, 54(2): 515-517.

- Castellanos, H. G. y A. Casinos. 1982. Un varamiento de *Pseudorca crassidens* (Owen 1846) en la costa continental venezolana (Cetacea: Delphinidae). P. Dept. Zool. Barcelona, 7: 91-96.
- Clarke, R. y A. Aguayo L. 1965. Bryde's Whale in the Southeast Pacific. Norsk Hvalfangst-Tidende. No. 7: 141-148.
- Clavijero, F.J. 1789. Historia de la Antigua o Baja California. Colección "Sepan Cuantos": No. 143. Ed. Porrúa (1970). México. 262 pp.
- Cummings, W. C. 1985. Bryde's Whale, *Balaenoptera edeni* Anderson 1878. Cap. 5. pp. 137-154. En: S. H. Ridgway y R. Harrison (eds). Handbook of Marine Mammals. Vol. 3. The Sirenians and Baleen Whales. Academic Press. London. 362 pp.
- Dalheim, M. E., S. Leatherwood y W. F. Perrin. 1982. Distribution of Killer Whales in the Warm Temperate and Tropical Eastern Pacific. Rep. Int. Whal. Commn., 32: 647-658.
- Dawbin, W. H. 1966. The Seasonal Migratory Cycle of Humpback Whales. pp. 145-170. En: K. S. Norris (ed). Whales, Dolphins and Porpoises. Univ. Cal. Press. 789 pp.
- De la Torre A., A.L. Ardissón, L.C. Colmenero y M. Nazari. 1981. Estudio carcinológico preliminar de la Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit (Decapoda, Estomatopoda). En: Gómez-Aguirre, S. (ed). Estudio preliminar sobre Hidrología, Flora y Fauna de la Bahía de Banderas: Crucero "Stella Maris", Mayo de 1981. Sem. Inv. Biol. Mar. II. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Díaz F., S. Espino, S. Gómez-Aguirre, J. Latournerie y A. Sánchez. 1981. Estudio de la comunidad de peces de la costa Noroeste de la Bahía de Banderas, Nayarit. 10 pp. Trabajo presentado en el VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Noviembre, 1981. Acapulco, Gro.
- Eschricht, D. F. 1866. On the Species of the genus *Orca* inhabiting the Northern Seas. p. 151-188. En: W. H. Flower (ed). Recent Memoirs on the Cetacea. Ray Society. London. 312 pp. + 6 pl.
- Eschricht, D. F. y J. Reinhart. 1866. On the Greenland Right-Whale (*Balaena mysticetus*). pp. 1-150. En: W. H. Flower (ed). Recent Memoirs on the Cetacea. Ray Society. London. 312 pp. + 6 pl.

- Evans, P. G. H. 1982. Associations between seabird and Cetaceans: a review. *Mammal Rev.* 12(4): 187-206.
- Findley, L. T. y O. Vidal. 1984. Gray Whales in the Gulf of California. Abstract Primera Conferencia Bianual y Simposio de la American Cetacean Society. Monterey, California. Agosto 30-Septiembre 3, 1984.
- Fleischer, L. A., F. Cervantes, R. Fuentes y E. Michel G. 1984. New Records of Whales strandings at the Bay of La Paz, B.C.S., México. Ponencia presentada en la IX Reunión Internacional sobre Mamíferos Marinos. Marzo, 1984. La Paz, B.C.S. 10 pp.
- Fitch, J. E. y R. L. Brownell, Jr. 1968. Fish Otoliths in Cetacean stomachs and their importance in interpreting Feeding Habits. *J. Fish. Res. Board Can.*, 25(1): 2561-2574.
- Flores-Andolais, F., C. Piña-Arce, A. Durán-González. 1987. Estudio preliminar de la fauna malacológica de la Bahía de Banderas, México. Trabajo presentado en el IX Congreso Nacional de Zoología. 13-16 de Octubre, 1987. Villahermosa, Tab.
- Flota M., E. G. y M. R. Suárez Z. 1981. Contribución al conocimiento de la situación pesquera de Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit. En: Gómez-Aguirre, S. (ed). Estudio preliminar sobre Hidrología, Flora y Fauna de la Bahía de Banderas: Crucero "Stella Maris", Mayo de 1981. Sem. Inv. Biol. Mar. II. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 2a. Ed. Instituto de Geografía, UNAM. México. 246 pp.
- Gaskin, P. E. 1982. *The Ecology of Whales and Dolphins.* Heinemann Educational Books Ltd. London. 459 pp.
- Gaskin, D. E., P. W. Arnold y B. A. Blair. 1974. *Phocoena phocoena.* *Mammalian Species.* No. 42. 8 pp + 4 fig.
- Gaviño T., G. 1979. El Sargento guanero *Phalacrocorax penicillatus* (Brandt) en la Isla Redonda, Tres Marietas, Jalisco, México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México* 50, Ser. Zoológica (1): 783-785.

- Gaviño T., G. y Z. Uribe. 1981. Distribución, población y época de reproducción de las aves de las Islas Tres Marietas, Jalisco, México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México 51. Ser. Zoológica (1): 505-524.
- Gómez-Aguirre, S. (ed). 1981. Estudio preliminar sobre Hidrología, Flora y Fauna de la Bahía de Banderas: Crucero "Stella Maris", Mayo de 1981. Sem. Inv. Biol. Mar. II. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Gómez-Aguirre, S. y M. Páez-Rodríguez. 1981. Observaciones sobre el zooplancton de Bahía de Banderas (20° 40' N; 105° 30' W) México (Mayo, 1981). Trabajo presentado en el VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. 15-19 Noviembre, 1981. Acapulco, Gro.
- Gómez G., C. 1983. Primer registro y morfometría de un ejemplar de Cachalote Enano, *Kogia simus*, en la Ensenada de La Paz. Ponencia presentada en la VIII Reunión Internacional sobre Mamíferos Marinos. Marzo, 1983. La Paz, B.C.S.
- González G., F. 1975. Estudio de la calidad del agua en Bahía de Banderas. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias Químicas, UNAM. 116 pp.
- Gray, J. E. 1868. Synopsis of the Species Whales and Dolphins in the Collection of the British Museum. London.
- Gunter, G. 1942. Contribution to the Natural History of the Bottle-nose Dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu), on the Texas Coast, with particular reference to food habits. J. Mammal., 23: 267-276.
- Hall, R. E. 1981. The Mammals of North America. Vol II. John Wiley and Sons, N.Y. 1181 pp.
- Handley, C. O. 1966. A synopsis of the genus *Kogia* (Pigmy sperm whales). pp. 62-69. En: K. S. Norris (ed). Whales, Dolphins and Porpoises. Univ. Calif. Press. 789 pp.
- Harrison, R. J., R. L. Brownell, Jr. y R. C. Boice. 1972. Reproductive and gonadal appearances in some Odontocetes. pp. 361-429. En: R. J. Harrison (ed). Functional Anatomy of Marine Mammals. Vol.1. Academic Press. 451 pp.

- Herman, L. M. y R. C. Antinaja. 1977. Humpback Whales in the Hawaiian Breeding Waters: population and pod characteristics. Sci. Rep. Whales Res. Inst., 29: 59-85.
- Hernández B., P. En elaboración. Diversidad y Distribución de los Cetáceos en las aguas adyacentes a la Bahía de Manzanillo, Colima, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Hershkovitz, P. 1966. Catalog of living Whales. Bull. U.S. Nat. Mus. No. 246: 1-259.
- Holt, R. S. 1983. Report of Eastern Tropical Pacific Research Vessel Marine Mammal Survey, May 15-August 3, 1982. NOAA-TM-NMFS-SWFC-29. 151 pp.
- Hoyt, E. 1984. The Whale Watcher's Handbook. Madison Press Books. Canada. 208 pp.
- Hubbs, C. L. 1951. Probable Record of the Beaked Whale, *Ziphius cavirostris*, in Baja California. J. Mamm., 32(3): 365-366.
- Irvine, A. B. y R. S. Wells. 1972. Results of attempts to tag Atlantic Bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* Cetology, 13: 1-5.
- Irvine, A. B., M. D. Scott, R. S. Wells y J. H. Kaufmann. 1981. Movements and activities of the Atlantic Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus*, near Sarasota, Florida. Fish. Bull. 79(4): 671-688.
- Jackson, T. D. 1980. Trip Report Porpoise Population aerial survey of the Eastern Tropical Pacific Ocean. January 22-April 25, 1979. NOAA Administrative Report No. LJ-80-1. 74 pp.
- Jones, R. E. 1981. Food habits of smaller Marine Mammals from Northern California. Proc. Calif. Acad. Sci., 42(16): 409-433.
- Kenyon, K. W. 1961. Cuvier beaked whale stranded in the Aleutian Islands. J. Mammal. 42(1): 71-76.
- Kernan, J. D. 1918. The skull of *Ziphius cavirostris*. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. Vol. XXXVIII, Art, XI, pp. 349-394.
- Leatherwood, S. 1975. Some observations of feeding behavior of Bottle-nosed Dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Northern Gulf of México and (*Tursiops cf T. gilli*) off Southern California, Baja California and Nayarit, México. Mar. Fish. Rev. 37(9): 10-16.

- Leatherwood, S. y R. R. Reeves. 1978. **Porpoises and Dolphins**. pp. 96-111. En: D. Maley (ed). **Marine Mammals of Eastern North Pacific and Arctic Waters**. Pacific Search Press. 256 pp.
- Leatherwood, S. y D. K. Ljungblad. 1979. **Nighttime swimming and diving behavior of a Radio-Tagged spotted dolphin, *Stenella attenuata***. *Cetology*. 34: 3-6.
- Leatherwood, S. y W. A. Walker. 1979. **The Northern Right Whale Dolphin, *Lissodelphis borealis* Peale, in the Eastern North Pacific**. pp. 88-141. En: H. E. Winn y B. L. Olla (eds). **Behavior of Marine Animals. Vol. 3: Cetaceans**. Plenum Press. 438 pp.
- Leatherwood, S. y R. R. Reeves. 1982. **Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus* and other toothed Cetaceans**. Cap. 18. pp. 369-414. En: J. A. Chapman y G. A. Feldhamer (eds). **Wild Mammals of North America: Biology, Management and Economics**. John Hopkins University Press. 1147 pp.
- Leatherwood, S., D. K. Caldwell y H. E. Winn. 1976. **Whales, Dolphins and Porpoises of the Western North Atlantic**. NOAA. Technical Report NMFS Circular 396. Seattle, Wa. 176 pp.
- Leatherwood, S., J. R. Gilbert y D. G. Chapman. 1978. **An Evaluation of some techniques for aerial censuses of Bottlenose dolphins**. *J. Wild. Manage.* 42: 239-408.
- Leatherwood, S., R. R. Reeves y L. Foster. 1983. **The Sierra Club Handbook of Whales and Dolphins**. Sierra Club Books. San Francisco, Cal. XVIII + 301 pp.
- Leatherwood, S., R. R. Reeves, W. F. Perrin y W. E. Evans. 1982. **Whales, Dolphins and Porpoises of the Eastern North Pacific and Adjacent Arctic Waters. A guide to their identification**. NOAA Technical Reports. NMFS. Circular 444. 217 pp.
- Lluch B., D. 1965. **Resumen preliminar de las Investigaciones sobre Mamíferos Marinos en México**. Ponencia presentada en el II Congreso Nacional de Oceanografía. Ensenada, B.C. Instituto Nacional de Investigaciones Pesqueras. México. 10 pp.
- Lluch B., D., L.F. Irving y M. Pilson. 1964. **Algunas observaciones sobre Mamíferos acuáticos**. *Sria. Ind. Com., Dir. Gral. de Pesca e Ind. Conexas., Publ. No. 10.* 23 pp.

- Lönnberg, E. 1934. *Prodelphinus graffmani* new specie a new dolphin from the Pacific Coast of México. Arkiv För Zoologi, 26(19): 1-11 + 1 pl.
- Lönnberg, E. 1938. Notes on the Skeleton of *Prodelphinus graffmani* Lönnb. Arkiv För Zoologi, 30(20): 1-21.
- Loyo-Rebolledo, M.E. 1981. Observaciones sobre el Fitoplancton de Bahía de Banderas, Nayarit-Jalisco, México (7-12 Junio de 1979), (11-15 Mayo de 1981). Trabajo presentado en el VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. 15-19 Noviembre de 1981. Acapulco, Gro.
- Lugo H., J. y M.A. Ortiz P. 1980. Análisis geomorfológico estructural del conjunto montañoso de la Region de Cabo Corrientes, Jalisco. Bol. Soc. Geol. Mexicana. Tomo XLI. No. 1 y 2: 1-14 pp.
- Lugo H., J. 1985. Las Estructuras Mayores del Relieve Terrestre. Instituto de Ingenieria, U.N.A.M. 133 pp.
- Mead, J. G. 1984. Survey of the Reproductive data for Beaked whales (Ziphiidae). pp. 91-96. En: W. F. Perrin, R. L. Brownell Jr. y J. P. De Master (eds). Reproduction in Whales, Dolphins and Porpoises. Int. Whal. Commn. Special Issue 6. 495 pp.
- Mead, J. G. y E. D. Mitchell. 1984. Atlantic Gray Whales. pp. 51-53. En: M. L. Jones, S. L. Swartz y S. Leatherwood. (eds). The Gray Whale *Eschrichtius robustus*. Academic Press. 600 pp.
- Miller, G. S. Jr. y R. Kellog. 1955. List of North America Recent Mammals. pp. 650-791. United States National Museum Bulletin. No. 205. Smithsonian Institution. Washington, D.C. XII + 954 pp.
- Mitchell, E. 1968. Northeast Pacific stranding distribution and seasonality of Cuvier's beaked whale, *Ziphius cavirostris*. Canadian Journal of Zoology. 46: 265-279.
- Mitchell, E. (ed). 1975. Report of the Meeting on Smaller Cetaceans. Montreal, April 1-11, 1974. Jour. Fish. Res. Board Can., 32(7): 889-983.
- Moore, J. C. 1958. A Beaked Whale from Bahamas Islands and Comments on the Distribution of *Mesoplodon densirostris*. American Museum Novitates. No. 1897: 1-12.

- Moore, J. C. 1966. Diagnoses and Distributions of Beaked Whales of the Genus *Mesoplodon* Known from North America Waters. Cap. 3. pp. 32-61. En: K. S. Norris (ed). Whales, Dolphins and Porpoises. Univ. Calif. Press. 789 pp.
- Nelson, E.W. 1899. Mammals of the Tres Marias Islands. En: Merriam, C.H. (ed). Natural History of the Tres Marias Islands. North America Fauna. No. 14 :1-97.
- Nemoto, T. 1964. School of Baleen Whales in the feeding areas. Sci. Rep. Whales Res. Inst., 18: 89-110.
- Nishiwaki, M. 1972. General Biology. Cap 1. pp. 3-204. En: S. Ridgway (ed). Mammals of the Sea. Biology and Medicine. Charles C. Thomas Publ. 812 pp.
- Nishiwaki, M. y T. Kamiya. 1959. *Mesoplodon stejnegeri* from the coast of Japan. Sci. Rep. Whales Res. Inst., 14: 35-48.
- Norris, K. S. y W. N. McFarland. 1958. A new Harbor porpoise of the genus *Phocoena* from the Gulf of California. J. Mammal. 39:22-39.
- Norris, K. S. y J. H. Prescott. 1961. Observations on Pacific Cetaceans of California and Mexican waters. Univ. Calif. Publ. Zool. 63(4): 291-402.
- Norris, K. S. y T. P. Dohl. 1980a. The structure and functions of Cetacean Schools. pp. 211-261. En: L. M. Herman (ed). Cetacean Behavior. Mechanisms and Functions. John Wiley and Sons. 463 pp.
- Norris, K. S. y T. P. Dohl. 1980b. The Behavior of the Hawaiian spinner dolphin, *Stenella longirostris*. Fish. Bull. 77: 1-125.
- Odell, K. D. y E. D. Asper. 1976. Studies on the Biology of *Rogia* (Cetacea:Physeteridae) in Florida: preliminary report. IWC Report. No. 10. 11 pp + 2 pl.
- Omura, H. 1966. Bryde's Whale in the Northwest Pacific. pp. 70-78. En: K. S. Norris (ed). Whales, Dolphins and Porpoises. Univ. Calif. Press. 789 pp.
- Omura, H. 1972. An osteological study of the Cuvier's Beaked Whale, *Ziphius cavirostris*, in the Northwest Pacific. Sci. Rep. Whales Res. Inst., 24: 1-34

- Omura, H., T. Kasuya, H. Kato y S. Wada. 1981. Osteological study of the Bryde's Whale from the Central South Pacific and Eastern Indian Ocean. Sci. Rep. Whales Res. Inst. No.33: 1-26.
- Ordoñez, E. 1946. Principales provincias geográficas y geológicas de la República Mexicana. Sobretiro de la Guía del explorador minero. México, D.F. 43 pp.
- Patten, D. R. y D. F. Samaras. 1977. Unseasonable occurrences of Gray Whales. Bulletin of the Southern California Academy of Sciences. 76(3): 205-208.
- Perrin, W. F. 1969. Color pattern of the Eastern Pacific Spotted Porpoise, *Stenella graffmani* Lönnberg (Cetacea:Delphinidae). Zoologica 54(4): 135-142.
- Perrin, W. F. 1975a. Variation of Spotted and Spinner porpoises (genus *Stenella*) in the Eastern Pacific and Hawaii. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Univ. Calif. Press 21. 206 pp.
- Perrin, W. F. 1975b. Distribution and Differentiation of populations of the Dolphins of the genus *Stenella* in the eastern Tropical Pacific. J. Fish. Res. Board Can. 32: 1059-1067 pp.
- Perrin, W. F., J. M. Coe y J. R. Zwerifel. 1976. Growth and Reproduction of the Spotted Porpoise, *Stenella attenuata*, in the offshore Eastern Tropical Pacific. Fish. Bull. 74(2): 229-269.
- Perrin, W. F., D. B. Holts y R. B. Miller. 1977. Growth and reproduction of the Eastern Spinner dolphin a geographical form of *Stenella longirostris* in the Eastern Tropical Pacific. Fish. Bull. 75(4): 725-750 pp.
- Perrin, W. F., M. D. Scott, G. J. Walker y V. L. Cass. 1985. Review of Geographical stocks of Tropical Dolphins (*Stenella spp* and *Delphinus delphis*) in the Eastern Pacific. NOAA-Technical Report. NMFS-28.
- Perrin, W. F., E. D. Mitchell, J. G. Mead, D. K. Caldwell, M. C. Caldwell, P. J. H. Van Bree y W. H. Dawbin. 1987. Revision of the Spotted Dolphins, *Stenella spp*. Mar. Mamm. Sci., 3(2): 99-170.
- Pinedo C., M. 1987. First Record of a Dwarf Sperm Whale from Southwest Atlantic, with reference to osteology, food habits and reproduction. Sci. Rep. Whales Res. Inst., 38: 172-186.

- Pitman, R. L., A. Aguayo L. y J. Urbán R. 1987. Observations of an unidentified beaked whale (*Mesoplodon* sp) in the Eastern Tropical Pacific. Mar. Mamm. Sci., 3(4): 345-352.
- Purves, P. E. y G. Pilleri. 1978. The Functional Anatomy and General Biology of *Pseudorca crassidens* (Owen) with a review of the hydrodynamics and acoustics in Cetacea. pp. 66-227 + 24 pl. En: G. Pilleri (ed). Investigations on Cetacea. Vol.IX. Brain Anatomy Institute. Berne, Switzerland. 254 pp.
- Raven, H. C. 1942. On the Structure of *Mesoplodon densirostris*, a Rare Beaked Whale. Bulletin of the American Museum of Natural History. Vol.LXXX, Art. II, pp. 23-50.
- Reinhardt, J. 1866. *Pseudorca crassidens*, a cetacean hitherto unknown in the Danish fauna. pp. 189-218. En: W. H. Flower (ed). Recent Memoirs on the Cetacea. Ray Society. London. 312 pp. + 6 pl. (Transl. of Reinhardt, 1862).
- Rice, D. W. 1960. Distribution of Bottlenose dolphin in the Leeward Hawaiian Island. J. Mammal., 41: 407-408.
- Rice, D. W. 1974. Whales and whale research in the Eastern North Pacific. pp. 172-195. En: W.E. Schevill (ed). The Whale Problem. A Status Report. Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass. 419 pp.
- Rice, D. W. 1977. Synopsis of Biological data on the Sei Whale and Bryde's Whale in the Eastern North Pacific. p. 92-97. En: Anónimo, 1977. Report of the Special Meeting of the Scientific Committee on Sei and Bryde's Whale. La Jolla, Cal. December. 1974. Rep. Int. Whal. Commn. Special Issue 1. 150 pp.
- Rice, D. W. y V. B. Scheffer. 1968. A list of Marine Mammals of the World. U. S. Fish. Wild. Ser., Spec. Sci. Rep. Fish., 579. 16 pp.
- Rice, D. W. y A. A. Wolman. 1971. The life history and ecology of the Gray Whale (*Eschrichtius robustus*). Amer. Soc. Mammal. Spec. Publ., 3. 142 pp.
- Roden, G. I. 1958. Oceanographic and meteorological aspects of the Gulf of California. Pacific Science. Vol. 12 (1): 21-45.
- Roden, G. I. 1964. Oceanographic aspects of the Gulf of California. En: T. H. Ardel Van y G.G. Shor (eds). Marine Geology of the Gulf of California: A symposium. Amer. Assoc. Petr. Geol.: 30-58.

- Roden, G. I. y G. W. Groves. 1959. Recent oceanographic investigations in the Gulf of California. J. Mar. Res. 18(1): 10-35.
- Roden, G. I. y I. Emilson. En prensa. Oceanografía física del Golfo de California. Proc. Six. Sci. Sym. IV. The Gulf of California: origin, evolutions, waters, marine life and resources.
- Roest, A. I. 1970. *Kogia simus* and other Cetaceans from San Luis Obispo County, California. J. Mammal., 51(2): 410-417.
- Rojas B., L. 1984. Presencia y Distribución del Rorcual común, *Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758) (Cetacea: Balaenopteridae) en el Golfo de California, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. 157 pp.
- Ross, G. J. B. 1977. The Taxonomy of Bottlenosed Dolphins, *Tursiops* Species in South Africa waters, with notes on their Biology. Ann. Cape Prov. Mus. (Nat. Hist.), Vol. 11 Part. 9: 135-194.
- Salinas Z., M., A. Aguayo L. y R. Sánchez T. 1983b. Observaciones de cetáceos en la Bahía de Banderas, México. IV. Agosto, 1982. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 5 pp.
- Salinas Z., M., B. Morales V. y A. Aguayo L. 1983c. Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. VI. Febrero, 1983. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 11 pp.
- Salinas Z., M., G. Djeda G. y A. M. Grados R. 1983d. Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. VIII. Julio, 1983. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 4 pp.
- Salinas Z., M., L. Rojas B. y J. Urbán R. 1983e. Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. X. Septiembre, 1983. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 7 pp.
- Salinas Z., M., A. Aguayo L. y C. Esquivel M. 1985. Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. XIX. Mayo, 1985. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 8 pp.
- Salinas Z., M., C. Esquivel M. y A. Aguayo L. 1985b. Observaciones de Cetáceos durante la Campaña Oceanográfica "Pames-I". Mayo de 1985. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 19 pp.

- Salinas Z., M. J. Urbán R., A. Aguayo L. y L. Bourillón M. 1984b. Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. XIII. Diciembre, 1983-Enero, 1984. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 24 pp.
- Salinas Z., M., A. Aguayo L., J. Urbán R., A. M. Padilla V. e I. Fuentes A. 1983a. Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. III. Julio, 1982. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 5 pp.
- Salinas Z., M., A. Perdomo V., C. Alvarez F., V. Sánchez R. y L. Bourillón M. 1984a. Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. XI. Octubre, 1983. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 13 pp.
- Sánchez T., R. y A. Aguayo L. 1984. Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. XII. Noviembre, 1983. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 5 pp.
- Sánchez T., R., A. Aguayo L. e I. Fuentes A. 1984. Observaciones de Cetáceos en el Pacífico mexicano durante la Campaña Oceanográfica "Marsur-I". Abril-Mayo de 1984. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 31 pp.
- Sánchez T., R., L. Bourillón M. y A. Aguayo L. 1984b. Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. XV. Febrero, 1984. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 19 pp.
- Sergeant, D. E., D. K. Caldwell y M. C. Caldwell. 1973. Age, Growth and Maturity of Bottlenosed Dolphin (*Tursiops truncatus*) from Northeast Florida. J. Fish. Res. Board Can. 30: 1009-1011.
- Scammon, C.M. 1874. The Marine Mammals of the North western coast of North America, described and illustrated: together with an account of the American Fishery. John H. Carmany and Co., San Francisco. Reprinted (1968) with a new introduction by Victor E. Scheffer. Dover Publications, Inc. New York, USA. 319 pp.
- Shane, S. H. 1977. The Population Biology of the Atlantic Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus*, in the Aransas Pass Area of Texas. M.S. Thesis. Texas A & M University. 238 pp.
- Slijper, E.J. 1979. Whales. 2nd.ed. Cornell University Press. Ithaca, N.Y. 511 pp.

- Tomilin, A. G. 1967. **Mammals of the USSR and adjacent Countries.** Vol. IX. Cetacea. Israel Program for Scientific Translations. 717 pp.
- True, F. W. 1983. **The Whalebone Whales of the Western North Atlantic, compared with those occurring in European waters with observations on the species of the North Pacific.** Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. 332 pp.+ 50 pl.
- Urbán R., J. 1983. **Taxonomía y Distribución de los géneros *Tursiops*, *Delphinus* y *Stenella* en las aguas adyacentes a Sinaloa y Nayarit, México. (Cetacea: Delphinidae).** Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. 86 pp.
- Urbán R., J., A. Perdomo V. y A. Aguayo L. 1982b. **Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. II. Abril, 1982.** No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 5 pp.
- Urbán R., J. y A. Aguayo L. 1987a. **Cetáceos observados en la Costa Occidental de la Península de Baja California, México. Septiembre 1981-Enero 1985.** pp. 93-118. En: *Memorias de la X Reunión Internacional sobre Mamíferos Marinos.* Marzo, 1985. La Paz, B.C.S. Secretaría de Pesca. 196 pp.
- Urbán R., J. y A. Aguayo L. 1987b. **Spatial and Seasonal Distribution of the Humpback Whale, *Megaptera novaeangliae*, in the Mexican Pacific.** Mar. Mamm. Sci., 3(4): 333-344.
- Urbán R., J. y A. Aguayo L. (En elaboración). **Three sightings of the Rough-toothed Dolphin, *Steno bredanensis* (Lesson, 1828), in the Mexican waters, with a fish capture observations.**
- Urbán R., J., M. Salinas Z., I. Fuentes A. y G. Ojeda G. 1983. **Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. VII. Marzo, 1983.** No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 6 pp.
- Urbán R., J., R. Sánchez T., A. Perdomo P. y L. Bourillón M. 1985. **Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. XVII. Noviembre y Diciembre, 1984.** No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 10 pp.
- Urbán R., J., A. Aguayo L., M. Salinas Z. y L. Bourillón M. 1986. **Contribución a la Craneometría de la Forma Costera de *Stenella attenuata* en las aguas del Pacífico mexicano.** Ponencia presentada en la XI Reunión Internacional sobre Mamíferos Marinos. Abril, 1986. Guaymas, Son. 8 pp.

- Urbán R., J., A. Aguayo L., M. Salinas Z., I. Fuentes A. y A. M. Padilla V. 1982a. Observaciones de Cetáceos en la Bahía de Banderas, México. I. Febrero, 1982. No Publicado. Facultad de Ciencias, UNAM. 15 pp.
- Urbán R., J., A. Aguayo L., M. Salinas Z., C. Alvarez F. y R. Campos R. 1987. Algunos aspectos sobre el comportamiento reproductivo de la Ballena Jorobada, *Megaptera novaeangliae*, en el Pacífico Mexicano. Ponencia presentada en la XII Reunión Internacional sobre el Estudio de los Mamíferos Marinos. Abril, 1987. La Paz, B.C.S. 10 pp.
- Uribe P., Z. y G. Gaviño T. 1981. Reptiles de las Islas Tres Marietas, Jalisco, México. An. Inst. Biol. Univ. Autón. México 52. Ser. Zoológica (1): 427-436.
- Vargas J., A. 1980. La Zona Económica Exclusiva de México. Descripción, Textos Legales y Bibliografía. Editorial V Siglos. México, D.F. 125 pp.
- Vidal, O., A. Aguayo, L. Findley, A. Robles, L. Bourillón, I. Vomend, P. Turk, K. Gárate, L. Maroñas y J. Rosas. 1987. Avistamientos de Mamíferos Marinos durante el Crucero "Guaymas-I" en la región superior del Golfo de California, Primavera de 1984. pp. 7-91. En: Memorias de la X Reunión Internacional sobre Mamíferos Marinos. Marzo, 1985. La Paz, B.C.S. Secretaría de Pesca. 196 pp.
- Walker, W. A. 1981. Geographical Variation in Morphology and Biology of Bottlenose Dolphins (*Tursiops*) in the Eastern North Pacific. Nat. Mar. Fish. Serv., NOAA-SWFC. Administrative Report No. LJ-81-03C. 23 pp.
- Watson, L. 1981. Sea Guide to the Whales of the World. E. P. Dutton, N. Y. 302 pp.
- Wells, R. S., A. B. Irvine y M. D. Scott. 1980. The Social Ecology of inshore Odontocetes. pp. 263-317. En: L. M. Herman (ed). Cetacean Behavior. John Wiley and Sons. 467 pp.
- Whitehead, H. P. 1981. The Behavior and Ecology of the Humpback Whale in the Northwest Atlantic. Ph.D. Dissertation. Univ. of Cambridge. 158 pp.
- Winn, H. E. y N. E. Riechley. 1985. Humpback Whale, *Megaptera novaeangliae* (Borowski 1781). Cap. 9. pp. 241-273. En: S. H. Ridgway y R. Harrison (eds). Handbook of Marine Mammals. Vol.3. The Sirenians and Baleen Whales. Academic Press. London. 362 pp.

- Winn, H. E. y G. P. Scott. 1981. **The Humpback Whale: present knowledge and future trends in research with special reference to the North Atlantic.** pp. 171-180. En: Andriano. *Mammals in the Seas*. Vol. III. General Papers and large Cetaceans. FAO, Rome.
- Winn, H. E., R. K. Edel y A. G. Taruski. 1975. **Population estimate from the Humpback Whale (*Megaptera novaeangliae*) in the West Indies by visual and acoustic techniques.** *J. Fish. Res. Board Can.* 32(4): 499-506.
- Wolman, A. W. 1978. **Humpback Whale.** pp. 46-53. En: D. Haley (ed). *Marine Mammals of Eastern North Pacific and Arctic Waters*. Pacific Search Press. 256 pp.
- Wolman, A. A. 1985. **Gray Whale, *Eschrichtius robustus* (Lilljeborg 1861).** Cap. 3. pp. 67-90. En: S. H. Ridgway y R. Harrison (eds). *Handbook of Marine Mammals*. Vol. 3. The Sireniens and Baleen Whales. Academic Press. London. 362 pp.
- Würsig, B. 1978. **Ocurrence and group organization of Atlantic Bottlenose porpoises (*Tursiops truncatus*) in an Argentine Bay.** *Biol. Bull.*, 154: 348-359.
- Würsig, B. y M. Würsig. 1979. **Behavior and Ecology of the Bottlenose Dolphin *Tursiops truncatus* in the South Atlantic.** *Fish. Bull.* 77(2): 399-412.
- Wyrtki, K. 1965. **Corrientes superficiales del Océano Pacifico Oriental Tropical.** Boletín de la Comisión Interamericana del Atún Tropical. Vol. IX, No. 5. La Jolla, California. 303 pp.
- Zar, J. H. 1984. **Biostatistical Analysis.** Prentice Hall. 717 pp.

Apéndice I. Cuadro general de avistamientos de Cetáceos
realizados en la Bahía de Banderas desde Febrero
de 1982 hasta Julio de 1985.

NUMERO DE AVISTAMIENTO	FECHA	HORA	GENERO Y ESPECIE	No. DE ANIMALES	POSICION GEOGRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA DEL AGUA °C
					°Lat N, °Long W		
1	25-11-82	07:15	T. t.	4	20 50';105 31'	20-50	-
2	26-11-82	06:50	T. t.	1	20 47';105 35'	20-50	-
3	26-11-82	13:00	H. n.	3 (1c)	20 41';105 33'	50-100	-
4	26-11-82	14:40	E. r.	3	20 41';105 33'	50-100	-
5	27-11-82	11:00	T. t.	30	20 42';105 35'	0-10	-
6	21-IV-82	08:20	T. t.	21 (3c)	20 41';105 34'	0-10	-
7	21-IV-82	10:00	T. t.	19	20 41';105 34'	0-10	-
8	21-IV-82	10:55	T. t.	8	20 41';105 34'	0-10	-
9	21-IV-82	12:15	T. t.	13	20 41';105 34'	0-10	-
10	21-IV-82	16:05	T. t.	21	20 41';105 34'	0-10	-
11	21-IV-82	17:15	T. t.	12 (3j)	20 41';105 34'	0-10	-
12	21-IV-82	18:00	T. t.	10	20 41';105 33'	20-50	-
13	22-IV-82	12:30	T. t.	3	20 41';105 34'	0-10	-
14	22-IV-82	13:00	T. t.	30	20 41';105 34'	0-10	-
15	22-IV-82	14:30	T. t.	20	20 41';105 34'	0-10	-
16	22-IV-82	16:30	T. t.	15	20 41';105 34'	0-10	-
17	07-VII-82	11:40	T. t.	6	20 49';105 36'	50-100	-
			S. a.	4			-
18	07-VII-82	12:00	T. t.	12	20 48';105 35'	50-100	-
			S. a.	8			-
19	09-VII-82	11:10	T. t.	4	20 49';105 31'	20-50	-
			S. a.	3			-
			O. o.	1			-
20	19-VIII-82	11:20	T. t.	4	20 48';105 31'	10-20	-
21	20-VIII-82	09:42	S. a.	17	20 42';105 37'	10-20	-
22	20-VIII-82	10:05	S. a.	10	20 42';105 37'	10-20	-
23	20-VIII-82	11:00	T. t.	8	20 42';105 37'	10-20	-
24	21-VIII-82	11:50	T. t.	3	20 42';105 37'	10-20	-
			S. a.	20			-
25	20- I -83	14:00	T. t.	5	20 40';105 18'	0-10	-
26	20- I -83	15:15	P. c.	3	20 40';105 18'	0-10	-
27	21- I -83	17:20	H. n.	2	20 43';105 36'	20-50	-
28	21- I -83	18:20	H. n.	2 (1c)	20 43';105 34'	20-50	-
29	21- I -83	18:20	H. n.	3 (1c)	20 43';105 36'	20-50	-
30	21- I -83	18:30	H. n.	3 (1c)	20 41';105 32'	20-50	-
31	22- I -83	09:00	H. n.	3	20 40';105 32'	50-100	-
32	22- I -83	09:10	H. n.	2 (1c)	20 43';105 34'	10-20	-
33	22- I -83	09:15	H. n.	2 (1c)	20 43';105 36'	20-50	-
34	22- I -83	09:53	H. n.	2	20 42';105 35'	10-20	-
35	22- I -83	10:00	T. t.	2	20 40';105 18'	0-10	-
36	22- I -83	10:30	T. t.	2	20 40';105 18'	0-10	-
37	22- I -83	10:44	H. n.	2	20 41';105 34'	10-20	-

Apendice I. Cont.

NUMERO DE AVISTAMIENTO	FECHA	HORA	GENERO Y ESPECIE	No. DE ANIMALES	POSICION GEOGRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA DEL AGUA °C
					° Lat N; ° Long W		
38	22- I -83	11:07	M. n.	2 (1c)	20 44';105 34'	10-20	-
39	22- I -83	11:30	T. t.	2	20 39';105 18'	20-50	-
40	22- I -83	12:00	M. n.	1	20 42';105 36'	0-10	-
41	22- I -83	12:10	M. n.	1	20 42';105 38'	20-50	-
42	22- I -83	13:26	M. n.	2	20 47';105 36'	20-50	-
43	22- I -83	13:30	M. n.	2	20 44';105 36'	20-50	-
44	22- I -83	13:35	M. n.	2	20 42';105 36'	0-10	-
45	22- I -83	17:05	M. n.	2 (1c)	20 44';105 36'	20-50	-
46	23- I -83	08:30	M. n.	2	20 50';105 36'	50-100	-
47	23- I -83	08:53	M. n.	1	20 43';105 36'	20-50	-
48	23- I -83	10:30	M. n.	2 (1c)	20 44';105 36'	20-50	-
49	23- I -83	10:40	M. n.	4 (1c)	20 50';105 36'	50-100	-
50	23- I -83	10:45	M. n.	1	20 43';105 36'	20-50	-
51	23- I -83	10:45	S. a.	8	20 39';105 17'	50-100	-
52	23- I -83	10:50	S. a.	23 (5c)	20 39';105 17'	50-100	-
53	23- I -83	11:00	S. a.	22 (1c)	20 39';105 18'	100-200	-
54	23- I -83	11:25	S. a.	7 (5j)	20 36';105 16'	10-20	-
55	23- I -83	11:30	S. a.	30	20 44';105 21'	0-10	-
56	23- I -83	11:50	S. a.	20	20 45';105 31'	10-20	-
57	23- I -83	12:25	S. a.	20	20 43';105 22'	20-50	-
58	24- I -83	08:40	M. n.	2	20 44';105 28'	20-50	-
59	24- I -83	08:45	S. a.	2 (1c)	20 45';105 32'	10-20	-
60	24- I -83	09:40	M. n.	2 (1c)	20 42';105 36'	10-20	-
61	24- I -83	09:45	S. a.	6 (1c)	20 44';105 23'	10-20	-
62	24- I -83	10:05	S. a.	4	20 44';105 23'	10-20	-
63	24- I -83	10:07	S. a.	3	20 44';105 23'	10-20	-
64	24- I -83	10:08	S. a.	1	20 43';105 21'	10-20	-
65	24- I -83	10:09	S. a.	2 (1c)	20 43';105 21'	10-20	-
66	24- I -83	10:10	S. a.	1	20 43';105 21'	10-20	-
67	24- I -83	10:12	S. a.	8	20 43';105 21'	10-20	-
68	24- I -83	10:15	S. a.	20	20 41';105 21'	10-20	-
69	24- I -83	10:23	S. a.	6 (1c)	20 40';105 20'	20-50	-
70	24- I -83	10:25	S. a.	5	20 40';105 20'	20-50	-
71	24- I -83	10:30	S. a.	3	20 40';105 20'	20-50	-
72	24- I -83	10:35	M. n.	1	20 42';105 36'	10-20	-
73	24- I -83	11:22	M. n.	2	20 43';105 34'	20-50	-
74	24- I -83	11:30	M. n.	2	20 43';105 34'	20-50	-
75	24- I -83	11:35	M. n.	1	20 42';105 36'	10-20	-
76	24- I -83	11:40	M. n.	2	20 43';105 36'	20-50	-
77	24- I -83	11:45	M. n.	1	20 42';105 36'	10-20	-
78	24- I -83	12:10	M. n.	2 (1c)	20 44';105 36'	20-50	-
79	24- I -83	12:15	M. n.	2	20 43';105 37'	20-50	-

Apéndice I. Cont.

NUMERO DE AVISTAMIENTO	FECHA	HORA	GENERO Y ESPECIE	No. DE ANIMALES	POSICION GEOGRAFICA		PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA DEL AGUA ° C
					° Lat N	° Long W		
80	24- I -83	15:15	M. n.	1	20 44'	105 39'	50-100	-
81	25- I -83	07:16	M. n.	2	20 46'	105 40'	50-100	-
82	25- I -83	07:25	M. n.	4	20 43'	105 34'	10-20	-
83	25- I -83	08:00	M. n.	2	20 42'	105 35'	10-20	-
84	25- I -83	08:15	M. n.	1	20 43'	105 34'	20-50	-
85	25- I -83	08:20	M. n.	1	20 42'	105 36'	10-20	-
86	25- I -83	08:30	M. n.	2	20 43'	105 36'	20-50	-
87	25- I -83	08:44	M. n.	1	20 48'	105 36'	50-100	-
88	25- I -83	08:50	M. n.	1	20 42'	105 35'	10-20	-
89	25- I -83	09:57	M. n.	2 (1c)	20 44'	105 31'	10-20	-
90	25- I -83	11:17	M. n.	2	20 40'	105 29'	50-100	-
91	25- I -83	11:17	S. a.	14 (1j)	20 42'	105 30'	20-50	-
92	25- I -83	11:25	M. n.	2	20 41'	105 29'	50-100	-
93	25- I -83	11:30	M. n.	2	20 41'	105 29'	50-100	-
94	25- I -83	11:40	M. n.	2 (1c)	20 41'	105 33'	20-50	-
95	25- I -83	11:40	M. n.	2	20 41'	105 36'	0-10	-
96	25- I -83	12:05	S. a.	7	20 44'	105 34'	20-50	-
97	25- I -83	12:05	M. n.	3	20 44'	105 34'	20-50	-
98	25- I -83	12:10	M. n.	2 (1c)	20 44'	105 34'	20-50	-
99	25- I -83	12:10	M. n.	2	20 45'	105 39'	50-100	-
100	26- I -83	07:15	M. n.	2 (1c)	20 43'	105 34'	20-50	-
101	26- I -83	07:40	M. n.	2	20 42'	105 36'	10-20	-
102	26- I -83	07:50	M. n.	3 (1c)	20 42'	105 36'	10-20	-
103	26- I -83	09:30	M. n.	2	20 38'	105 33'	200-500	-
104	26- I -83	10:15	M. n.	2	20 42'	105 30'	20-50	-
105	26- I -83	10:30	M. n.	2 (1c)	20 38'	105 33'	200-500	-
106	26- I -83	10:40	M. n.	4	20 40'	105 27'	50-100	-
107	26- I -83	10:43	M. n.	3 (1c)	20 44'	105 28'	10-20	-
108	26- I -83	11:18	M. n.	2	20 40'	105 29'	50-100	-
109	26- I -83	11:25	M. n.	2 (1c)	20 45'	105 34'	10-20	-
110	26- I -83	11:32	M. n.	1	20 44'	105 28'	10-20	-
111	26- I -83	12:38	S. a.	2	20 44'	105 29'	10-20	-
112	26- I -83	13:03	S. a.	3	20 45'	105 30'	10-20	-
113	26- I -83	14:30	M. n.	2	20 43'	105 32'	20-50	-
114	12-11-83	16:30	M. n.	1	20 45'	105 30'	0-10	-
115	13-11-83	09:55	M. n.	1	20 42'	105 33'	10-20	-
116	13-11-83	11:55	M. n.	1	20 43'	105 33'	10-20	-
117	13-11-83	12:15	M. n.	2	20 43'	105 33'	20-50	-
118	13-11-83	13:15	M. n.	2	20 44'	105 35'	20-50	-
119	13-11-83	13:26	M. n.	1	20 44'	105 33'	10-20	27.0
120	13-11-83	13:31	M. n.	1	20 43'	105 33'	10-20	-
121	13-11-83	13:56	M. n.	1	20 42'	105 29'	20-50	-

Apéndice I. Cont.

NUMERO DE AVISTAMIENTO	FECHA	HORA	GENERO Y ESPECIE	No. DE ANIMALES	POSICION GEOGRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA DEL AGUA °C
					° Lat N; ° Long W		
122	13-11-83	14:03	H. n.	2	20 44'; 105 37'	50-100	-
123	13-11-83	14:05	T. t.	1	20 43'; 105 36'	10-20	-
124	13-11-83	14:20	H. n.	1	20 44'; 105 38'	50-100	-
125	13-11-83	14:20	H. n.	3 (1c)	20 42'; 105 35'	0-10	-
126	13-11-83	14:45	H. n.	1	20 42'; 105 34'	10-20	-
127	13-11-83	15:20	H. n.	1	20 44'; 105 32'	10-20	-
128	13-11-83	15:30	H. n.	1	20 43'; 105 33'	20-50	-
129	13-11-83	15:36	H. n.	1	20 42'; 105 34'	10-20	-
130	13-11-83	16:58	H. n.	2	20 40'; 105 38'	10-20	-
131	13-11-83	17:18	H. n.	3	20 44'; 105 35'	20-50	-
132	14-11-83	07:30	H. n.	2 (1c)	20 42'; 105 32'	20-50	-
133	14-11-83	07:40	H. n.	1	20 44'; 105 33'	10-20	-
134	14-11-83	08:03	H. n.	4	20 42'; 105 32'	20-50	-
135	14-11-83	08:15	H. n.	1	20 42'; 105 33'	20-50	-
136	14-11-83	08:30	H. n.	2	20 42'; 105 34'	10-20	-
137	14-11-83	08:50	H. n.	3	20 43'; 105 35'	10-20	-
138	14-11-83	09:00	O. o.	2	20 42'; 105 34'	10-20	-
139	14-11-83	09:05	H. n.	1	20 43'; 105 35'	10-20	-
140	14-11-83	11:03	H. n.	1	20 44'; 105 33'	10-20	-
141	14-11-83	14:30	H. n.	1	20 43'; 105 33'	20-50	27.0
142	14-11-83	14:40	H. n.	1	20 39'; 105 38'	100-200	-
143	14-11-83	15:45	H. n.	2	20 43'; 105 35'	20-50	-
144	14-11-83	16:05	H. n.	2	20 43'; 105 33'	20-50	-
145	14-11-83	16:09	H. n.	1	20 46'; 105 31'	0-10	-
146	14-11-83	16:18	E. r.	2	20 42'; 105 33'	20-50	-
147	14-11-83	16:30	H. n.	1	20 43'; 105 36'	20-50	-
148	14-11-83	16:40	E. r.	1	20 42'; 105 33'	20-50	-
149	14-11-83	16:42	H. n.	2 (1c)	20 43'; 105 35'	20-50	-
150	14-11-83	17:10	H. n.	1	20 43'; 105 33'	10-20	-
151	14-11-83	17:15	H. n.	2	20 43'; 105 35'	20-50	-
152	14-11-83	17:17	H. n.	2	20 42'; 105 33'	20-50	-
153	14-11-83	17:30	H. n.	2 (1c)	20 45'; 105 35'	10-20	25.0
154	15-11-83	08:09	H. n.	2	20 44'; 105 31'	10-20	-
155	23-11-83	08:55	T. t.	7	20 42'; 105 35'	0-10	-
156	23-11-83	15:30	T. t.	2	20 41'; 105 34'	0-10	-
157	24-11-83	10:00	T. t.	5	20 41'; 105 35'	0-10	-
158	24-11-83	10:20	T. t.	4	20 42'; 105 34'	0-10	-
159	24-11-83	13:22	T. t.	4	20 42'; 105 34'	0-10	-
160	24-11-83	15:00	T. t.	7	20 42'; 105 34'	0-10	-
161	25-11-83	06:45	T. t.	8	20 41'; 105 35'	20-50	-
162	25-11-83	07:20	T. t.	6	20 41'; 105 34'	20-50	-

Apéndice I. Cont.

NUMERO DE AVISTAMIENTO	FECHA	HORA	GENERO Y ESPECIE	No. DE ANIMALES	POSICION GEOGRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA DEL AGUA °C
					Lat N; Long W		
163	08-VII-83	06:20	S. a.	3	20 45'; 105 33'	0-10	-
164	10-VII-83	10:00	S. a.	11	20 40'; 105 35'	50-100	-
165	02-VIII-83	09:35	S. a.	[10	20 42'; 105 32'	20-50	-
166	02-VIII-83	09:37	S. a.	[7	20 42'; 105 32'	20-50	-
167	02-VIII-83	10:17	S. a.	2	20 41'; 105 31'	50-100	-
168	02-VIII-83	10:22	S. a.	[2 (1c)	20 44'; 105 30'	20-50	-
169	02-VIII-83	10:24	S. a.	[2	20 44'; 105 29'	20-50	-
170	02-VIII-83	10:25	S. a.	[5	20 42'; 105 29'	20-50	-
171	02-VIII-83	10:29	S. a.	[2	20 42'; 105 29'	20-50	-
172	02-VIII-83	10:30	S. a.	[2	20 42'; 105 29'	20-50	-
173	02-VIII-83	13:12	T. t.	10	20 41'; 105 34'	50-100	-
174	03-VIII-83	09:30	S. a.	5	20 36'; 105 35'	200-500	-
175	03-VIII-83	09:45	T. t.	1	20 36'; 105 35'	200-500	-
176	03-VIII-83	12:30	S. a.	20	20 42'; 105 32'	20-50	-
177	03-VIII-83	17:40	T. t.	10	20 42'; 105 36'	0-10	-
178	04-VIII-83	07:50	T. t.	12	20 39'; 105 36'	100-200	-
179	04-VIII-83	08:45	T. t.	6 (2c)	20 41'; 105 35'	0-10	-
180	04-VIII-83	11:00	M. sp.	8	20 31'; 105 37'	200-500	-
181	04-VIII-83	12:15	S. a.	40	20 38'; 105 35'	200-500	-
182	04-VIII-83	12:30	S. a.	20	20 42'; 105 39'	50-100	-
183	05-VIII-83	08:45	S. a.	150 (10c)	20 42'; 105 33'	20-50	-
184	06-IX-83	08:35	S. a.	14	20 42'; 105 34'	10-20	-
185	06-IX-83	08:45	S. a.	[20	20 40'; 105 33'	100-200	-
186	06-IX-83	08:50	S. a.	[14	20 40'; 105 33'	100-200	-
187	06-IX-83	09:05	S. a.	3	20 38'; 105 31'	100-200	-
188	06-IX-83	09:11	S. a.	4	20 37'; 105 31'	200-500	-
189	06-IX-83	09:15	S. a.	20	20 41'; 105 27'	50-100	-
190	06-IX-83	09:40	S. a.	1	20 37'; 105 29'	200-500	-
191	06-IX-83	09:45	S. a.	4	20 34'; 105 27'	>1000	-
192	06-IX-83	10:30	T. t.	1	20 36'; 105 33'	200-500	-
193	06-IX-83	11:03	T. t.	11 (3c)	20 30'; 105 30'	0-10	-
194	06-IX-83	11:45	S. a.	6	20 29'; 105 38'	20-50	-
195	06-IX-83	12:10	S. a.	35	20 29'; 105 40'	200-500	-
196	06-IX-83	12:23	S. a.	7	20 32'; 105 36'	200-500	-
197	22- X -83	09:35	T. t.	3	20 42'; 105 37'	10-20	-
198	22- X -83	13:50	T. t.	2	20 46'; 105 35'	10-20	-
199	23- X -83	07:45	M. n.	1	20 41'; 105 36'	50-100	-
200	23- X -83	07:51	S. a.	1	20 42'; 105 34'	10-20	-
201	24- X -83	10:05	S. a.	10	20 40'; 105 20'	20-50	-
202	24- X -83	10:37	S. a.	2	20 46'; 105 33'	0-10	-
203	24- X -83	11:09	S. a.	13	20 42'; 105 25'	50-100	-

Apendice I. Cont.

NUMERO DE AVISTAMIENTO	FECHA	HORA	GENERO Y ESPECIE	No. DE ANIMALES	POSICION GEOGRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA DEL AGUA °C
					° Lat N; ° Long W		
204	24- X -83	11:40	S. a. T. t.	3 3	20 43';105 33'	20-50	-
205	24- X -83	12:10	S. a.	3	20 44';105 35'	20-50	-
206	25- X -83	12:40	S. b.	7	20 43';105 36'	20-50	-
207	10-XI-83	07:48	S. a.	3	20 46';105 45'	50-100	-
208	10-XI-83	11:40	S. a.	6 (1c)	20 50';105 40'	50-100	-
209	11-XI-83	09:00	M. n.	1	20 47';105 34'	10-20	-
210	13-XII-83	08:30	S. a.	5	20 43';105 27'	20-50	-
211	13-XII-83	08:54	S. l.	60	20 41';105 29'	50-100	-
212	13-XII-83	09:02	S. a.	4	20 30';105 29'	<10	-
213	13-XII-83	11:10	S. a.	3 (1c)	20 29';105 37'	20-50	-
214	14-XII-83	12:45	S. a.	[2	20 41';105 31'	50-100	-
215	14-XII-83	12:48	S. a.		20 41';105 31'	50-100	-
216	16-XII-83	09:00	M. n.	7 (1c)	20 42';105 38'	10-20	-
217	16-XII-83	10:35	M. n.	2	20 43';105 33'	20-50	-
218	16-XII-83	11:30	S. a.	10	20 48';105 35'	20-50	-
219	17-XII-83	07:30	M. n.	3 (1c)	20 44';105 35'	20-50	-
220	17-XII-83	07:45	S. a.	5	20 42';105 34'	20-50	-
221	17-XII-83	07:50	M. n.	2 (1c)	20 44';105 33'	20-50	-
222	17-XII-83	08:20	T. t.	1	20 33';105 25'	500-1000	-
223	17-XII-83	09:00	M. n.	5	20 48';105 36'	50-100	-
224	17-XII-83	09:05	S. a.	15	20 39';105 26'	100-200	-
225	17-XII-83	09:45	S. a.	[6	20 26';105 41'	10-20	-
226	17-XII-83	09:46	S. a.		50	20 26';105 41'	10-20
227	17-XII-83	10:05	Z. c.	1	20 29';105 39'	100-200	-
228	17-XII-83	10:15	S. a.	10	20 34';105 25'	>1000	-
229	17-XII-83	10:23	S. a.	50	20 25';105 42'	<10	-
230	17-XII-83	10:30	M. n.	2	20 43';105 33'	20-50	-
231	17-XII-83	10:40	S. a.	5	20 28';105 38'	10-20	-
232	17-XII-83	10:50	S. a.	3	20 27';105 42'	100-200	-
233	17-XII-83	11:04	T. t.	2	20 40';105 18'	10-20	-
234	17-XII-83	11:10	S. a.	13	20 43';105 30'	20-50	-
235	17-XII-83	11:10	M. n.	2	20 29';105 38'	<10	-
236	17-XII-83	11:15	S. a.	2	20 43';105 21'	10-20	-
237	17-XII-83	11:16	T. t.	3	20 43';105 21'	10-20	-
238	17-XII-83	13:10	M. n.	1	20 43';105 37'	50-100	-
239	17-XII-83	13:20	M. n.	1	20 43';105 37'	50-100	-
240	17-XII-83	13:28	S. a.	30	20 43';105 28'	20-50	-
241	17-XII-83	13:36	M. n.	2 (1j)	20 42';105 37'	10-10	-
242	17-XII-83	13:55	M. n.	2 (1c)	20 43';105 37'	50-100	-
243	17-XII-83	14:10	M. n.	1	20 43';105 36'	20-50	-

Apéndice I. Cont.

NUMERO DE AVISTAMIENTO	FECHA	HORA	GENERO Y ESPECIE	No. DE ANIMALES	POSICION GEOGRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA DEL AGUA °C
					° Lat N; ° Long W		
244	18-XII-83	10:14	S. a.	15 (3j)	20 31'; 105 28'	200-500	-
245	18-XII-83	10:30	S. a.	2	20 31'; 105 30'	100-200	-
246	18-XII-83	11:45	M. n.	1	20 43'; 105 33'	20-50	-
247	18-XII-83	12:20	M. n.	2	20 45'; 105 35'	10-20	-
248	20-XII-83	11:05	T. t.	1	20 46'; 105 34'	<10	-
249	20-XII-83	11:15	M. n.	1	20 45'; 105 30'	10-20	-
250	20-XII-83	11:30	M. n.	1	20 43'; 105 33'	20-50	-
251	20-XII-83	11:53	M. n.	2	20 43'; 105 36'	10-20	-
252	20-XII-83	11:58	M. n.	2	20 42'; 105 35'	<10	-
253	20-XII-83	12:05	M. n.	2	20 42'; 105 33'	20-50	-
254	20-XII-83	12:15	M. n.	1	20 41'; 105 33'	50-100	-
255	20-XII-83	13:05	M. n.	2	20 46'; 105 31'	<10	-
256	20-XII-83	13:20	M. n.	1	20 44'; 105 31'	10-20	-
257	20-XII-83	13:33	M. n.	1	20 46'; 105 31'	10-20	-
258	21-XII-83	08:00	T. t.	2	20 44'; 105 36'	20-50	-
259	21-XII-83	08:05	M. n.	3 (2j)	20 42'; 105 33'	20-50	-
260	21-XII-83	11:20	M. n.	1	20 44'; 105 33'	20-50	-
261	28-XII-83	15:00	M. n.	3	20 42'; 105 28'	20-50	-
262	29-XII-83	10:00	M. n.	2	20 43'; 105 33'	20-50	-
263	29-XII-83	11:30	T. t.	1	20 45'; 105 30'	<10	-
			S. a.	20 (3j)			
264	29-XII-83	12:30	M. n.	1	20 44'; 105 29'	10-20	-
265	29-XII-83	13:00	M. n.	1	20 43'; 105 33'	20-50	-
266	30-XII-83	10:00	S. a.	6	20 45'; 105 33'	<10	-
			M. n.	5			
267	30-XII-83	10:30	M. n.	2	20 46'; 105 35'	10-20	-
268	01- I -84	13:00	M. n.	4	20 43'; 105 30'	20-50	-
269	01- I -84	14:10	M. n.	1	20 45'; 105 33'	10-20	-
270	01- I -84	14:20	M. n.	1	20 44'; 105 33'	10-20	-
271	05- I -84	08:50	M. n.	2	20 49'; 105 33'	20-50	-
272	08- I -84	10:02	M. n.	1	20 45'; 105 33'	10-20	-
273	08- I -84	10:07	M. n.	1	20 45'; 105 33'	10-20	-
274	08- I -84	10:20	M. n.	1	20 43'; 105 33'	20-50	-
275	08- I -84	10:53	M. n.	2	20 42'; 105 33'	20-50	-
276	08- I -84	11:55	M. n.	2	20 45'; 105 34'	20-50	-
277	08- I -84	12:50	M. n.	2	20 40'; 105 35'	100-200	-
278	12- I -84	08:34	M. n.	2	20 47'; 105 35'	20-50	-
279	12- I -84	09:27	M. n.	2	20 42'; 105 36'	<10	-
280	12- I -84	10:00	S. l.	200	20 45'; 105 28'	10-20	-
281	12- I -84	10:55	M. n.	1	20 46'; 105 34'	<10	-
282	12- I -84	11:10	S. a.	3 (1j)	20 39'; 105 32'	100-200	-

Apéndice I. Cont.

NUMERO DE AVISTAMIENTO	FECHA	HORA	GENERO Y ESPECIE	Nº. DE ANIMALES	POSICION GEOGRAFICA		PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA DEL AGUA ° C
					° Lat N	° Long W		
283	12- I -84	11:17	S. a.	5	20 34'	105 31'	500-1000	-
284	12- I -84	11:25	S. a.	6 (5j)	20 34'	105 30'	500-1000	-
285	12- I -84	11:35	M. n.	2	20 42'	105 30'	20-50	-
286	12- I -84	11:45	S. l.	2	20 30'	105 28'	<10	-
287	12- I -84	11:50	S. l.	1	20 30'	105 29'	<10	-
288	12- I -84	11:55	S. l.	4	20 31'	105 27'	<10	-
289	12- I -84	12:00	S. a.	10 (j)	20 30'	105 31'	10-20	-
290	12- I -84	12:10	M. n.	2	20 42'	105 35'	<10	-
291	12- I -84	12:16	M. n.	1	20 44'	105 35'	10-20	-
292	12- I -84	12:48	M. n.	2	20 44'	105 37'	50-100	-
293	12- I -84	12:53	M. n.	1	20 46'	105 35'	10-20	-
294	12- I -84	13:00	S. l.	800 (80c)	20 35'	105 24'	>1000	-
295	12- I -84	13:04	M. n.	1	20 43'	105 34'	10-20	-
296	12- I -84	13:38	M. n.	1	20 43'	105 38'	50-100	-
297	12- I -84	13:45	M. n.	2	20 43'	105 37'	20-50	-
298	13- I -84	09:20	M. n.	2 (1c)	20 43'	105 38'	50-100	-
299	13- I -84	09:56	M. n.	4	20 42'	105 35'	<10	-
300	13- I -84	11:07	S. a.	8 (j)	20 31'	105 23'	50-100	-
301	13- I -84	11:25	T. t.	7	20 40'	105 31'	50-100	25.1
302	13- I -84	11:35	T. t.	2	20 32'	105 22'	200-500	-
303	13- I -84	11:59	S. a.	5 (2j)	20 33'	105 19'	10-20	-
304	13- I -84	12:40	M. n.	1	20 43'	105 34'	10-20	-
305	13- I -84	12:50	S. a.	30	20 40'	105 19'	<10	-
306	13- I -84	13:10	S. a.	4 (j)	20 31'	105 32'	200-500	-
307	13- I -84	13:14	S. a.	3	20 40'	105 24'	100-200	-
308	13- I -84	14:12	S. a.	20	20 40'	105 30'	50-100	-
309	13- I -84	14:55	M. n.	1	20 42'	105 34'	50-100	-
310	13- I -84	16:00	S. a.	20 (2j)	20 43'	105 28'	20-50	-
311	14- I -84	06:30	M. n.	1	20 43'	105 36'	20-50	-
312	14- I -84	07:05	M. n.	1	20 42'	105 35'	<10	-
313	14- I -84	07:27	M. n.	2 (1c)	20 45'	105 34'	<10	-
314	14- I -84	07:41	M. n.	3	20 44'	105 34'	10-20	-
315	14- I -84	08:25	M. n.	2	20 44'	105 34'	20-50	-
316	14- I -84	08:55	M. n.	1	20 42'	105 34'	<10	-
317	14- I -84	09:20	M. n.	1	20 42'	105 34'	20-50	-
318	14- I -84	09:40	M. n.	1	20 45'	105 34'	10-20	-
319	14- I -84	09:54	S. a.	2	20 42'	105 22'	20-50	-
320	14- I -84	09:55	M. n.	1	20 44'	105 31'	10-20	-
321	14- I -84	10:10	T. t.	3 (1c)	20 41'	105 19'	10-20	-
322	14- I -84	10:35	S. a.	20 (4c)	20 40'	105 18'	20-50	-
323	14- I -84	11:15	S. a.	2	20 38'	105 17'	200-500	-
324	14- I -84	12:05	T. t.	1	20 35'	105 33'	500-1000	-

Apéndice I. Cont.

NUNERO DE AVISTAMIENTO	FECHA	HORA	GENERO Y ESPECIE	Nº. DE ANIMALES	POSICION GEOGRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA DEL AGUA °C
					° Lat N; ° Long W		
325	14- I -84	12:50	M. n.	2	20 33';105 20'	200-500	-
326	14- I -84	13:15	T. t.	4	20 33';105 33'	500-1000	-
327	15- I -84	07:40	M. n.	4	20 43';105 37'	20-50	-
328	15- I -84	08:25	M. n.	1	20 41';105 31'	50-100	-
329	15- I -84	09:20	M. n.	1	20 44';105 35'	20-50	-
330	15- I -84	09:41	M. n.	2 (1c)	20 43';105 37'	20-50	-
331	15- I -84	09:45	M. n.	2	20 42';105 39'	50-100	25.3
332	15- I -84	10:05	M. n.	2 (1c)	20 43';105 37'	<10	25.3
333	15- I -84	10:12	M. n.	2 (1c)	20 45';105 33'	10-20	-
334	15- I -84	10:45	M. n.	1	20 42';105 36'	10-20	-
335	15- I -84	12:14	M. n.	2	20 45';105 34'	10-20	-
336	15- I -84	13:00	M. n.	2	20 46';105 34'	<10	-
337	15- I -84	13:37	M. n.	2	20 44';105 35'	20-50	-
338	15- I -84	13:38	M. n.	2	20 49';105 33'	50-100	-
339	15- I -84	13:54	M. n.	2	20 48';105 36'	20-50	-
340	15- I -84	14:07	M. n.	2	20 46';105 34'	<10	-
341	15- I -84	14:20	M. n.	2	20 46';105 34'	<10	-
342	15- I -84	15:50	M. n.	4	20 43';105 34'	10-20	-
343	15- I -84	15:56	M. n.	3	20 43';105 34'	10-20	-
344	16- I -84	09:35	M. n.	1	20 43';105 37'	10-20	-
345	16- I -84	09:55	M. n.	2	20 44';105 34'	10-20	-
346	16- I -84	10:31	M. n.	1	20 44';105 33'	20-50	-
347	16- I -84	11:43	M. n.	1	20 43';105 35'	10-20	-
348	16- I -84	12:10	M. n.	1	20 41';105 33'	20-50	-
349	16- I -84	12:25	M. n.	1	20 41';105 31'	50-100	-
350	16- I -84	12:54	M. n.	1	20 41';105 33'	50-100	-
351	16- I -84	13:00	M. n.	1	20 42';105 37'	50-100	-
352	16- I -84	13:12	M. n.	1	20 42';105 33'	20-50	-
353	16- I -84	13:19	M. n.	1	20 41';105 34'	50-100	-
354	16- I -84	13:26	M. n.	1	20 41';105 35'	50-100	-
355	16- I -84	17:23	M. n.	1	20 43';105 35'	20-50	-
356	17- I -84	10:04	M. n.	1	20 40';105 35'	100-200	-
357	17- I -84	10:39	S. a.	5	20 38';105 31'	200-500	-
358	17- I -84	10:54	M. n.	2	20 38';105 31'	200-500	-
359	17- I -84	11:05	S. a.	20	20 37';105 30'	200-500	-
360	17- I -84	11:49	T. t.	1	20 44';105 31'	10-20	-
361	23-11-84	08:10	M. n.	2 (1c)	20 42';105 26'	20-50	-
362	23-11-84	08:50	S. a.	5	20 38';105 39'	100-200	-
363	23-11-84	09:01	M. n.	1	20 39';105 38'	100-200	-
364	23-11-84	09:04	S. a.	2	20 38';105 39'	100-200	-
365	23-11-84	09:13	S. a.	1	20 37';105 40'	200-500	-
366	23-11-84	09:15	S. a.	3	20 37';105 41'	200-500	-

Apéndice I. Cont.

NUMERO DE AVISTAMIENTO	FECHA	HORA	GENERO Y ESPECIE	No. DE ANIALES	POSICION GEOGRAFICA		PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA DEL AGUA °C
					° Lat N; ° Long W			
367	23-11-84	09:18	S. a.	2	20 37'; 105 41'		200-500	-
368	23-11-84	09:20	S. a.	1	20 37'; 105 42'		200-500	-
369	23-11-84	09:23	B. e.	2	20 38'; 105 26'		200-500	-
370	23-11-84	10:04	S. a.	2	20 28'; 105 39'		20-50	-
371	23-11-84	11:43	M. n.	1	20 42'; 105 28'		20-50	-
372	23-11-84	14:22	M. n.	1	20 42'; 105 35'		10-20	-
373	24-11-84	10:00	M. n.	2	20 43'; 105 34'		20-50	-
374	24-11-84	13:40	M. n.	2 (1c)	20 43'; 105 34'		20-50	-
375	23-VI-84	07:45	S. a.	40	20 40'; 105 34'		100-200	29.0
376	23-VI-84	07:55	S. a.	6	20 40'; 105 33'		100-200	28.5-30.0
377	23-VI-84	08:05	S. a.	6	20 40'; 105 34'		100-200	30.0
378	23-VI-84	08:15	B. e.	1	20 43'; 105 35'		10-20	-
379	23-VI-84	08:18	S. a.	2	20 40'; 105 34'		100-200	-
380	23-VI-84	08:30	S. a.	5 (j)	20 39'; 105 34'		200-500	-
381	23-VI-84	10:00	S. a.	1	20 33'; 105 19'		20-50	29.5-30.0
382	23-VI-84	10:15	T. t.	3	20 41'; 105 35'		<10	-
383	23-VI-84	10:45	T. t.	1	20 32'; 105 21'		50-100	31.0
384	23-VI-84	10:49	T. t.	4	20 31'; 105 21'		10-20	-
385	23-VI-84	11:42	S. a.	4	20 41'; 105 32'		50-100	30.7
386	23-VI-84	11:53	T. t.	6	20 41'; 105 32'		50-100	28.5-30.0
387	23-VI-84	12:44	S. a.	25 (2j)	20 41'; 105 34'		50-100	30.3-30.5
388	24-VI-84	06:30	S. a.	12	20 41'; 105 35'		50-100	29.0-30.7
389	24-VI-84	09:40	T. t.	3	20 30'; 105 29'		<10	30.7
390	24-VI-84	09:43	S. a.	7	20 30'; 105 29'		<10	29.0
391	24-VI-84	10:00	S. a.	12	20 30'; 105 30'		20-50	-
392	24-VI-84	10:06	S. a.	4	20 31'; 105 31'		100-200	-
393	24-VI-84	11:08	S. a.	5 (1j)	20 29'; 105 38'		20-50	-
394	24-VI-84	11:25	S. a.	50	20 42'; 105 28'		20-50	31.0
395	24-VI-84	17:15	S. a.	3	20 24'; 105 43'		<10	-
396	25-VI-84	10:20	T. t.	5	20 40'; 105 18'		10-20	29.5-31.0
397	25-VI-84	10:55	T. t.	5 (1c)	20 26'; 105 41'		<10	30.0-30.5
398	26-VI-84	06:38	S. a.	15	20 44'; 105 33'		10-20	-
399	26-VI-84	06:58	S. a.	60 (1j)	20 42'; 105 35'		<10	30.0
400	26-VI-84	08:23	S. a.	10 (1c)	20 40'; 105 35'		100-200	30.0
401	26-VI-84	08:30	S. a.	5	20 31'; 105 29'		50-100	-
402	26-VI-84	08:30	S. a.	5	20 42'; 105 35'		<10	-
403	26-VI-84	09:00	S. a.	6	20 34'; 105 26'		500-1000	-
404	26-VI-84	09:05	S. a.	4 (1c)	20 33'; 105 25'		500-1000	-
405	26-VI-84	09:45	S. l.	1000(30c) (200j)	20 36'; 105 26'		500-1000	30.0
406	26-VI-84	10:30	S. a.	3 (1j)	20 34'; 105 27'		>1000	-
407	26-VI-84	10:50	S. a.	6	20 35'; 105 33'		500-1000	-

Apéndice I. Cont.

NUMERO DE AVISTAMIENTO	FECHA	HORA	GENERO Y ESPECIE	No. DE ANIMALES	POSICION GEOGRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA DEL AGUA °C
					Lat N; Long W		
408	26-VI-84	10:55	S. a.	42	20 35';105 33'	500-1000	30.0
409	26-VI-84	11:00	S. a.	9	20 35';105 33'	500-1000	-
410	26-VI-84	11:05	S. a.	4	20 35';105 33'	500-1000	30.0
411	26-VI-84	12:25	S. a.	6	20 41';105 34'	50-100	-
412	27-VI-84	08:10	S. a.	1	20 40';105 34'	100-200	-
413	27-VI-84	08:43	S. a.	10	20 37';105 29'	200-500	-
414	27-VI-84	09:07	S. a.	5 (j)	20 36';105 20'	500-1000	-
415	27-VI-84	09:12	S. a.	200 (7c)	20 32';105 28'	200-500	-
416	28-VI-84	09:31	S. b.	2	20 39';105 36'	100-200	32.1
417	28-VI-84	10:41	S. a.	5	20 39';105 33'	200-500	-
418	28-VI-84	11:19	S. l.	250	20 36';105 30'	200-500	-
419	19-XI-84	11:05	M. n.	3	20 42';105 35'	<10	-
420	19-XI-84	12:00	M. n.	3	20 42';105 37'	10-20	-
421	21-XI-84	17:30	S. a.	4	20 42';105 35'	<10	26.3
422	18-XII-84	12:30	P. c.	15	20 46';105 32'	10-20	27.5
423	18-XII-84	16:15	T. t.	2	20 42';105 35'	<10	-
424	19-XII-84	09:35	M. n.	3	20 42';105 35'	<10	-
425	19-XII-84	17:20	T. t.	2	20 42';105 35'	<10	-
426	20-XII-84	09:35	M. n.	5	20 42';105 30'	50-100	-
427	20-XII-84	10:35	S. a.	20	20 44';105 33'	20-50	-
			M. n.	2			
428	20-XII-84	12:30	P. c.	4	20 42';105 35'	<10	-
429	21-XII-84	10:00	T. t.	2	20 45';105 31'	10-20	-
430	21-XII-84	10:30	M. n.	4	20 46';105 31'	<10	-
431	21-XII-84	10:45	S. a.	100	20 46';105 33'	<10	-
			M. n.	3			
432	21-11-85	07:27	T. t.	2	20 43';105 35'	10-20	23.0
			M. n.	2 (1c)			
433	21-11-85	09:35	T. t.	5	20 42';105 35'	<10	-
434	21-11-85	10:10	T. t.	8	20 43';105 34'	10-20	24.0
435	21-11-85	10:20	S. a.	10	20 42';105 32'	20-50	21.0
436	21-11-85	12:45	M. n.	1	20 42';105 34'	20-50	-
437	21-11-85	13:25	S. a.	3	20 42';105 37'	10-20	-
438	21-11-85	13:50	S. a.	800 (10c)	20 40';105 34'	100-200	-
439	21-11-85	14:45	T. t.	2	20 42';105 33'	20-50	-
440	22-11-85	07:30	T. t.	3	20 42';105 35'	<10	23.0
441	22-11-85	07:38	S. a.	6 (1c)	20 41';105 35'	20-50	-
442	22-11-85	09:00	T. t.	1	20 43';105 36'	10-20	-
443	22-11-85	09:03	S. a.	2	20 43';105 35'	20-50	23.4
444	22-11-85	09:15	T. t.	11	20 42';105 34'	10-20	23.0
			P. c.	20			

Apéndice I. Cont.

NUMERO DE AVISTAMIENTO	FECHA	HORA	GENERO Y ESPECIE	No. DE ANIMALES	POSICION GEOGRAFICA		PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA DEL AGUA ° C
					° Lat N	° Long W		
445	22-11-85	09:30	M. n.	1	20 42'	105 37'	10-20	-
446	22-11-85	09:30	S. a.	2	20 42'	105 37'	10-20	-
447	22-11-85	10:20	M. n.	2	20 44'	105 33'	20-50	-
448	22-11-85	10:35	S. a.	150 (1c)	20 39'	105 32'	100-200	-
449	22-11-85	10:50	S. a.	100	20 44'	105 33'	20-50	-
450	22-11-85	12:30	T. t.	1	20 31'	105 34'	100-200	-
451	22-11-85	12:40	S. a.	15	20 45'	105 29'	10-20	24.8
452	22-11-85	13:32	S. a.	3 (J)	20 38'	105 40'	100-200	-
453	22-11-85	14:25	M. n.	2	20 42'	105 37'	10-20	-
454	23-11-85	11:00	M. n.	1	20 43'	105 33'	20-50	-
455	23-11-85	11:00	M. n.	1	20 42'	105 35'	10-20	-
456	23-11-85	12:15	M. n.	2 (1c)	20 43'	105 34'	10-20	-
457	23-11-85	12:45	M. n.	1	20 40'	105 35'	100-200	-
458	23-11-85	13:20	M. n.	1	20 40'	105 35'	50-100	-
459	23-11-85	13:50	M. n.	4	20 40'	105 34'	100-200	-
460	23-11-85	14:00	S. a.	60	20 43'	105 34'	20-50	-
461	23-11-85	14:20	M. n.	2	20 42'	105 34'	10-20	-
462	23-11-85	17:05	M. n.	1	20 43'	105 37'	20-50	-
463	23-11-85	18:16	M. n.	1	20 42'	105 34'	10-20	-
464	24-11-85	09:49	S. a.	4	20 43'	105 35'	10-20	23.9
465	24-11-85	09:50	M. n.	1	20 42'	105 35'	<10	-
466	24-11-85	10:50	S. a.	100 (c)	20 41'	105 34'	50-100	-
467	24-11-85	11:15	S. a.	30	20 39'	105 32'	100-200	23.0
468	24-11-85	11:35	S. a.	200	20 41'	105 34'	50-100	-
469	24-11-85	13:03	M. n.	1	20 42'	105 35'	<10	-
470	24-11-85	13:50	M. n.	2	20 45'	105 29'	<10	-
471	24-11-85	16:40	M. n.	1	20 43'	105 35'	10-20	-
472	25-11-85	07:00	M. n.	2	20 44'	105 35'	20-50	-
473	25-11-85	08:10	T. t.	7	20 42'	105 35'	<10	-
474	25-11-85	08:56	M. n.	2 (1c)	20 43'	105 34'	10-20	25.0
475	25-11-85	10:05	S. a.	80	20 40'	105 33'	100-200	-
476	25-11-85	11:25	S. a.	5	20 39'	105 33'	100-200	25.0
477	25-11-85	12:10	M. n.	1	20 42'	105 36'	<10	-
478	25-11-85	13:25	M. n.	3 (1c)	20 42'	105 36'	<10	-
479	25-11-85	13:30	K. s.	3	20 31'	105 22'	10-20	-
480	25-11-85	14:30	M. n.	2	20 42'	105 36'	<10	-
481	25-11-85	16:45	M. n.	4	20 45'	105 32'	10-20	-
482	25-11-85	17:50	M. n.	1	20 41'	105 35'	20-50	-
483	26-11-85	09:00	S. a.	2 (1j)	20 44'	105 32'	10-20	-
484	26-11-85	09:10	M. n.	2 (1c)	20 45'	105 32'	10-20	-
485	26-11-85	09:35	T. t.	5	20 41'	105 35'	20-50	-

Apéndice I. Cont.

NUMERO DE AVISTAMIENTO	FECHA	HORA	GENERO Y ESPECIE	Nº. DE ANIMALES	POSICION GEOGRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA DEL AGUA °C
					° Lat N; ° Long W		
486	26-II-85	10:05	S. a.	300	20 41'; 105 35'	20-50	-
487	26-II-85	11:05	S. a.	8	20 33'; 105 31'	500-1000	23.4
488	26-II-85	14:10	M. n.	1	20 41'; 105 35'	20-50	-
489	26-II-85	14:20	M. n.	1	20 41'; 105 36'	50-100	-
490	27-II-85	08:10	M. n.	1	20 39'; 105 36'	100-200	-
491	27-II-85	08:17	T. t.	4 (2j)	20 42'; 105 35'	10-20	-
492	27-II-85	08:30	T. t.	5	20 42'; 105 35'	10-20	-
493	27-II-85	13:15	T. t.	2	20 42'; 105 35'	<10	-
494	27-II-85	15:40	T. t.	2	20 42'; 105 36'	<10	-
495	10- V -85	07:00	S. a.	15	20 47'; 105 34'	<10	27.8
496	10- V -85	08:00	T. t.	2	20 42'; 105 35'	<10	-
497	10- V -85	10:00	S. a.	5	20 42'; 105 37'	<10	-
498	10- V -85	10:30	S. a.	3	20 42'; 105 36'	<10	-
499	11- V -85	09:30	T. t.	15 (2c)	20 43'; 105 35'	10-20	25.5
500	11- V -85	12:00	B. e.	1	20 38'; 105 33'	200-500	-
501	29-VI-85	11:20	T. t.	4	20 28'; 105 41'	50-100	26.0
502	29-VI-85	12:00	K. s.	2 (1c)	20 25'; 105 43'	<10	-
503	29-VI-85	13:58	T. t.	5 (1j)	20 44'; 105 29'	10-20	28.0
504	29-VI-85	14:02	T. t.	2	20 44'; 105 27'	10-20	-
505	29-VI-85	14:13	Z. c.	3	20 30'; 105 35'	200-500	26.0
506	29-VI-85	16:08	T. t.	4	20 40'; 105 34'	100-200	-
507	30-VI-85	09:14	T. t.	5 (1c)	20 39'; 105 32'	100-200	-
508	30-VI-85	09:48	S. a.	700 (15c)	20 36'; 105 28'	500-1000	28.0
509	30-VI-85	10:55	S. b.	4	20 26'; 105 43'	100-200	-
510	30-VI-85	13:21	T. t.	2	20 45'; 105 28'	10-20	-

S. a. = *S. attenuata*T. t. = *T. truncatus*S. l. = *S. longirostris*P. c. = *P. crassidens*S. b. = *S. bredanensis*K. s. = *K. simus*Z. c. = *Z. cavirostris*O. o. = *O. orca*M. sp = *Mesoplodon sp*M. n. = *M. novaeangliae*B. e. = *B. edeni*E. r. = *E. robustus*

[= Avistamientos considerados como un solo grupo

APENDICE II

TAXONOMIA

Las especies de Cetáceos registradas en la Bahía de Banderas se incluyeron en la clasificación, hasta nivel de subfamilia, propuesta por Barnes *et al.* (1985) quedando como sigue:

Orden Cetacea

Suborden Odontoceti

Superfamilia Delphinoidea

Familia Delphinidae

Subfamilia Steninae

Steno bredanensis

Subfamilia Delphininae

Stenella attenuata

Stenella longirostris

Tursiops truncatus

Subfamilia Globicephalinae

Pseudorca crassidens

Orcinus orca

Superfamilia Ziphioidea

Familia Ziphiidae

Ziphius cavirostris

Mesoplodon sp

Superfamilia Physeteroidea

Familia Kogiidae

Kogia simus

Suborden Mysticeti

Familia Eschrichtidae

Eschrichtius robustus

Familia Balaenopteridae

Subfamilia Balaenopterinae

Balaenoptera edeni

Subfamilia Megapterinae

Megaptera novaeangliae

Steno bredanensis (Lesson 1828)

I. Historia del nombre científico

Esta especie fué descrita originalmente por Desmarest en 1817 quién la denominó como *Delphinus rostratus*. Debido a que este nombre ya estaba ocupado para designar a una especie de delfín de río *Delphinus rostratus* (= *Susu gangetica*), actualmente conocido como *Platanista gangetica* (Roxburgh 1801), en 1828 se cambió el nombre de la especie a *Delphinus bredanensis* en honor a Van Breda, quién dibujó el ejemplar tipo a partir de un animal varado en la costa de Francia. Fué hasta el año de 1846 en el informe zoológico del viaje del H.M.S. "Erbus and Terror", cuando Gray introduce el nuevo género *Steno*, en el que fueron incluidas varias especies de Estenelas y a *Delphinus rostratus* (= *Delphinus bredanensis* Lesson). El nombre actual de esta especie (*Steno bredanensis*) fué utilizado inicialmente por Miller y Kellog (1955).

II. Significado del nombre

Steno.- proviene de la palabra griega *stenos* que significa estrecho.

bredanensis.- nombre específico dado en honor de Van Breda, quién dibujó al ejemplar tipo.

III. Características

Morfología

Los Estenos son delfines cuya talla varía de 2.4 a 2.8 m, con una talla máxima reportada de 2.88 m (Hoyt, 1984). En estos delfines de un cuerpo generalmente robusto, la región anterior a las aletas pectorales tiene una forma cónica (Leatherwood et al., 1982). Presentan un rostro relativamente largo y angosto que no muestra una separación definida de la región frontal de la cabeza, como en la mayoría de los delfines, ésta última es una característica que permite una identificación rápida de la especie. La aleta dorsal de los Estenos es grande y falcada, es más prominente que la que pudiera presentar un Tursión del mismo tamaño y se sitúa en el centro del dorso. La aleta caudal tiene una envergadura que es igual a un cuarto de la longitud total (Leatherwood et al. 1983).

La coloración de la especie en general es oscura variando de gris pizarra a negro purpúreo (Leatherwood et al. op. cit.). Es común observar en los costados de animales adultos manchas de forma circular oval de color blanco, rosa pálido o marfil (Nishiwaki, 1972) y en ocasiones pueden también parecer blanco amarillentas. Existen dos posibles explicaciones para la presencia de estas manchas en los Estenos, la primera se estas es

planteada por Nishiwaki (1972) quien menciona que probablemente se deba a protozoarios o bacterias parásitas. La segunda es mencionada por Hoyt (1984), quien argumenta que posiblemente se deban a marcas dejadas por mordiscos de un pequeño tiburón del género *Isistius*.

Características del Cráneo (Figura 45)

Estas características son mencionadas por Hall (1981) y por Nishiwaki (1972). El rostro es largo, delgado y comprimido, representa las dos terceras partes de la longitud cóndilo-basal y es 3.1 veces mayor que su propio ancho. El ancho máximo que tiene el cráneo es menor a la mitad de la longitud cóndilo-basal. Los huesos pterigoides se encuentran fijos al cráneo y en contacto entre sí. La sinfisis mandibular representa una cuarta parte de la longitud total de la rama de la mandíbula. Esta especie tiene un total de 20 a 27 dientes en cada rama dentaria, las coronas de estos dientes son también característicos ya que presentan una gran cantidad de pequeñas ranuras verticales. De esta última característica proviene el nombre común dado por los investigadores norteamericanos de Delfín de Dientes Rugosos.

IV. Distribución

Mundial

Los estenos son delfines ampliamente reconocidos como una especie que habita aguas tropicales y templadas oceánicas de todo el mundo (Mitchell ed., 1975). Watson (1981) menciona que esta especie prefiere aguas profundas en el límite de la Plataforma Continental.

Estos Cetáceos no son abundantes en ninguna área específica, siendo poco lo que se conoce de la especie, no obstante que la pesquería de los túnidos en el Océano Pacífico oriental ha aportado la información más reciente.

Para Hershkovitz (1966) se distribuyen en el Océano Índico en el Golfo de Adén, Bahía Mossel y desde la costa de Sudáfrica hasta la Bahía de Bangala y Java.

En el Atlántico se le conoce, en el Noreste, desde Holanda a Portugal, frente a Senegal y Costa de Marfil, mientras que en el Oeste se distribuye desde Virginia a Florida y posiblemente en Cuba. En el Atlántico Sur de los 1° 14' S; 17° 20' W y la costa del Brasil y Argentina hasta el Noreste de Tristán da Cunha (32° S; 2° W) (Hershkovitz, op. cit.). Leatherwood et al. (1976) también incluyen en la distribución de los Estenos en el Atlántico, al Golfo de México y Antillas.

En el Pacífico, de acuerdo con Leatherwood et al. (1983) se le conoce desde California hasta Perú, en el lado oriental, y desde el Norte de Japón hasta Nueva Zelandia. Estos delfines son asociados con temperaturas del agua de

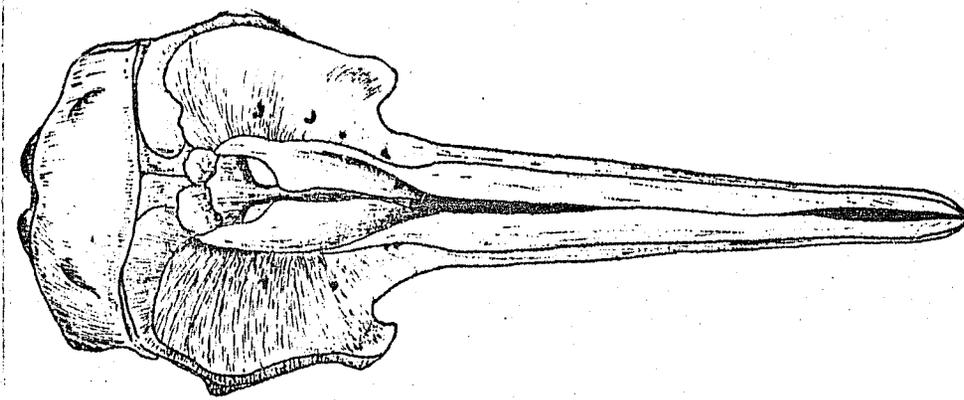
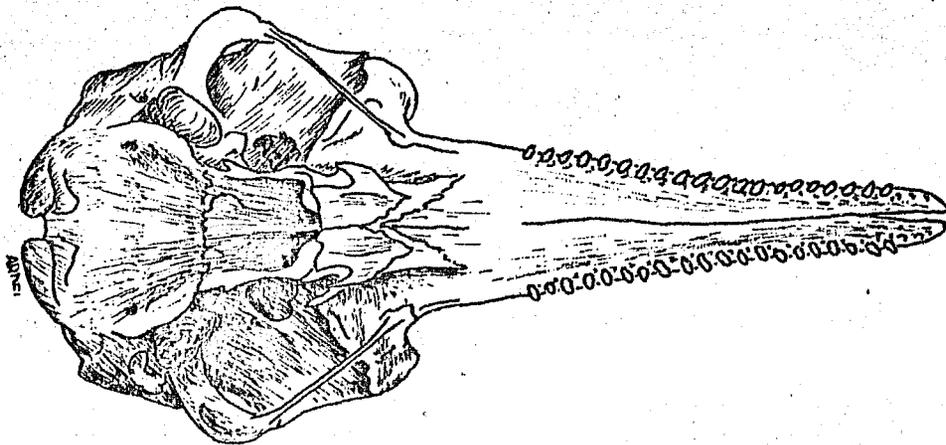


Figura 45. Vista dorsal y ventral del cráneo de *Steno bredanensis*. Escala = 76.6 mm (Tomado de Gray, 1868).



25° C. Los reportes de esta especie en las aguas adyacentes a Hawaii son mencionados por Hershkovitz (1966), Nishiwaki (1972) y Watson (1981).

Distribución en México

Esta especie de delfín, había sido mencionada para la costa occidental de México continental por Jackson (1980) quien reporta la situación de las poblaciones de delfines del Pacífico Oriental Tropical mediante recorridos aéreos para la National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA). Holt (1983) también reporta a los Estenos en esta misma zona al registrarlo durante las campañas de investigación realizadas en esta zona del Pacífico. Leatherwood et al. (1982) informa de la presencia de esta especie en aguas frente a las costas de Oaxaca (15°30' N; 99°45' N y 14°49' N; 97°42' W). Hernández (en elaboración) ha registrado en 3 ocasiones a los Estenos en las aguas de la Bahía de Manzanillo, Col. Los registros que se presentan en el presente trabajo de la especie *Steno bredanensis* son los primeros que se realizan en el Golfo de California (Aguayo, 1986).

Stenella attenuata (Gray 1846)

I. Historia del nombre científico

Las primeras descripciones conocidas de las Estenelas se incluyen dentro del género *Delphinus*; el cual se conoce desde los tiempos de Linneo a mediados del siglo XVIII. Posteriormente, en 1846 y 1865 Gray describe a dos especies de Estenelas ubicándolas dentro del género *Steno*. Gervais en 1868 incluyó a todos los delfines parecidos a *Delphinus delphis*, pero que tenían los palatinos aplanados, dentro del nuevo género *Prodelphinus*. Finalmente, el género en que actualmente se ubican las Estenelas, *Stenella*, fué el que Gray utilizara como subgénero en 1866 y que fué revivido por Oliver en 1922 (Hershkovitz, 1966; Perrin, 1975a; Urbán, 1983).

El nombre específico *attenuata*, fué dado por Gray en 1846, al describir una Estenela moteada colectada durante el viaje del H.M.S. "Erebus and Terror", de procedencia desconocida, y ubicado en el género *Steno* (Perrin, 1975a; Urbán, 1983).

Debido a su amplia distribución mundial y a las variantes morfométricas y de patrones de coloración, la taxonomía de las Estenelas moteadas ha sido hasta muy recientemente, conflictiva y confusa. En particular, en el Océano Pacífico, han recibido el nombre específico de *attenuata* (por Gray en 1846); *dubia* (por Cuvier en 1812); y *graffmani* (por Lönnberg en 1934) (Perrin, 1975a; Urbán, 1983).

Para Rice y Scheffer (1968) todas las especies de Estenela moteada del mundo pertenecen a la especie *S. dubia*.

Perrin (1975a) después de hacer una revisión exhaustiva de esta especie, concluye que se deben reconocer dos especies de Estenelas moteadas en el mundo: *S. attenuata* en los Océanos Pacífico, Índico y Atlántico, y *S. plagiodon* en el Océano Atlántico. Recientemente Perrin et al. (1987) cambian el nombre de *S. plagiodon* por *S. frontalis*. En relación a las Estenelas moteadas del Pacífico mexicano se reconocen dos formas: una costera denominada *S. attenuata graffmani*, y una oceánica aún no nominada (Perrin, 1975b; Urban, 1983).

II. Significado del nombre

Stenella.- Deriva del diminutivo de la palabra griega *stenos*, que significa estrecho. Aparentemente referido al rostro largo y estrecho; o a sus menores dimensiones corporales en comparación al género *Steno*.

attenuata.- Proviene del latín *atenuada*, en referencia a su rostro más corto en relación a la Estenela giradora *S. longirostris*.

III. Características

Morfología

Según Perrin (1975a), la longitud en esta especie varía entre 2.0 y 2.6 m. Leatherwood et al. (1983) indican una longitud máxima de 2.5 m para los machos y 2.3 m para las hembras. Presentan un cuerpo esbelto, un rostro moderadamente largo y estrecho y una aleta dorsal triangular, alta y falcada, cuya altura, en los ejemplares que se han encontrado varados en la Bahía de Banderas, fue de 15 cm.

Leatherwood et al. (1983) mencionan que en individuos adultos es posible observar una "quilla" postanal; la cual es evidente en los machos adultos.

Presentan una coloración típica que varía con la edad de los individuos y que se puede subdividir de la siguiente manera según Perrin (1967):

Neonato- presenta una capa dorsal de color gris purpúreo con manchas desvanecidas en los costados y una superficie ventral blanca. Carentes de manchas.

Dos tonos- patrón general de dos tonos, con gris oscuro en el dorso y gris claro en el vientre. Hay un patrón bien definido de sombras grises en la cabeza y aletas pectorales.

Pecoso- la coloración es similar a la del estadio de dos tonos, pero con motas discretas de color gris oscuro en el vientre y puede o no presentarse motas gris claro en el dorso.

Moteado- las motas ventrales convergen y se sobrepone en algunos lugares, aunque aún son visibles espacios de color gris claro, dando un efecto de moteado. Se pueden presentar discretas motas gris claro en el dorso.

Fusionado- las motas del vientre han convergido completamente lo que da un efecto de color gris medio o de gris oscuro, es posible distinguir aún las motas que se han sobrepuesto; en el dorso las marcas claras son muy abundantes. Esta fase es visible sólo en individuos adultos muy grandes.

Características del cráneo (Figura 46)

La descripción general del cráneo de la especie *S. attenuata* está basada principalmente en los trabajos de Lönnberg (1934;1938), Perrin (1975a), Hall (1981) y Urbán et al. (1986). Las características craneométricas que se presentan corresponden a aquellas que Perrin (op. cit.) tipifica para la forma *graffmani* que es a las que pertenecen las registradas en la Bahía de Banderas.

El cráneo tiene una longitud cóndilo-basal que varía de 419 a 460 mm. El rostro es largo y estrecho, constituyendo menos de dos tercios de la longitud cóndilo-basal. El intervalo que hay en la longitud del rostro es de 249 a 275 mm lo cual representa el 168 al 196% del ancho parietal. Los premaxilares en su porción rostral son convexos, el ancho del rostro a la distancia de 60 mm del extremo es de 56-77 mm (38-53% del ancho parietal). Los pterigoides están en contacto y los palatinos no presentan surcos laterales. El ramus tiene una longitud que varía de 352 a 393 mm (242-270% del ancho parietal) y existe una sínfisis que es menor a un quinto de la longitud del ramus. La longitud de la fosa posttemporal es de 73 a 97 mm (51-61% del ancho parietal), el ancho preorbital es de 153 a 178 mm (105-124% del ancho parietal). Los dientes que hay en cada mandíbula varían de 42 a 47 (Nishiwaki, 1972; Lönnberg, 1934) y tienen un diámetro, tomado al nivel de los alvéolos de 3.5 a 6.0 mm.

IV. Distribución

Mundial

Stenella attenuata está ampliamente distribuida en aguas tropicales y templadas de todo el mundo.

En el Océano Indico se le encuentra desde el Mar Rojo y las Islas Seychelles al Este y al Sur hasta las aguas de Nueva Zelanda, principalmente lejos de la costa (Leatherwood et al. 1983). En el Atlántico es simpátrica

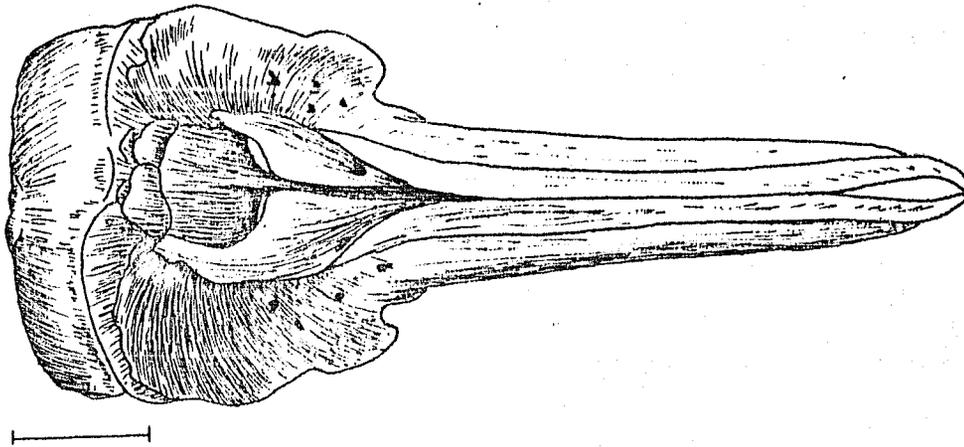
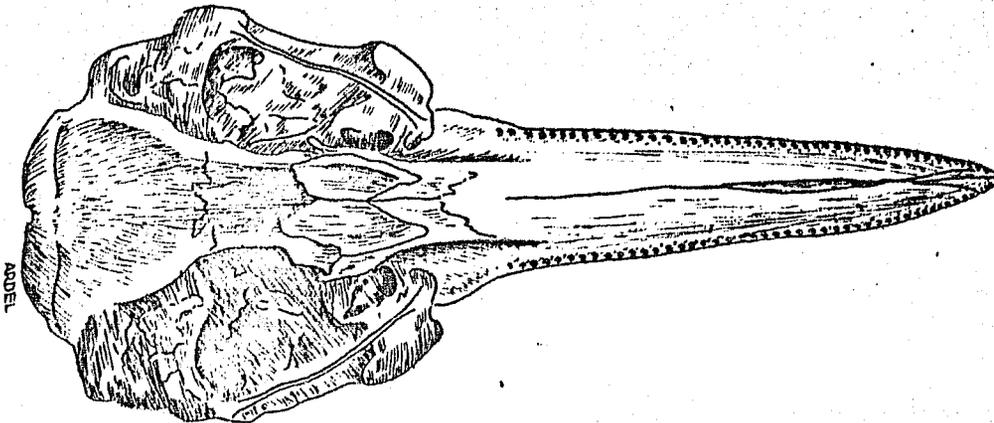


Figura 46. Vista dorsal y ventral del cráneo de *Stenella attenuata*. Escala = 54.5 mm (Tomado de Perrin, 1975a).



con la otra especie de Estenela moteada *Stenella frontalis* (Perrin et al. 1967). En el Océano Pacífico Occidental está presente en la porción Sur del Mar de China y cerca de Japón. Para el Pacífico Oriental, donde esta especie se ha estudiado más debido a su relación con la pesquería del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), se distribuye desde la altura de Bahía Magdalena, en la costa occidental de la Península de Baja California, y Guaymas, en el Golfo de California, hacia el Sur hasta los 10°S, y hacia mar abierto, hasta los 150°W (Perrin et al. 1965).

México

En el Pacífico mexicano la forma costera se distribuye desde los 28°N en aguas del Golfo de California, hacia el Sur hasta la frontera con Guatemala, dentro de los 50 km a la línea de la costa y en los alrededores del Archipiélago de Revillagigedo e Isla Cliperton. La forma oceánica se distribuye desde aproximadamente 26°N de la costa occidental de Baja California, hacia el Sur hasta Guatemala y hacia el Oeste hasta el límite del mar patrimonial mexicano.

Stenella longirostris (Gray 1828)

I. Historia del nombre científico

La descripción original de esta especie la realizó Gray en 1828 basado en un cráneo obtenido del museo particular del Dr. Brooks al cual llamó *Delphinus longirostris*. En 1934 es incluida por primera vez en el género *Stenella* por Iredale y Troughton, quedando nominada como *Stenella longirostris*.

Existen diversas descripciones cuyos nombres específicos caen en sinonimia: *Delphinus microps* (por Gray en 1846); *D. alope* (por Gray en 1846); *D. roseiventris* (por Wagner en 1846); *D. stenorhynchus* (por Gray en 1866) y *Steno consimilis* (por Malm en 1871).

Las Estenelas giradoras (*S. longirostris*), al igual que las Estenelas moteadas (*S. attenuata*), presentan una complicada taxonomía, debida principalmente a la diversidad de formas geográficas existentes en toda su distribución pantropical.

Para el Pacífico mexicano se reconocen dos formas o razas (Perrin 1975a): la Estenela giradora oriental a la cual pertenecen las estenelas observadas en la Bahía de Banderas la cual se distribuye a lo largo de las costas mexicanas hasta 800 km mar afuera y la Estenela giradora de panza blanca que se encuentra en mar abierto hasta los 145°W.

II. Significado del nombre

longirostris.- proveniente de la raíz latina *longus* que significa largo y *rostrum* referido al rostro.

III. Características

Morfología

Las Estenelas giradoras de la raza oriental son delfines de cuerpo delgado con una longitud que varía de 1.5 a 2.1 m. El rostro (hocico) es largo, angosto y con la punta negra; la aleta dorsal es triangular en casi todos los adultos, sin embargo, en los machos adultos, la aleta dorsal es muy erecta y en ocasiones curvada al frente presentando además una quilla postanal muy desarrollada (Urbán, 1983; Hoyt, 1984).

Una buena descripción del patrón de coloración de esta forma de Estenela giradora la realizó Perrin (1975b) de donde se extrajo lo siguiente: El dorso es de color gris oscuro que pasa casi imperceptiblemente a un color blanco alrededor de la abertura genital y la región de la axila. Se presenta una banda de color gris oscuro que corre de la base de la aleta pectoral a la región de la comisura y del ojo, esta banda es delineada por una franja delgada de color claro que corre paralela a la banda oscura, mientras que por debajo se limita claramente por el color gris claro de la región gular. Se observa también un ligero parche de color gris oscuro en la región del ojo, a partir de este una pequeña banda corre hacia el ápice del melón. Una marca similar corre del orificio nasal al ápice del melón. El margen de una capa dorsal muy tenue, sólo visible al observarse con detalle, puede distinguirse corriendo desde el ápice del melón, pasando por arriba del ojo y extendiéndose por el costado al pasar por debajo de la aleta dorsal, dando un efecto de una silla de montar. Las aletas pectorales, dorsal y caudal son del mismo color gris oscuro del dorso.

Características del cráneo (Figura 47)

El cráneo de esta especie se caracteriza por presentar un rostro largo. Hall (1981) menciona que el rostro es tan largo como dos veces el largo de la caja craneana; Perrin (1975a) lo relaciona con su ancho, estableciendo que el largo es cuatro veces el ancho.

La longitud cóndilo-basal se encuentra en un intervalo de 351 a 407 mm; el rostro tiene una longitud entre 218 y 262 mm (lo que representa el 180-213% del ancho parietal) y tiene un ancho en su base de 66 a 77 mm. La fosa posttemporal es pequeña, la altura varía de 29-47 mm (7.2 a 11.8% de la longitud cóndilo-basal). La mandíbula tiene una longitud de 301 a 348 mm. presentando una fórmula dentaria

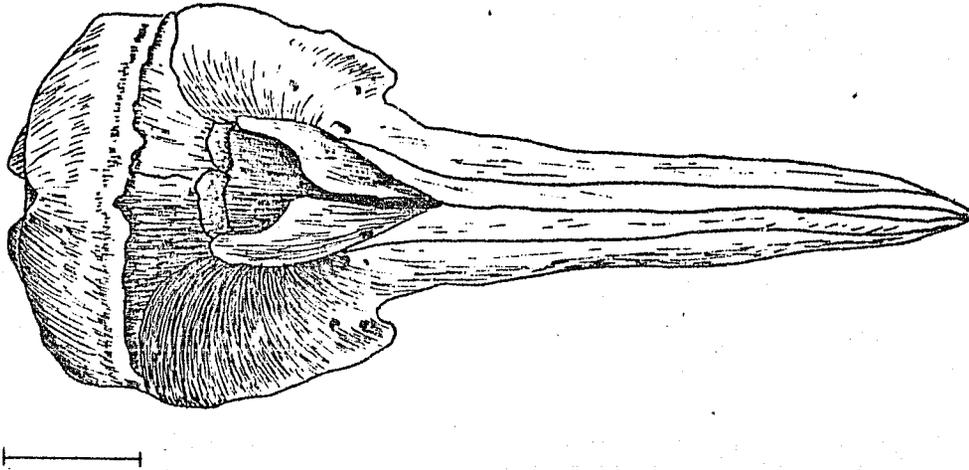
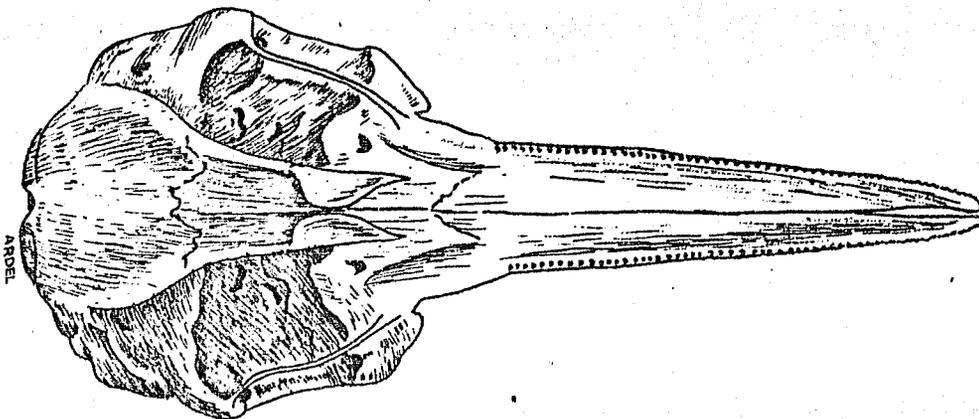


Figura 47. Vista dorsal y ventral del cráneo de *Stenella longirostris*. Escala = 54.1 mm (Tomado de Perrin, 1975a).



46-61/45-56. La rama dentaria superior tiene una longitud de 129-229 mm (Perrin, 1975a).

IV. Distribución

Mundial

Las Estenelas giradoras están distribuidas más comunmente en las aguas tropicales y subtropicales de los océanos Atlántico, Indico y Pacífico.

En el Océano Indico hay reportes desde las costas de Africa pasando por Ceylán, Madagascar, Islas Solomon, Nueva Guinea, Indonesia hasta las costas de Australia, siendo común cerca de islas y bancos. (Leatherwood et al. 1983).

En el océano Atlántico su presencia se ha confirmado entre Cabo Hatteras y Rio de Janeiro en la porción Occidental y entre el Ecuador y los 20°N frente a las costas de Africa en la parte Oriental.

Para el Pacífico Occidental hay reportes en Japón y en varias islas del Pacífico Sur, sin embargo donde se conoce mejor su distribución es en el Pacífico Oriental Tropical, y esto se debe a que este odontoceto también se relaciona con los atunes y su pesquería. En estas aguas se distribuye desde los 26°N en la costa occidental de Baja California, hacia el Sur hasta los 15°S y hacia el Oeste hasta los 150°W (Perrin et al. 1985).

México

En el Pacífico mexicano, la Estenela giradora oriental se distribuye desde Bahía Magdalena en la costa occidental de Baja California hacia el Sur hasta Guatemala y hacia el Oeste hasta el límite del mar patrimonial mexicano. La Estenela giradora de vientre blanco es muy rara cerca de la costa y se distribuye al sur de los 20°N en todo el Pacífico mexicano (Perrin, 1975b; Urbán, 1983; Perrin et al. 1985)

Tursiops truncatus (Montagu 1821)

I. Historia del nombre científico

El género *Tursiops*, fué establecido por Gervais en 1855, quien sustituyó a *Tursio*, utilizado por Gray (1843) para referirse a los Tursiones, debido a que había sido ocupado anteriormente por Fleming (1822) para designar al Cachalote (*Physeter macrocephalus*) (Hershkovitz, 1966).

La primera descripción de esta especie la realizó Lacépède en 1804, a partir de un ejemplar del Atlántico Norte, llamándolo *Delphinus nesarnack*, esta descripción se basó en un esquema realizado por Bonaterre en 1789, quien lo nombró *Delphinus tursio*. En 1821 Montagu describe el cráneo

de un Tursión llamándolo *Delphinus truncatus*, de donde proviene el nombre específico de estos delfines actualmente reconocido. En 1843 al proponer Gray el nombre genérico *Tursio*, aplica el nombre específico dado por Montagu llamándolo *Tursio truncatus*. A partir de True (1903), el nombre específico actualmente utilizado, *Tursiops truncatus*, se difundió ampliamente en el ámbito científico, a pesar de ser sinónimo de *D. nesarnack* Lacépède, como lo indica Urbán (1983), y es utilizado por algunos autores como Hershkovitz (1966) y Hall (1981).

II. Significado del nombre

Tursiops.— Este género proviene de la raíz latina *tursio* que significa marsopa, y del subfijo griego *ops* que significa rostro.

truncatus.— deriva de la raíz latina *trunco* que significa truncado, en relación a su hocico corto en comparación con otros delfinidos.

III. Características

Morfología

De acuerdo a nuestra experiencia y a lo mencionado por la literatura, los Tursiones son delfines con un tamaño mediano que varía de 2.4 a 4.2 metros. En general son animales muy robustos y su cuerpo se adelgaza hacia la parte posterior de la aleta dorsal. Una característica de morfología externa muy conspicua es en que el rostro de estos delfines es corto, cónico y grueso. Leatherwood *et al.* (1983) mencionan que el rostro mide aproximadamente 16 cm y que en algunos casos casi no existe. La aleta dorsal de los Tursiones es triangular, ligeramente curvada hacia atrás y de base ancha (Hoyt, 1984; Watson, 1981; Urbán, 1983).

La coloración que presentan estos delfinidos es muy variable en el Pacífico Norte (Leatherwood *et al.* 1982). En general el dorso es de un color gris oscuro pudiendo observarse ejemplares completamente negros, gris púrpuro, gris acero algo azulado o gris pizarra, estos colores tienen una transición gradual a un gris claro en los costados y vientre. Hay una franja oscura poco diferenciada que va del orificio nasal a la base del rostro y ocasionalmente hay dos líneas que van del ojo al rostro. Particularmente, en el Pacífico, los animales presentan una tinción rosada en la porción de gris claro del vientre (Nishiwaki, 1972; Watson, 1981; Urbán, 1983).

Características del cráneo (Figura 40)

El cráneo de esta especie de delfínido se caracteriza por ser grande y robusto. El rostro forma una parte importante del cráneo, en el que su longitud es mayor a 2.2 veces su ancho (Nishiwaki, 1972). Según Walker (1981) el rostro tiene una longitud que varía de 266-309 mm con un promedio de 283.1 mm; el ancho del rostro varía de 126 a 151 mm con un promedio de 136.6 mm, con estos datos se obtiene una relación largo/ancho del rostro de 2.04 a 2.1 con un promedio de 2.07. Este autor establece que el ancho máximo que alcanza el cráneo de estos delfines es menor a la mitad de la longitud cóndilo-basal, esta última presenta un intervalo que de 497-556 mm con una media de 520.9 mm.

El cráneo de Tursión colectado en la Bahía de Banderas FCMM-0065 (Cuadro 3) presentó una longitud cóndilo-basal de 471 mm, una longitud del rostro de 254 mm y un ancho de 125 mm, obteniéndose una relación largo-ancho de 2.03.

Ventralmente es posible ver el vomer en la línea media del paladar, este hueso en su porción posterior es angosto y rectangular. Los huesos pterigoides están en contacto. Los parietales son siempre anchos en su porción que forma parte del borde de la fosa temporal (Hall, 1981). La sínfisis de la mandíbula tiene una longitud equivalente a una quinta parte del largo de la mandíbula, la cual tiene una longitud dentro del intervalo de 422-469 mm con un promedio de 440.1 mm (Nishiwaki, 1972; Hall, 1981; Walker, 1981).

Los dientes de estos delfines son también robustos y constituyen una característica de utilidad para diferenciar las diferentes formas propuestas para el Noreste del Pacífico. Hall (1981) establece la presencia de 19 a 26 dientes en cada mandíbula mientras que Nishiwaki (1972) propone una fórmula dentaria de 20-23/20-23. Walker (1981) menciona intervalos en el número de dientes para cada rama dentaria que va de 19-25/19-24 a 20-24/19-23, el diámetro de los dientes de esta especie presenta un intervalo de 8.9 a 11.3 mm y una media de 9.9 mm. Estos dientes se encuentran implantados en una arcada dentaria con una longitud que va de 230 a 275 mm, en la maxila, con un promedio de 249.5 mm, mientras que en las mandíbulas el intervalo es de 229 a 272 mm con un promedio de 245.9 mm. El cráneo colectado en la Bahía de Banderas, ya no presentaba dientes; sin embargo, el número de alvéolos fue 21 en el maxilar derecho y 22 en el izquierdo.

IV. Distribución

Mundial

Los Tursiones son cosmopolitas en su distribución, evitando solamente aguas de altas latitudes, por lo tanto se le conoce en el Atlántico desde Nueva Escocia y Noruega hasta la Patagonia y el extremo de Sudáfrica, siendo bastante común en el Mediterráneo, en el Índico desde

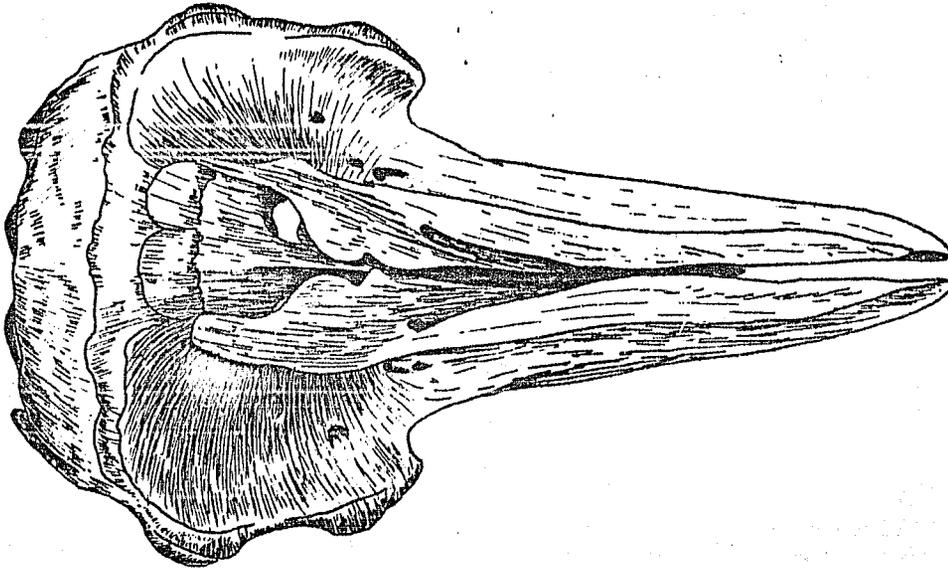
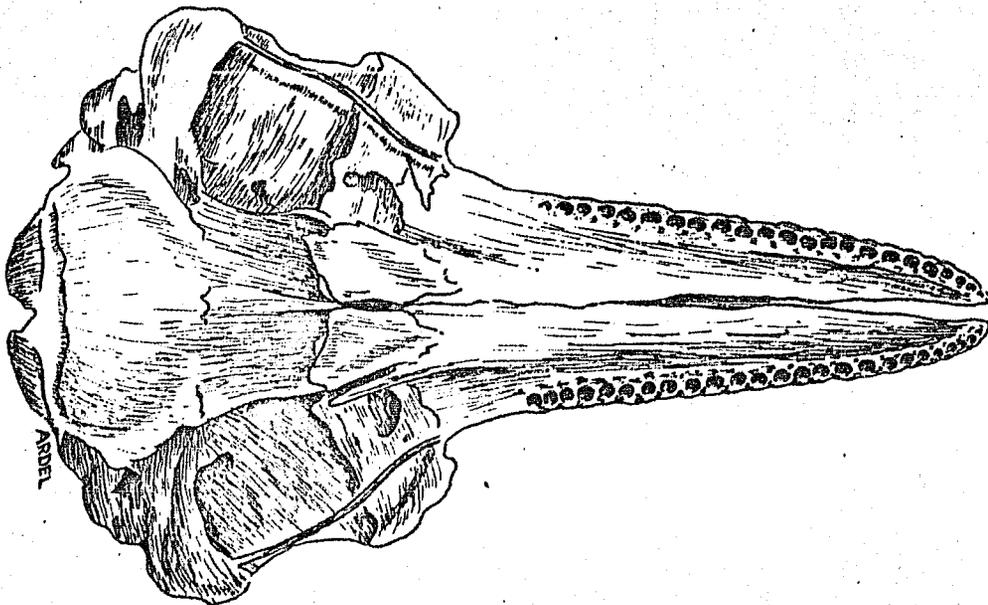


Figura 48. Vista dorsal y ventral del cráneo de *Tursiops truncatus*. Escala = 75.7 mm (Tomado de Ross, 1977).



Australia hasta Sudáfrica y en el Pacífico desde el Norte de Japón y el Sur de California hasta Australia y Chile (Leatherwood *et al.*, 1983). Es también común en las aguas pelágicas del Pacífico Oriental Tropical y en las aguas circundantes a Hawaii (Leatherwood *et al.*, 1982; 1983).

México

Debido a la amplia distribución de esta especie de delfínido en aguas templadas y tropicales de todo el mundo, es posible encontrar a esta especie en aguas costeras y oceánicas de México tanto del Océano Pacífico como del Atlántico. En el Pacífico mexicano se reconoce la raza *gillii* de hábitos costeros, cuya distribución está dada desde la frontera con los Estados Unidos de América hacia el Sur incluyendo al Golfo de California, hasta la frontera con Guatemala extendiéndose a lo largo de Centroamérica; y la forma *nuanu* de hábitos oceánicos en el Pacífico Tropical (Walker, 1981; Urban, 1983).

Pseudorca crassidens Owen (1846)

I. Historia del nombre científico

La especie de este Odontoceto fue descrita originalmente por Owen en 1846, dándole el nombre específico *crassidens* y ubicándola en el género *Phocaena*. La descripción se realizó a partir de un cráneo subfósil procedente de las costas de Lincolnshire, Inglaterra, colectado por Gray durante el viaje del H.M.S. "Erebus and Terror" en 1846. La especie fue posteriormente cambiada al género *Pseudorca* por Reinhardt en 1862 (Purves y Pilleri, 1978).

En 1865, Flower describió un cráneo colectado en Tasmania de un Odontoceto, que resultó posteriormente ser Orca falsa nombrándolo *Orca meridionalis*. Un año después Gray redescubre este mismo cráneo, junto con otros, ubicándolos en el género *Pseudorca* y en la especie *meridionalis*. Basado en estos cráneos Gray propone el género *Neorca*, el cual posteriormente pasó a ser sinónimo de *Pseudorca* (Hershkovitz, 1966).

II. Significado del nombre

Pseudorca.— Proviene del griego *pseudos*, que significa falso y del latín *orca*, por su gran parecido con esta especie de Odontoceto.

crassidens.— Proviene del latín *crassus* de grueso, fuerte y *dens*, referido a los dientes.

III. Características

Morfología externa

La longitud total de este delfínido varía de 4.8 m, para las hembras (Hoyt, 1984) a 6.1 m para los machos (Leatherwood *et al.*, 1983). Esta variación se debe al dimorfismo sexual. Las crías nacen con una longitud de 1.7 m aproximadamente (Purves y Pilleri, 1978). El cuerpo de estos delfines es largo y delgado, la cabeza es pequeña en relación al tamaño del cuerpo, esta se desvanece suavemente desde las fosas nasales hasta la punta del rostro, el cual es redondeado. La boca es subterminal y el margen de esta se curva ligeramente hacia arriba. Las aletas pectorales son características de las Orcas falsas ya que presentan una notable curvatura en el margen anterior. La aleta dorsal es alta y falcada, con el extremo variando desde puntiagudo a redondeado, localizada justo detrás de la mitad del dorso. Su coloración es gris muy oscuro o negro con una mancha gris clara en el pecho, la cual tiene forma de ancla (Purves y Pilleri, 1978).

Características del cráneo (Figura 49)

El cráneo de esta especie se caracteriza por ser pesado y por tener una longitud equivalente a un sexto de la longitud total del esqueleto. El rostro es más corto que el resto del cráneo, es muy ancho y obtuso y está redondeado en el extremo distal. El ancho combinado de los premaxilares, considerando el espacio intermedio con cartilago y el vómer, ocupa dos tercios del ancho total del rostro (Reinhardt, 1866).

De acuerdo con Tomilin (1967), el cráneo tiene un crecimiento diferenciado, siendo más intenso en la región mesorostral, donde el ancho se incrementa más rápido que el largo; posiblemente debido al desarrollo del melón.

Reinhardt (*op.cit.*) menciona también que la porción más alta del cráneo no corresponde a los nasales sino al promontorio formado por la unión de los interparietales al unirse con el occipital. El hueso frontal forma menos de la mitad de la fosa temporal. La pared de esta fosa está formada por los parietales y temporales que son convexos. La franja de los huesos frontales que no es cubierta por los maxilares es más ancha comparada con la de los géneros *Orcinus*, *Grampus* y *Globicephala*.

Los huesos palatinos están alargados lateralmente a través de los canales ópticos; los pterogoides están en contacto (Hall, 1981). En las ramas dentarias se presentan de 8 a 11 dientes grandes y circulares en un corte transversal (Hall, *op.cit.*). Reinhart (*op.cit.*) menciona que en los ejemplares que revisó había 10 dientes en la rama de la mandíbula.

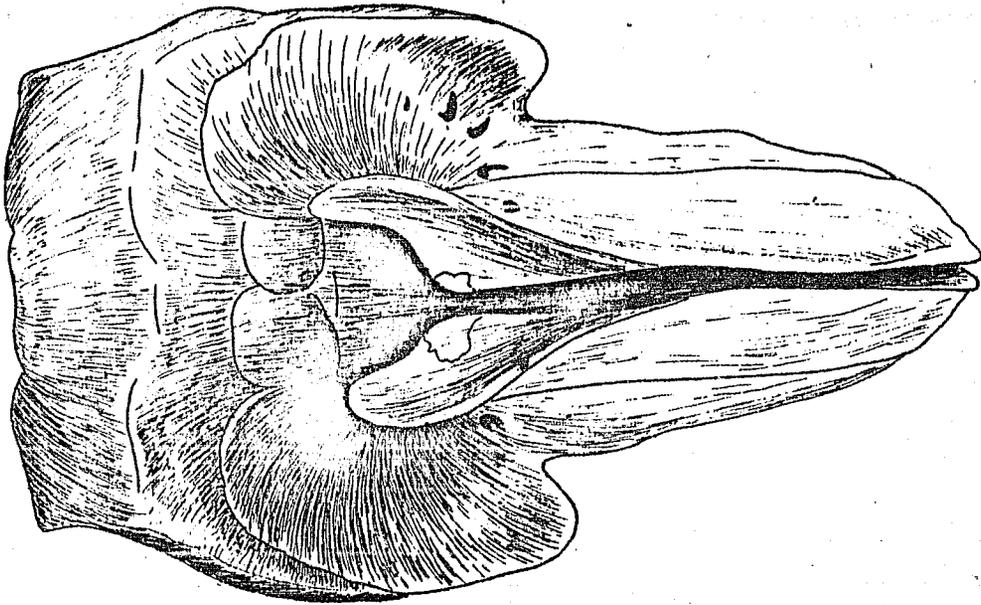
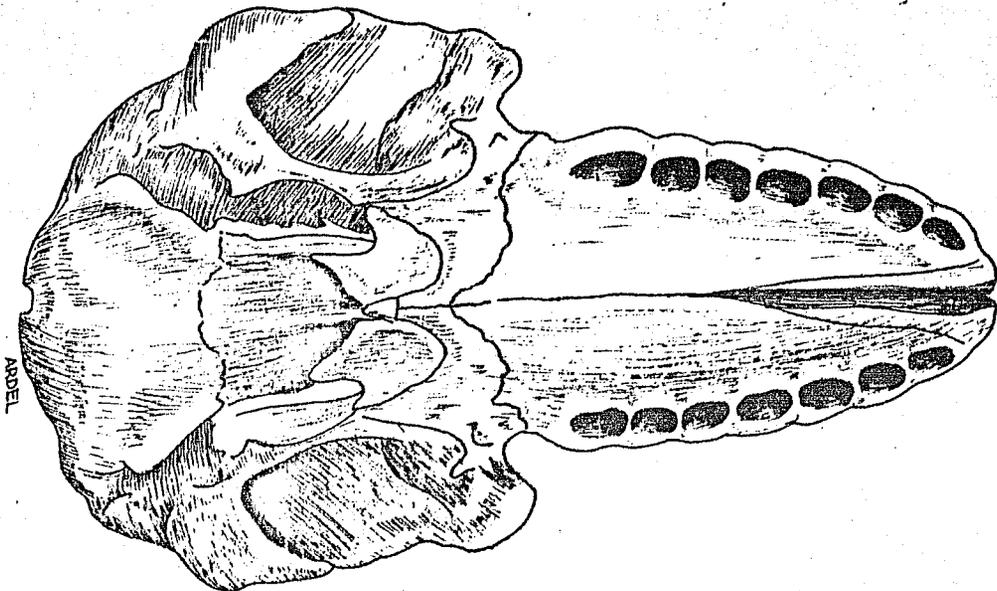


Figura 49. Vista dorsal y ventral del cráneo de *Pseudorca crassidens*. Escala = 72.2 mm (Tomado de Castellanos y Casinos, 1982).



IV. Distribución

Mundial

Las Orcas falsas son una especie que está ampliamente distribuida en las aguas templado cálidas y tropicales de todo el mundo con escasos registros en aguas polares según Mitchell ed., (1975). Parece ser que prefiere aguas oceánicas aunque algunas veces se les ven cerca de la costa en aguas más frías (Watson, 1981).

Se conoce poco de su distribución en el Océano Indico pero se ha reportado en aguas adyacentes a Ceilán y la India (Hershkovitz, 1966).

Para el Océano Atlántico los reportes de esta especie se encuentran desde Maryland, siguiendo la costa de Norteamérica, Golfo de México, Cuba, y las Pequeñas Antillas y el sureste del Caribe, existen además algunos reportes en Venezuela (Hershkovitz, 1966; Leatherwood et al. 1976). En las aguas orientales del Atlántico esta especie se distribuye desde el Mar del Norte, el Báltico (Aguayo, 1978) y el Mediterráneo hasta el Cabo de Buena Esperanza (Hershkovitz, 1966; Mitchell ed., 1975).

En el Pacífico, se conocen registros frente a las costas de Oregon, Washington y California, el Golfo de California y frente a las Islas Galápagos (Leatherwood et al. 1982), y en Paita, Perú (Hershkovitz, 1966; Leatherwood et al. 1983), en el lado oriental. En el Pacífico occidental se conoce a las Orcas falsas desde las aguas frente a Japón hasta Australia, Tasmania y Nueva Zelanda (Hershkovitz, *op.cit.*).

Existen reportes de Orcas falsas avistadas en las aguas de las Islas Aleutianas y en la sonda de Prince William en Alaska, sin embargo estos animales son considerados como animales vagabundos (Leatherwood et al. 1982).

México

Las Orcas falsas son una especie con amplia distribución en aguas tropicales y subtropicales, por lo que de acuerdo con Urbán y Aguayo (1987a) esta especie se puede encontrar en todo el Pacífico mexicano. En el Golfo de California su presencia es conocida como esporádica (Leatherwood et al. 1982); sin embargo Aguayo (1986) menciona que esta especie es posiblemente más común de lo conocido.

Orcinus orca (Linnaeus 1758)

I. Historia del nombre científico

La especie fué descrita originalmente por Lineo en 1758 llamándola *Delphinus orca*. Según Hershkovitz (1966) la especie *orca* ha recibido otros nombres a través del tiempo: *seva* por Borowski en 1780; *gladiator* por Bonaterre en 1789; *duhameli* por Lacepede; *capensis* por Gray en 1846; *victorini* por Grill en 1858; *ater* por Dall (en Scammon, 1874); *antartica* por Fisher en 1876. Sin embargo, el nombre *orca* es el que se acepta desde 1899 con el trabajo de Palmer.

El género de esta especie fué establecido en 1860 por Fitzinger denominándolo *Orcinus*. Algunos autores posteriores lo denominaron *Ophysia* Gray 1868; *Gladiator* Gray 1870; y *Grampus* por Iredale y Throughton 1933 (Hershkovitz, *op.cit.*)

II. Significado del nombre

Orcinus.- Puede provenir de la raíz latina *orcynus* que significa parecido a un atún, o puede que ese referido al hábito de alimentarse de atunes.

orca.- Derivado de la raíz latina *orcus* que se refiere a demonio, infierno o inframundo.

III. Características

Morfología

Esta es la especie más grande de delfínido pudiendo alcanzar una talla de 10 m (Tomilin, 1967; Hall, 1981). De acuerdo con Leatherwood et al. (1983) los machos alcanzan una longitud de 9.5 m, mientras que las hembras llegan a 7 m y las crías al nacer miden 2.1 a 2.4 m.

Dos son las características de morfología externa más conspicuas para la identificación de esta especie; la aleta dorsal y la coloración. Respecto a la primera en los machos esta aleta mide más de 1.6 m y tiene una forma similar a un triángulo isóceles; en las hembras y animales inmaduros mide menos de un metro, existiendo un notorio dimorfismo sexual.

La coloración es elegante y distintiva, basada en manchas blancas bien definidas sobre un fondo negro. Una de esas manchas que es de color gris claro, se encuentra por detrás de la aleta dorsal; dos manchas más, de forma ovalada, se ubican por detrás y por arriba de cada ojo; y la última, la más extensa, ocupa la mandíbula inferior, garganta y la región ventral, ramificándose hacia los costados y alcanzando a llegar a la región anal (Eschricht, 1866).

Existen otras características de importancia en esta especie; el cuerpo es robusto, la cabeza es pequeña, el rostro es poco aparente y la línea de la boca es recta. Las aletas pectorales son grandes, ovaladas y con el extremo redondeado.

Características del cráneo (Figura 50)

El cráneo de las Orcas tiene una longitud cóndilo basal que varía de 1000 a 1200 mm, con un promedio de 1053 mm. El cráneo se caracteriza por tener huesos maxilares masivos y marcadamente ensanchados, los cuales en su porción mesorrostral son 1.2 o hasta 3 veces el ancho de los premaxilares (Tomilin, 1967); de acuerdo con este autor los premaxilares tienen en su extremo distal un ensanchamiento en forma de cuchara. El rostro de las Orcas es relativamente corto y ancho, tiene una longitud que varía de 508 a 570 mm, con un promedio de 529 mm, lo que representa del 46.2 al 51.5% de la longitud cóndilo-basal; el ancho en su base varía de 337 mm a 370 mm, es decir del 24.5 al 36.6% de la longitud cóndilo-basal, con un promedio de 354 mm (Tomilin, 1967).

La fosa temporal de las Orcas está bien desarrollada y no es comparable con la de ningún delfínido (Eschricht, 1866). Esta fosa crece conforme maduran los animales, de modo que el borde posterior de ésta se extiende hacia atrás y hacia afuera hasta formarse una concavidad en el contorno occipital del cráneo (Tomilin, 1967). Se presenta además una evidente cresta occipital que alcanza una altura de 5 a 6 cm en los machos y de 2 a 3 cm en las hembras.

Los huesos pterigoides no están en contacto. Se presentan de 10 a 13 dientes por rama (Hall, 1981). De acuerdo con Tomilin (1967), hay de 10 a 13 dientes por rama. Eschricht (1866) menciona que hay de 13 a 14 dientes, los cuales están comprimidos anteriormente, siendo estos cónicos con la corona curvada y la raíz aplanada según Hall (1981).

IV. Distribución

Mundial

Las Orcas son de las pocas especies que se consideran como verdaderamente cosmopolitas por todos los autores. Mitchell ed., (1975) menciona que, a pesar de que son más comunes dentro de los 800 km de la costa, se les encuentra en cualquier parte de cualquier océano y todas las épocas del año.

En el Pacífico Nororiental, esta especie habita desde el Mar de Bering hasta el Ecuador, y en las aguas adyacentes a la costa continental de México son más comunes frente a la costa de Baja California, especialmente cerca de los lugares donde habitan los lobos marinos (Dalheim et al., 1982).

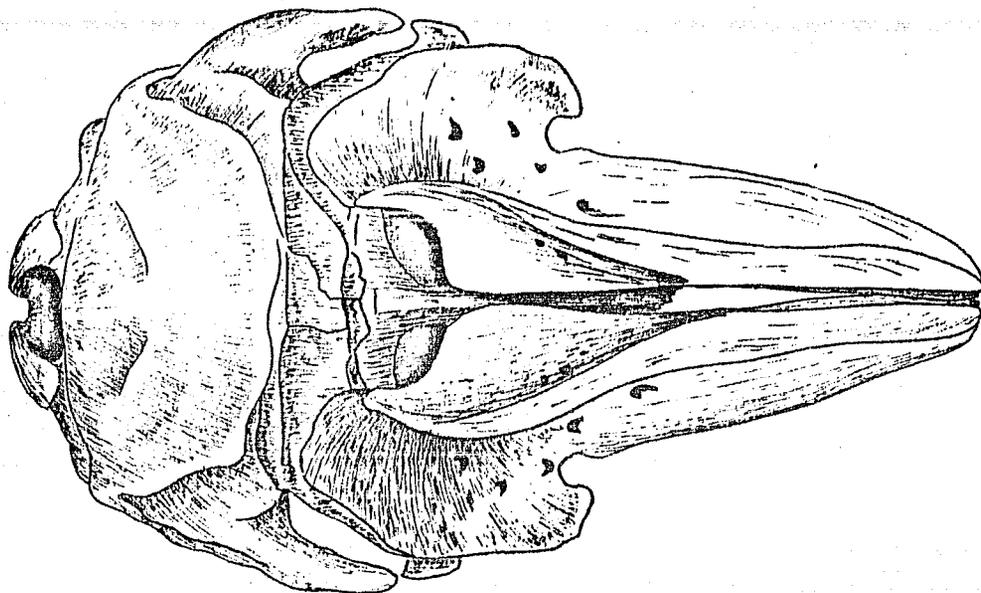
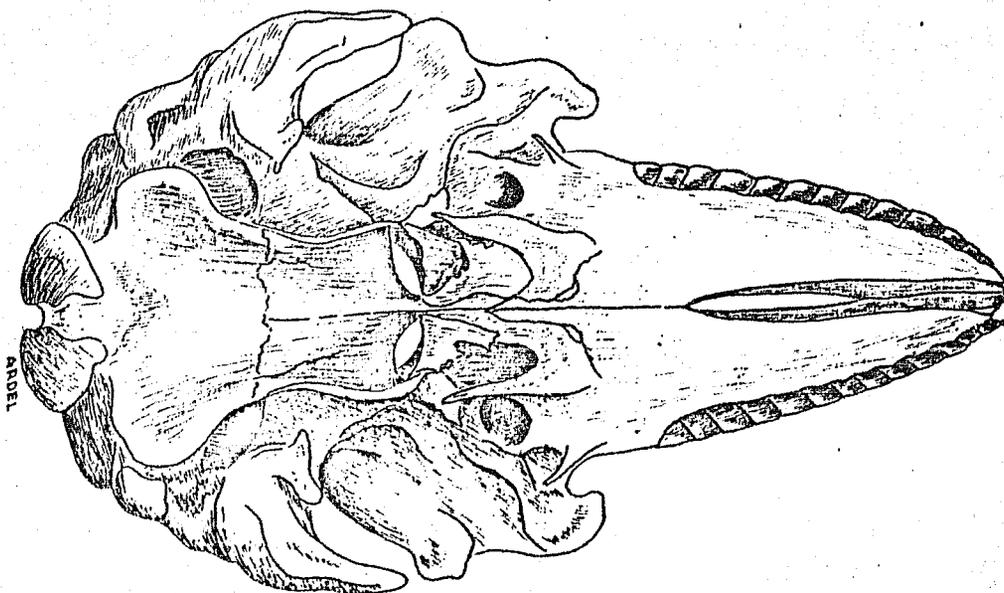


Figura 50. Vista dorsal y ventral del cráneo de *Orcinus orca*. Escala = 102 mm (Tomado de IBUNAM-3841, hembra juvenil).



México

Dada la amplia distribución de estos delfines a nivel mundial, es de esperarse su presencia en México. Leatherwood et al. (1982) informan que son frecuentemente vistas en las cercanías de las islas con loberas de *Zalophus californianus* y que en base a los recientes informes de los barcos atuneros, se les puede encontrar de Cabo San Lucas hasta el Ecuador. Urbán y Aguayo (1986) informan de avistamientos de Orcas en aguas de la costa occidental de Baja California, tan al Norte como Isla San Jerónimo. En el Golfo de California también se ha registrado esta especie por Personal de la Facultad de Ciencias UNAM (Aguayo et al. 1986). Aguayo (1986) informa la presencia de esta especie en aguas del Golfo de Tehuantepec en Oaxaca. Un análisis de la distribución de esta especie en aguas mexicanas en base a los datos recopilados de todos los investigadores del país fue realizado por Acevedo y Fleischer (1987).

***Ziphius cavirostris* Cuvier (1823)**

I. Historia del nombre científico

La descripción de esta especie la hizo Cuvier en 1823 basándose en la descripción del cráneo de un ejemplar colectado en Francia, considerado erróneamente como fósil (Tomilin, 1967), introduciendo así un nuevo género y especie en la Cetología llamándolo *Ziphius cavirostris*. Existen numerosas descripciones de ejemplares varados en diversas partes del mundo que caen en sinonimia con *Z. cavirostris* manteniéndose este último como nombre válido (Hershkovitz, 1966).

II. Significado del nombre

Ziphius.- Probablemente deriva del griego *xiphias* que se refiere al pez espada, o de *ziphos* que se refiere a espada.

cavirostris.- Deriva del vocablo griego *carvus* de cavidad y del latín *rostrum* que se refiere a la parte anterior de la cabeza.

III. Características

Morfología

Este miembro de la familia Ziphiidae alcanza una talla que varía de 6.4 (Nishiwaki, 1972) a 8 m (Tomilin, 1967); sin embargo existen longitudes intermedias de 7 m (Hall, 1981) y 7.5 m (Leatherwood et al. 1983). El cuerpo de los Zifios es largo y robusto, presentan una cabeza relativamente pequeña con un perfil ligeramente cóncavo; el rostro es corto, sin diferenciarse marcadamente de la porción frontal de la cabeza, haciéndose menos distintivo con la edad (Leatherwood et al. *op.cit.*).

Los machos de esta especie presentan un par de dientes cónicos, funcionales y en el extremo de la mandíbula, que miden aproximadamente 7 cm de largo y 4 cm de ancho máximo (Nishiwaki, 1972). Estos dientes son visibles cuando la boca está cerrada (Tomilin, 1967) y tienen una forma oval en un corte transversal (Nishiwaki, *op.cit.*). En el caso de las hembras estos dientes son vestigiales y no salen de la encía (Kernan, 1918). La aleta dorsal de los Zifios es triangular y ligeramente falcada, alcanzando una altura de hasta 38 cm, ubicándose al inicio del último tercio del dorso (Leatherwood et al. 1983).

De acuerdo con este último autor la coloración presenta grandes variaciones y no se usa como clave para la identificación de la especie. El dorso puede ser café óxido oscuro, gris pizarra o, según Nishiwaki (1972), hasta negro.

La cabeza es comúnmente más clara que el resto del cuerpo, especialmente en los machos adultos quienes pueden presentar la región anterior desde la aleta dorsal hasta el extremo anterior del cuerpo completamente blanco. Se presentan numerosas cicatrices lineales en el dorso y costados, debidas a interacciones entre animales de la misma especie. En los costados y vientre se presentan manchas de color blanco o crema, de forma oval (Leatherwood et al. 1983). Nishiwaki (*op.cit.*) menciona que estas manchas posiblemente se deban a marcas dejadas por bacterias o protozoarios parásitos.

Características del cráneo (Figura 51)

El cráneo de los Zifios es ancho y relativamente largo, más de un sexto de la longitud total del cuerpo (Tomilin, 1967). El ancho máximo del cráneo en relación a la longitud total del mismo se alcanza en el borde anterior de la órbita ocular, esta anchura es la mayor que se observa entre todas las especies de la familia Ziphiidae (Nishiwaki, 1972). Tomilin (*op.cit.*) menciona que el cráneo es notablemente asimétrico y la altura máxima se ubica en la región posterior a los orificios nasales externos, en este lugar los premaxilares, maxilares y nasales se elevan y curvan hacia el frente formando lo que se denomina el *forix*. La

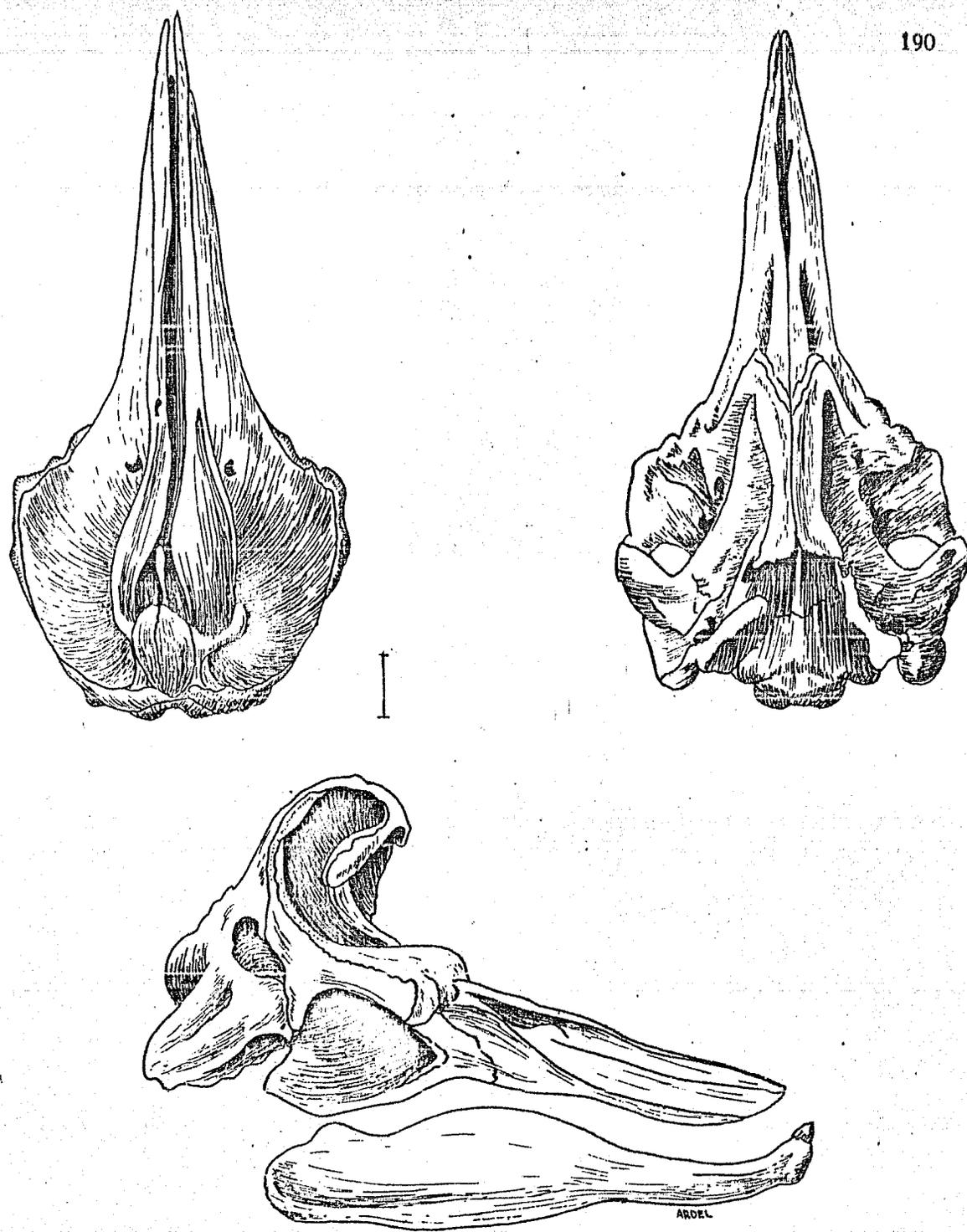


Figura 51. Vista dorsal, ventral y lateral del cráneo de *Ziphius cavirostris*. Escala = 73.6 mm (Tomado de: Omura, 1972; Kernan, 1918; FCMM-0080).

parte posterior de los premaxilares es masiva y forma una copa alrededor de los nasales (Hall, 1981). Tomilin (1967) describe esta depresión como formada entre los márgenes externos de los maxilares, la cual es ocupada por el melón u órgano del espermaceti. El rostro tiene una fuerte oscificación mesorostral entre los premaxilares, la cual se desarrolla con la edad.

En estos Odontocetos se pueden encontrar ocasionalmente de 15 a 40 dientes vestigiales en la mandíbula y maxila, los cuales son del tamaño de un palillo (Nishiwaki, 1972).

IV. Distribución

Mundial

Esta es la especie de Zifio más ampliamente distribuida en las aguas de todos los océanos del mundo.

Se distribuye principalmente en aguas oceánicas tropicales, subtropicales y templadas, al parecer sólo evita latitudes muy altas en ambos hemisferios (Leatherwood *et al.* 1983), y se estima que no penetra en el Mar de Bering, Océano Artico ni Antártico (Nishiwaki, 1972). De acuerdo con Mitchell (1968) y Kenyon (1961) el registro más norteño es de las Islas Aleutianas del Oeste, en Invierno y Verano. Mientras que en hemisferio Sur el registro más austral se ubica en Nueva Zelandia, el Subantártico, 52° S (Leatherwood *et al.* 1983). Watson (1981) menciona que hay evidencias de las incursiones de Zifios en altas latitudes en el Verano y que parece están confinadas a la isoterma de los 10°C y raramente a aguas más frías.

En el Atlántico se le conoce desde Cabo Cod y el Mar del Norte, hasta Tierra del Fuego, en el occidente y por el oriente hasta el Cabo de Buena Esperanza (Leatherwood *et al.* 1983). Esta especie es también reportada por Tomilin (1967) en el Mediterráneo. En el Océano Indico se ha reportado desde Sudáfrica hasta Australia (Hershkovitz, 1966).

En el Pacífico los registros se encuentran entre el Sur del Mar de Bering hasta Australia y Nueva Zelandia en el occidente (Leatherwood *et al. op.cit.*) y hasta las aguas fuera de Chile en el oriente (Hershkovitz, *op.cit.*).

México

En las aguas del Pacífico mexicano, Hershkovitz (1966), Hall (1981) y Leatherwood *et al.* (1982), coinciden en que se encuentra en la costa occidental de la Península de Baja California (Hubbs, 1951) y el Golfo de California (Mitchell, 1968). Hall (*op.cit.*) menciona la localidad de San Luis Gonzaga en el Mar de Cortés, como un sitio de varamiento de este Zifio. Más al Sur en el Pacífico mexicano se conoce poco de esta especie.

Mesoplodon Gervais

I. Historia del nombre científico

Lesson en 1828 realizó la primera descripción de un Cetáceo que posteriormente se asignaría al género *Mesoplodon*. La descripción hecha por este autor se basó en un cráneo colectado en la costa de Elginshire, Escocia; este fue asignado a la especie *Aeodon Dalei* (sic) (= *Physeter bidens* Sowerby). Debido a que este género ya había sido ocupado por Lacépède en 1789 para nombrar a un pez, Wagler en 1830 le dió un nuevo nombre al género *Aodon* Lesson, denominándolo *Nodus*.

En 1849, Eschricht redescubrió el espécimen tipo de *Delphinus micropterus* (= *Physeter bidens*) ubicándolo en un nuevo género llamado *Micropteron*. En 1850 Gervais reubicó el ejemplar tipo de *Delphinus densirostris* Blainville, dentro del mismo género *Dioplodon*. En el mismo año Gervais dió otra designación al género pero basado en el ejemplar tipo de *Delphinus sowerbensis* Blainville (= *Physeter bidens* Sowerby) con lo que introdujo el género *Mesoplodon*, el cual es actualmente reconocido a pesar de que los géneros *Nodus* Wagler, *Micropteron* Eschricht y *Dioplodon* Gervais, tienen prioridad sobre *Mesoplodon*. Este último se mantiene ya que, de acuerdo con Hershkovitz (1966), los dos primeros se consideran como nombres olvidados *nomina ablita* y en el caso del tercero, se debe considerar como el principal sinónimo, ya que ambos se publicaron el mismo año.

Las especies son taxonómicamente confusas debido al escaso conocimiento que se tiene de ellas. Los animales pertenecientes a este género que fueron avistados en la Bahía de Banderas no pudieron ser identificados a nivel de especie.

II. Significado del nombre

Mesoplodon:— Este nombre se deriva de tres raíces griegas que son: *mesos* que significa medio, *hopla* referido a arma y *odon* que se refiere a diente; el conjunto sería, armado con un diente en la mitad de la mandíbula.

III. Características

Morfología

Todas las especies del género *Mesoplodon* tienen un cuerpo fusiforme, más alto que ancho, con una longitud máxima de 6.5 m. La cabeza es pequeña con un rostro bien definido, presentan un melón medianamente desarrollado. La mandíbula es más larga que la maxila, presentándose dientes

solamente en la primera. Estos dientes, que son un máximo de dos, salen de la encía solamente en los machos adultos, pues en las hembras no llegan a emerger. La forma y disposición de estos varía en las distintas especies.

Presentan una aleta dorsal triangular o curvada que se ubica en el último tercio del dorso de todas las especies. Tienen además, como todos los Zifidos un par de pliegues gulares con forma de "v". La aleta caudal típica de estos animales carece de una muesca central en el borde posterior que divida los lóbulos (Leatherwood et al. 1982).

Características del cráneo (Figura 52)

El cráneo presenta las siguientes características: el rostro es alargado, delgado y cónico; muy fuerte como resultado de la osificación de su parte media con los huesos vomerinos y no con el mesethmoides (Tomilin, 1967). Los premaxilares se curvan hacia arriba por los lados y por detrás de las fosas nasales externas, ambos premaxilares se expanden por arriba y a los lados formando una cresta premaxilar, las cual continúa curvándose hacia el frente hasta que sobresale de la porción frontal del cráneo y cubre parcialmente las fosas nasales externas (Moore, 1966). El par de dientes puede estar, en algunas especies, antes del margen posterior de la sínfisis mandibular, y en otras, posterior a la sínfisis (Hall, 1981), pudiendo presentar o no tuberosidades en el dentario.

IV. Distribución

Mundial

Este género incluye especies poco conocidas, algunas solamente por escasos especímenes encontrados varados y otras sólo por unos fragmentos óseos colectados en las playas; estando por tanto la distribución mundial dada en base a los escasos datos de varamientos, los cuales según Leatherwood et al. (1983), proporcionan más información sobre la dirección de las corrientes marinas en relación al perfil de la costa, al llevar a la playa a los animales muertos en altamar, o sobre el esfuerzo de búsqueda de restos en las costas por los cetólogos.

Las especies del género *Mesoplodon* que es posible encontrar en el Océano Pacífico según Moore (1966) son: *M. densirostris*, *M. stejnegeri* y *M. carlhubbsi*. Nishiwaki y Kamiya (1959) consideran además a *M. ginkgodens* y Leatherwood et al. (1982) incluyen a *M. hectori*. La distribución de estas cinco especies está basada en lo mencionado por Leatherwood et al. (1982). De estas especies *M. densirostris* es la que se distribuye más ampliamente, con registros en aguas tropicales y cálidas. El único registro de la costa Este del Pacífico Norte es un varamiento en la porción Norte del Estado de California,

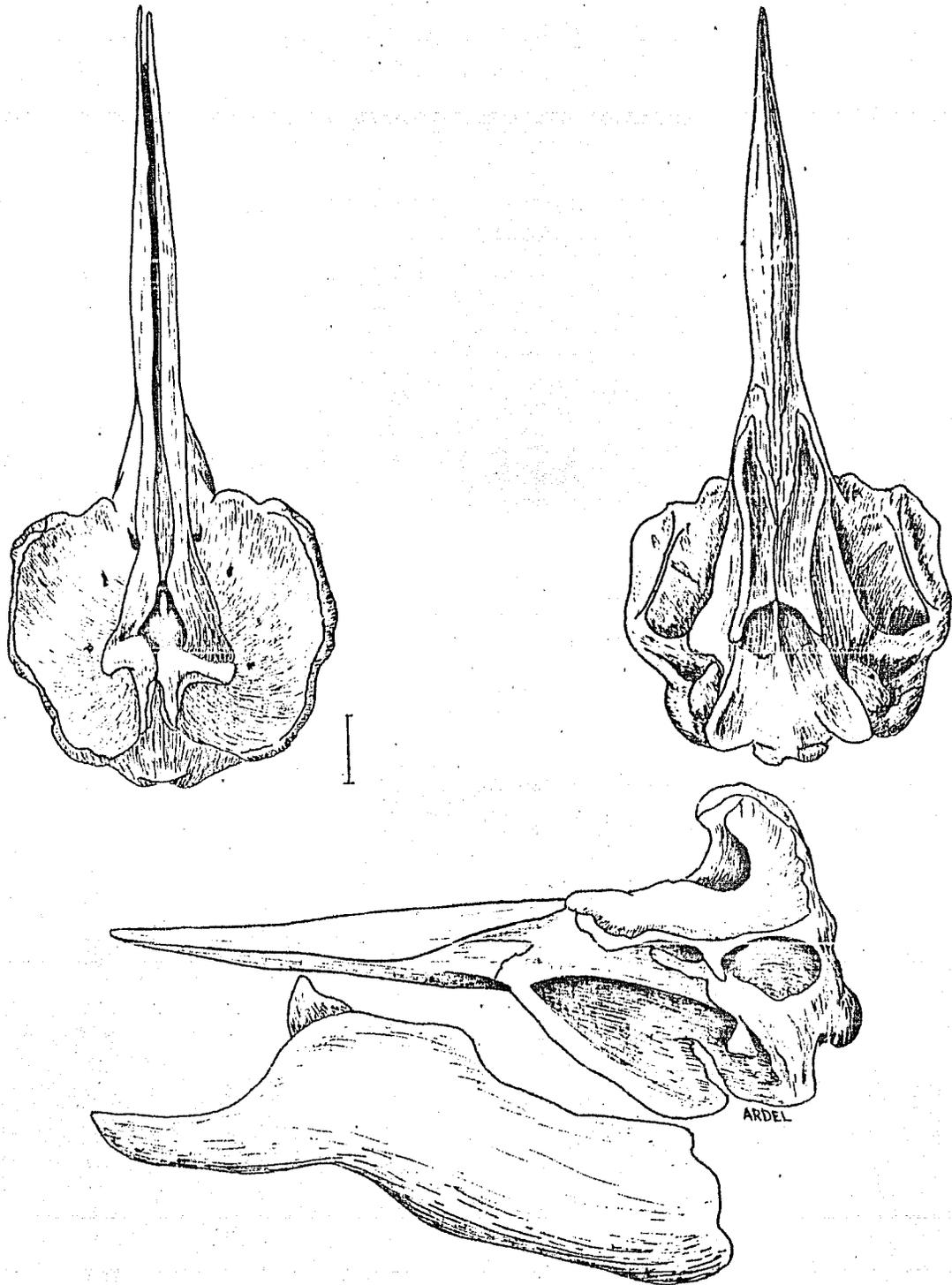


Figura 52. Vista dorsal y ventral del cráneo de *Mesoplodon densirostris*. Escala = 58.7 mm (Tomado de Raven, 1942; Moore, 1958; 1966).

E.U.A., además de algunos avistamientos y un varamiento en Hawaii. *M. stejnegeri* está distribuida en aguas templado frías a subárticas del Pacífico Norte, en el Oeste desde la porción Sur del Mar de Bering hasta la parte Norte del Mar de Japón, y en el Oeste hasta la Bahía de Monterey en California. *M. carlhubbsi* se distribuye en aguas templado frías del Pacífico Norte, en el lado occidental frente a la costa de Japón limitado al Sur por la Corriente cálida de Kuroshio y en el lado oriental desde San Diego hasta la Isla de Vancouver, relacionado con la confluencia del sistema de corrientes Subártico y de la Corriente de California; su distribución se conoce sólo por varamientos lo que da poca confianza para establecer sus límites. *M. ginkgodens* tiene registros solamente para aguas templadas y tropicales del Pacífico Norte y porción Norte del Océano Indico. Sólo hay un registro confirmado para las costas de América del Norte, en California, por lo que al parecer es más común del lado occidental del Pacífico Norte. La distribución de *M. hectori* era conocida hasta hace poco por ejemplares varados en el hemisferio Sur lo cual sugería una distribución circunpolar al Sur de los 30°S, sin embargo existen también registros para el Pacífico Nororiental al Norte de los 30°N, con cuatro varamientos y tres avistamientos (uno no confirmado) en la costa Sur del Estado de California.

México

El único registro, encontrado en la literatura extranjera, corresponde a un cráneo de *M. ginkgodens* colectado en la Playa de Malarrimo cerca de Laguna Ojo de Liebre en Baja California (Leatherwood et al. 1982). Aguayo et al. (1986) informa de 4 registros de animales de este género en el Golfo de California, y Urbán y Aguayo (1985) informan de dos registros en aguas de la costa Occidental de Baja California, en ninguno de ellos fué posible identificar la especie. Además, Pitman et al. (1987) en los 24 avistamientos realizados en el Pacífico Oriental Tropical, de los cuales ocho correspondieron a aguas mexicanas incluyendo el reportado en este trabajo en la Bahía de Banderas, tampoco pudieron identificar la especie de Mesoplodonte, indicando la gran dificultad para la identificación en el mar de las distintas especies de este género, inclusive para los especialistas.

Kogia simus* Owen 1866*I. Historia del nombre científico**

La descripción original de esta especie fue realizada por Owen en 1866, basado en esquemas y en el cráneo de una hembra joven provenientes de Waltair, Madras, en la India, al cual llamó *Physeter (=Euphysetes) simus*.

Esta especie no es reconocida en la literatura por la mayoría de los autores, hasta que en 1954 el Japonés Yamata, hace una revisión y descripción de la especie, ubicándola en el género *Kogia*, llamándola *Kogia simus* y reconociéndola como una especie distinta de *K. breviceps*. Este género fue establecido por Gray en 1846 basado en el ejemplar tipo de *Physeter breviceps* descrito por Blainville en 1838 quien lo nombró *Physeter breviceps*.

II. Significado del nombre

Kogia.-- Probablemente sea una latinización de la palabra en inglés "codger" que significa hombre tacaño. También se atribuye a un ciudadano turco llamado Cogia Effendi, quien observaba ballenas en el Mediterráneo

simus.-- Derivado del latín *simus* que significa chato.

III. Características**Morfología**

Los Cachalotes enanos tienen una longitud que varía de 2.1 a 2.7 m (Handley, 1966). Este intervalo puede cambiar dependiendo del autor, por ejemplo Hall (1981) menciona que la talla de estos Odontocetos es de 2.2 a 2.8 m y Nishiwaki (1972) da una longitud para esta especie menor a 2.5 m. La cabeza de los Cachalotes enanos mantiene la forma general de la familia, la boca es subterminal y la porción frontal es prominente, lo que da una apariencia, en vista lateral parecida a la de un tiburón (Handley, *op.cít.*). La aleta dorsal es alta y falcada, comprendiendo más del 5% de la longitud total y está ubicada cerca de la mitad del dorso.

El color de estos animales es oscuro en el dorso, puede variar a un gris-azulado-oscuro (Hoyt, 1984) cambiando gradualmente a un gris claro en los costados y blanco en el vientre. Una característica importante en los representantes de este género, es una marca clara posterolateral a la cabeza que da la impresión de un opérculo, denominada por tal razón opérculo falso (Leatherwood *et al.* 1983).

Características del cráneo (Figura 53)

La longitud cóndilo-basal del cráneo de los Cachalotes enanos, varía de 262 a 302 mm (Handley, 1966), las medidas proporcionadas por Nishiwaki (1972) son dos milímetros más pequeñas tanto en el límite superior como en el inferior, este autor menciona que la relación que existe entre el largo y ancho del cráneo es cercana a uno.

Handley (1966) establece que, proporcionalmente, el rostro de *K. simus* es el más corto de entre todos los Cetáceos actuales. El maxilar domina la vista dorsal del cráneo, alcanzando el vértice del mismo abultando el supraoccipital. La fosa nasal izquierda es mucho mayor que la derecha. Los huesos nasales prácticamente no existen.

Una característica sobresaliente del cráneo de los cachalotes enanos es la llamada fosa o concavidad craneal, esta concavidad de acuerdo con Hall (1981), está copada posteriormente y es subsimétrica. Handley (1966) menciona que esta fosa se encuentra dividida por un septo sagital que se extiende desde las fosas nasales externas hasta el vértice del cráneo. También menciona que el hueso de la mandíbula es tan delgado como un papel. La sínfisis es corta, de 45.5 mm y es aplanada en su porción ventral (Roest, 1970). Los dientes son funcionales y se encuentran en el dentario, su número varía, reportándose distintos intervalos, de 8 a 11 (de acuerdo con Hall, 1981), de 11 a 12 (según Nishiwaki, 1972) y de 7 a 12, raramente 13 (Leatherwood et al. 1983). Roest (op.cit.) reporta para el ejemplar varado en San Luis Obispo, Cal., 9 pares de dientes mandibulares y 2 pares de maxilares. Estos dientes son más cortos y proporcionalmente más delgados que los que presenta *Kogia breviceps*. En la maxila es posible encontrar de uno a tres pares de dientes vestigiales (Nishiwaki, 1972). Hall (1981) menciona unas estructuras que llama alas, formadas por los pterigoides y basioccipitales, las cuales son bajas, aclarando que los huesos lacrimales son masivos y se encuentran fusionados con los yugales y que el *foramen magnum* se encuentra por debajo de la mitad de la altura del cráneo.

IV-Distribución

Mundial

Dada su reciente aceptación por los especialistas como una especie distinta de *K. breviceps*, la distribución de los Cachalotes enanos no está bien definida. Hoyt (1984) considera a esta especie como de aguas pelágicas tropicales y templado cálidas de todo el mundo.

Referente a los registros de esta especie en el Océano Indico, sólo existen varamientos en las costas de Sri Lanka y la India (Handley, 1966).

En el Atlántico, en la costa Este de América, el

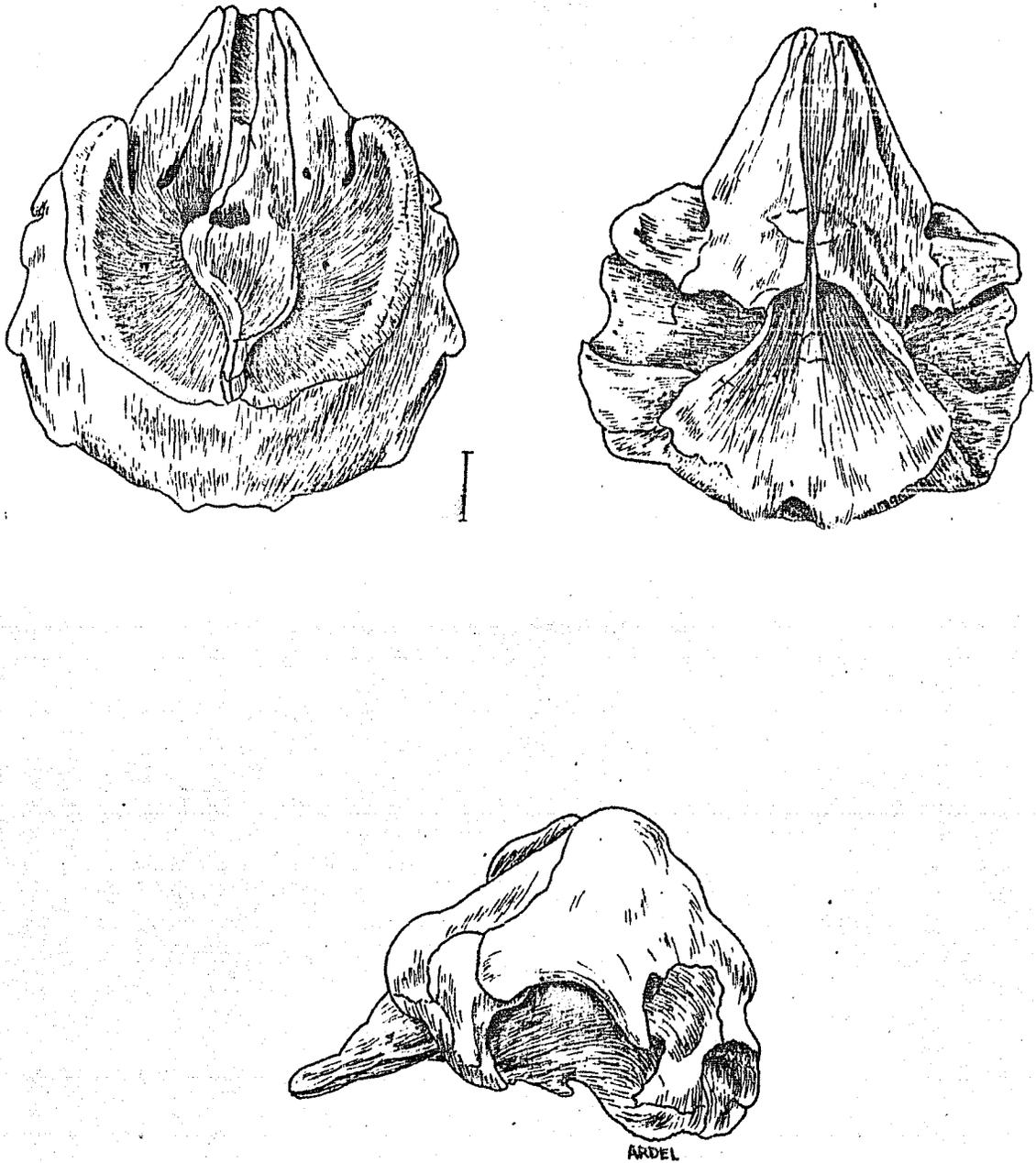


Figura 53. Vista dorsal y ventral del cráneo de *Kogia simus*.
Escala = 24.4 mm (Tomado de Pinedo, 1987).

Cachalote enano se ha reportado desde Virginia, hasta las Pequeñas Antillas y a lo largo de la costa Norte y Este del Golfo de México (Leatherwood et al. 1976; Caldwell y Caldwell, 1974; Caldwell et al. 1973). Handley (1966) menciona que sólo existe un registro en la costa de Sudamérica. En el lado oriental del Atlántico los reportes son de Africa del Sur (Handley *op.cit.*).

En el Pacífico los reportes existentes de esta especie son mencionados por Handley (1966) en Japón, Hawaii y el Sur de Australia. Los registros posteriores son resumidos por Aguayo y Salinas (1987), mencionando los informes en la costa occidental de los Estados Unidos de América, Baja California Sur, México y en Chile y Centroamérica.

México

El primer registro que se hizo de esta especie en aguas mexicanas del Pacífico fué el realizado por Rice y Scheffer (1968) en la costa de Baja California. El primer registro de esta especie en el Golfo de California se debe a un varamiento en la Bahía de La Paz (Gómez, 1983), al año siguiente es reportado el varamiento de una hembra preñada también en esta Bahía (Fleischer et al. 1984).

En los últimos años se han registrado avistamientos en las aguas de la Bahía de Banderas (Aguayo y Salinas, 1987; el presente trabajo) y en las aguas adyacentes al Estado de Colima (Hernández, en elaboración).

Eschrichtius robustus (Lilljeborg 1861)

I. Historia del nombre científico

La primera descripción fué hecha por Erxleben en 1777, basado en la descripción de la ballena "scrag" hecha por Dudley en 1725, llamándola *gibbosa*. Sin embargo, Schevill (1950, citado por Barnes y McLeod, 1984) menciona que no hay un espécimen tipo. En 1861 Lilljeborg a partir de elementos óseos subfósiles encontrados en Grasd, Suecia, la describe llamándola *robusta*. Cope en 1868 describe a las Ballenas grises a partir de esqueletos de ejemplares del Pacífico nombrándola *gibbosus* y en 1869 vuelve a describirla llamándola *glaucus*. Considerando que según Eschricht y Reinhardt (1866) el término scrag o scragg fué aplicado a diferentes especies de Mysticetos, particularmente a Ballenas francas pequeñas y delgadas, el nombre *gibbosa* dado por Erxleben en 1777 no debe ser usado.

Las Ballenas grises se ubicaron inicialmente dentro del género *Balaena* por Erxleben en 1777. Posteriormente ha sido considerada a la especie dentro de los siguientes géneros: *Balaenoptera* por Lilljeborg en 1861; *Megaptera* por Gray en 1864; *Eschrichtius* por Gray en 1865; *Agaphelus* por Cope en

1868 y al año siguiente este mismo autor utiliza el género *Rachianectes*. El género actualmente reconocido para esta ballena, *Eschrichtius*, fue originalmente utilizado por Gray en 1864 como subgénero de *Megaptera*, ya que para entonces se consideraba a las Ballenas grises como rorcuales. A partir de la comparación de elementos óseos de ejemplares del Pacífico y del ejemplar descrito por Lilljeborg (1861), Van Diesen y Junge en 1937 reconocen a las Ballenas grises de Ambos océanos como pertenecientes a *E. robustus* (Mead y Mitchell, 1984).

II. Significado del nombre

Eschrichtius.— Nombre dado en honor al zólogo Danés del siglo XIX Eschricht.

robustus.— Proveniente del latín *robustus*, referido a la complexión del roble o robusto.

III. Características

Morfología

Las Ballenas grises tienen un cuerpo en general más delgado que el de los Balénidos y más robusto que el de la mayoría de los Balenopteridos (Wolman, 1985). El tronco es corto, redondo en corte transversal y comprimido en la mitad posterior (Tomilin, 1967). La talla de las hembras maduras varía de 13.9 m a 14.2 m y la de los machos maduros de 12.7 a 13.3 m. Las tallas máximas son de 15 m para las hembras y de 14.3 m para los machos. Las diferencias en el tamaño se deben a que las hembras crecen más rápido después del nacimiento, presentándose además de la longitud, dimorfismo sexual en las aletas pectorales más grandes de los machos y la aleta caudal más pequeña en estos mismos (Rice y Wolman, 1971).

La cabeza es convexa en la porción rostral y deprimida posteriormente al orificio nasal. La línea del dorso está ligeramente curvada hasta llegar a una joroba rudimentaria, posterior a la cual hay de 6 a 12 protuberancias bajas. En la porción ventral el perfil del cuerpo es menos curvado y presenta una ligera depresión en la región de la vulva o del pene. Se presentan pelos tanto en la cabeza como en la mandíbula, en promedio 60 y 120, respectivamente. Las barbas son de color blanco o amarillento, anchas anteriormente y están espaciadas, su número varía de 138 a 180 y miden de 20 a 30 cm y hasta 48 incluyendo la porción embebida en la encía (Tomilin, *op.cit.*). Este autor también menciona que en la región de la garganta se presentan dos o tres pliegues, raramente cuatro, con una profundidad de 5 cm y un largo de 190 cm. La coloración de estas ballenas es café o gris muy oscuro, principalmente en los animales

Jóvenes, mientras que en los adultos se presenta una gran cantidad de cicatrices producidas por crustáceos ectoparásitos y epibiontes (Cirripedos, Ciámidos).

Características del Cráneo (Figura 54)

El cráneo es medianamente convexo, los premaxilares forman un arco para las fosas nasales por lo que la apariencia es de un rostro más profundo que ancho. Los huesos nasales son marcadamente grandes y alargados. El escudo occipital está tuberculado y separa a los huesos parietales en el vértice del cráneo, además, el proceso orbital del frontal es más angosto que el de los rorcuales y más ancho que en las Ballenas francas (Tomilin, 1967; Wolman, 1985). Los huesos nasales son largos, el proceso orbital del frontal se sobrepone a la porción proximal de los maxilares (Wolman, *op.cit.*).

IV. Distribución

Mundial

Se reconocen mundialmente dos poblaciones: la del Atlántico Norte, aparentemente exterminada en el siglo XVII o XVIII y la del Pacífico Norte con dos subpoblaciones; la Coreana que fue cazada hasta 1966, la cual se alimenta en el Mar de Okhotsk y se reproducía al Sur de Corea y Japón, existiendo actualmente muy pocos animales; y la Californiana o del Pacífico Oriental, que se alimenta en el Verano en el Mar de Bering, el Mar de Chukchi y la parte Oeste del Mar de Beaufort y del lado asiático alrededor de la Península de Kamchatka y las Islas Commander. En el Invierno migran cruzando por el paso Unimak y atravesando el Golfo de Alaska hasta llegar a las lagunas costeras de la Península de Baja California (Wolman, 1985).

Distribución en México.

Durante el Invierno es posible encontrar a esta especie en aguas de la costa occidental de la Península de Baja California desde la frontera con los E.U.A., pero las mayores concentraciones están en las lagunas costeras de esta península: Ojo de Liebre, San Ignacio, Guerrero Negro y el Estero Soledad con el 85% de los nacimientos. Algunos animales viajan hasta Cabo San Lucas, internándose en el Golfo de California llegando a reproducirse como límite Norte hasta Yavaros, Son. (Wolman, 1985), con algunos animales que llegan hacia el Norte hasta la región de las Grandes Islas (Leatherwood *et al.* 1982). El complejo de Bahía Magdalena, desde Bahía Las Animas hasta Bahía Almejas, es también una zona importante de nacimientos (Leatherwood *et al. op.cit.*).

Al parecer existen grupos de individuos jóvenes que no

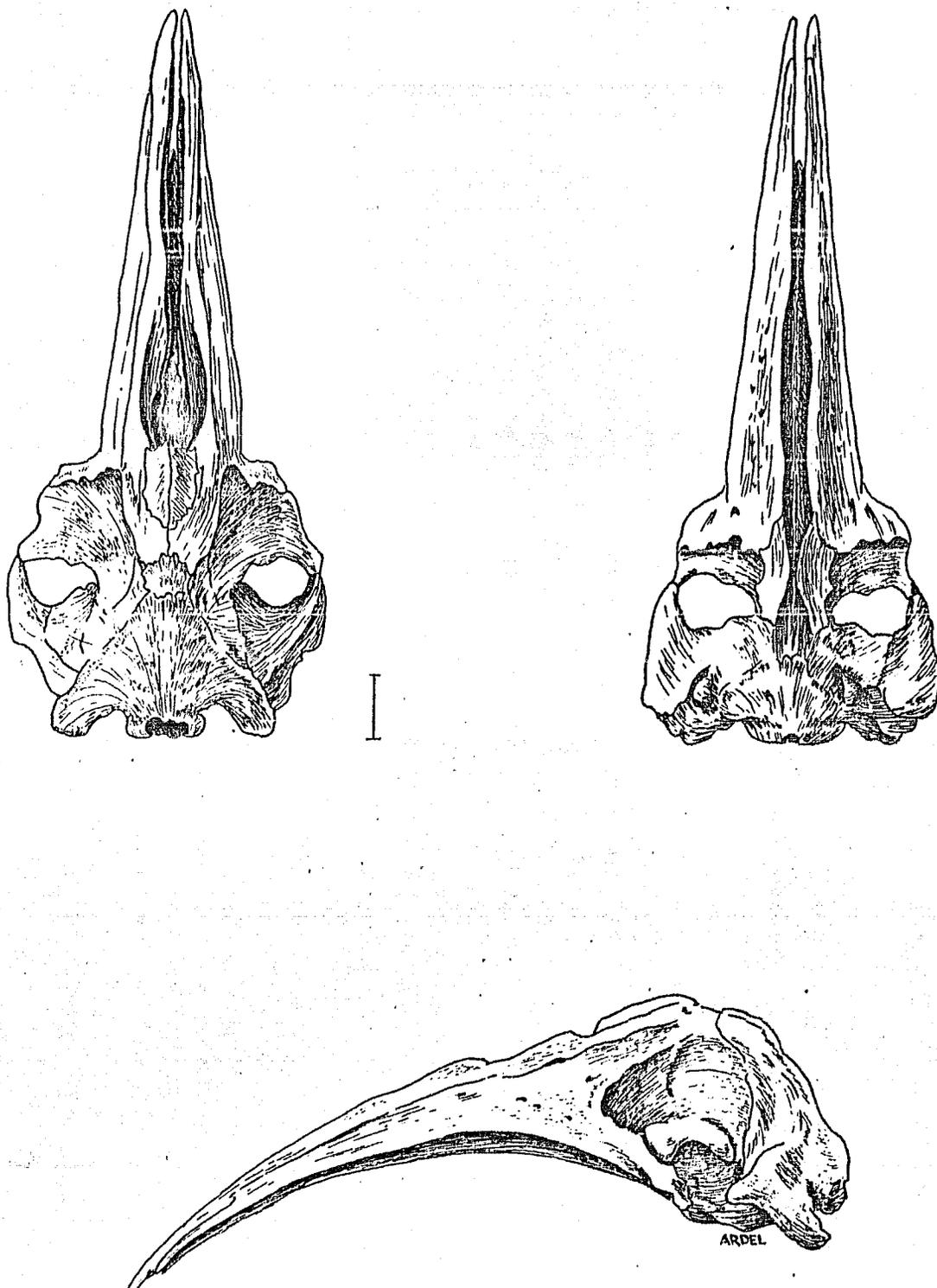


Figura 54. Vista dorsal y ventral del cráneo de *Eschrichtius robustus*. Escala = 212.4 mm (Tomado de True, 1963).

regresan en la migración hacia el Norte, quedándose dentro del Golfo de California durante el Verano (Findley y Vidal, 1984), así como en algunas zonas de la costa occidental de Baja California (Aguayo, 1980); sucediendo algo parecido a lo informado por Leatherwood *et al.* (1983) para grupos que residen todo el año en las cercanías de las Islas Farallon y en otros sitios de la Costa del Estado de California, del Estado de Oregon, frente a la Isla de Vancouver y a las Islas Queen Charlotte, B.C., en Canadá.

Aguayo (1986) menciona 3 registros en aguas del Golfo de California (en Otoño y Primavera) y 266 registros de esta especie en aguas de la costa occidental de la Península de California.

Balaenoptera edeni (Anderson 1879)

I. Historia de nombre científico

La descripción de esta especie fué hecha por Anderson en 1878, la cual aparece en un estudio anatómico y zoológico hecho por él mismo y que incluye los resultados de dos expediciones al Oeste de Yunnan en 1868 y 1875, estando basada en un cráneo y algunos elementos óseos colectados en Thaybyoo Chjoung en el Golfo de Martaban en Burma. En 1913 Olsen menciona a este rorcual en un diario noruego como la especie *Balaenoptera brydei*; al año siguiente presenta un trabajo más completo con 12 especímenes examinados en Durban y en la Bahía de Saldanha. En 1918 Andrews concluye en base a la estructura esquelética que había dos especies distintas *brydei* y *edeni*. Para en año de 1950 Junge efectúa una revisión con material osteológico obtenido en Pulu Sugi entre Singapur y Sumatra, estableciendo que *B. brydei* es sinónimo de *B. edeni*. Omura en 1959 realiza también la comparación entre estas dos especies con elementos óseos de ejemplares capturados en Japón concluyendo también que hay una sinonimia. Es a partir de 1960 que se acepta por la mayoría de los autores el nombre de *B. edeni* en vez de *B. brydei* (Best, 1960; Clarke y Aguayo, 1965; Hershkovitz, 1966; Nishiwaki, 1972; Aguayo, 1974; Rice, 1974; Slijper, 1979; Hall, 1981; Cummings, 1985).

El género *Balaenoptera* fué establecido por Lacépède en 1804 al nombrar de nuevo al Rorcual común llamándolo *Balaenoptera gibbar* Lacépède (= *B. physalus*), por lo que ésta viene a ser la primera especie asignada al género de casi todos los rorcuales.

II. Significado del nombre

Balaenoptera.— El nombre deriva de la raíz latina *balaena* que significa ballena y la griega *pteron* que significa ala o aleta.

edeni.— El nombre específico fué dado en honor al comisionado en Jefe de Burma Británica quien guardó el cráneo tipo para Anderson.

III. Características

Morfología

Los Rorcuales tropicales tienen una longitud máxima de 15 m con un promedio de 13 m. La forma general del cuerpo es más alargada y menos fuerte y robusta que el Rorcual de Sei (*B. borealis*) y el Rorcual menor (*B. acutorostrata*). La aleta dorsal es alta, con 46 cm en promedio, falcada y puntiaguda, ubicada al final del segundo tercio del dorso (Cummings, 1985). De acuerdo con Omura (1966) en la parte dorsal de la cabeza posee una característica única, constituida por dos crestas que comienzan desde la punta del hocico hasta alcanzar la altura de las fosas nasales, siendo por tanto crestas accesorias a la cresta central que presentan todos los Balaenoptéridos, pudiendo no estar bien marcadas en algunos individuos. Las aletas pectorales representan del 8 al 10% de la longitud corporal y la envergadura caudal es igual al 20% de esta longitud. Se presentan 45 surcos guloventrales en el Rorcual tropical que terminan a la altura del ombligo (Cummings, *op.cit.*). Respecto a los surcos guloventrales Clarke y Aguayo (1965) mencionan un número de 68 considerando tantos los surcos largos como los cortos. Las barbas según Cummings (*op.cit.*), normalmente son anchas, 19 cm, y tienen un largo aproximado de 50 cm, presentándose en la boca de estos rorcuales un total de 250 a 280 de ellas. Por su parte Clarke y Aguayo (*op.cit.*) mencionan que la longitud de las barbas es de 30 cm sin considerar los 5 cm que se insertan en la encía, con un ancho igual al 70% del largo de la barba, las cerdas son gruesas, midiendo las más largas 14 cm; la variación en el total de barbas es de 275 a 307. Las barbas son de color café oscuro y las cerdas son café grisáceo. El color del cuerpo es variable pudiendo ser negro con tonos azules en el dorso y con manchas gris claro de forma oblonga que parten de la aleta dorsal hacia adelante y hacia los flancos, siendo el vientre blanco amarillento y poco distintiva la división entre la coloración del vientre y del dorso (Cummings, 1985).

Características del Cráneo (Figura 55)

Según Cummings (*op.cit.*), el cráneo de esta especie es ancho y corto comparado con el de *B. borealis*. El rostro es relativamente corto, termina en punta y está aplanado dorsal y ventralmente. El margen externo de los maxilares es recto posteriormente y ligeramente curvo anteriormente. Los nasales se angostan paulatinamente hacia atrás, presentando un borde anterior recto o un poco cóncavo. Los palatinos no se alargan tan atrás como en *B. borealis*, estos huesos en el cráneo de un animal adulto miden 55 cm de largo y los pterigoides 18 cm. El dentario presenta un surco entre el proceso angular y el articular, el cual está poco desarrollado y es poco profundo comparado con el de *B. borealis*, este hueso es además más robusto en esta especie que en el Rorcual de Sei (Omura et al. 1981).

IV. Distribución

Mundial

Este rorcual se distribuye en aguas tropicales y templado cálidas, con temperaturas entre 15° y 20°C y entre las latitudes 40°N y 40°S de todos los mares del mundo. Al parecer no realiza grandes migraciones, aunque hay evidencias de movimientos hacia el Ecuador en Invierno y hacia aguas más templadas en el Verano; y de movimientos Norte-Sur siguiendo a los cardámenes de los que se alimenta (Cummings, 1985). Se localiza a menudo cerca de las áreas de alta productividad, se sabe poco de su distribución en el Atlántico, registrándose desde el Suroeste de los E.U.A. hasta Brasil incluyendo las Antillas. En el Pacífico Occidental desde el Norte de Hokkaido, Japón hasta Australia y Nueva Zelandia. En el Pacífico Oriental desde el Sur de California hasta Iquique, Chile (Leatherwood et al. 1983; Clarke y Aguayo, 1965). Algunos autores consideran una raza costera y otra oceánica (Best, 1977; Cummings, 1985).

México

Según Rice (1974) se les encuentra desde un poco más al Norte de la frontera de México con E.U.A., frente a Piedras Blancas Ca., 35°30' N; hasta los 18°30' N frente a las costas de Colima y hasta los 600 km de la costa en el Archipiélago de Revillagigedo, siendo el límite Norte de su distribución en Verano los 27°13' N en la parte media de la Península de Baja California. Por otra parte Urbán y Aguayo (1987a) reportan 9 avistamientos de esta especie en aguas de la costa occidental de la Península de Baja California; Aguayo et al. (1986) reportan 26 avistamientos en aguas del Golfo de California, y por último Aguayo (1986) reporta 4 avistamientos en aguas de la costa occidental de México continental. Leatherwood et al. (1982) mencionan su

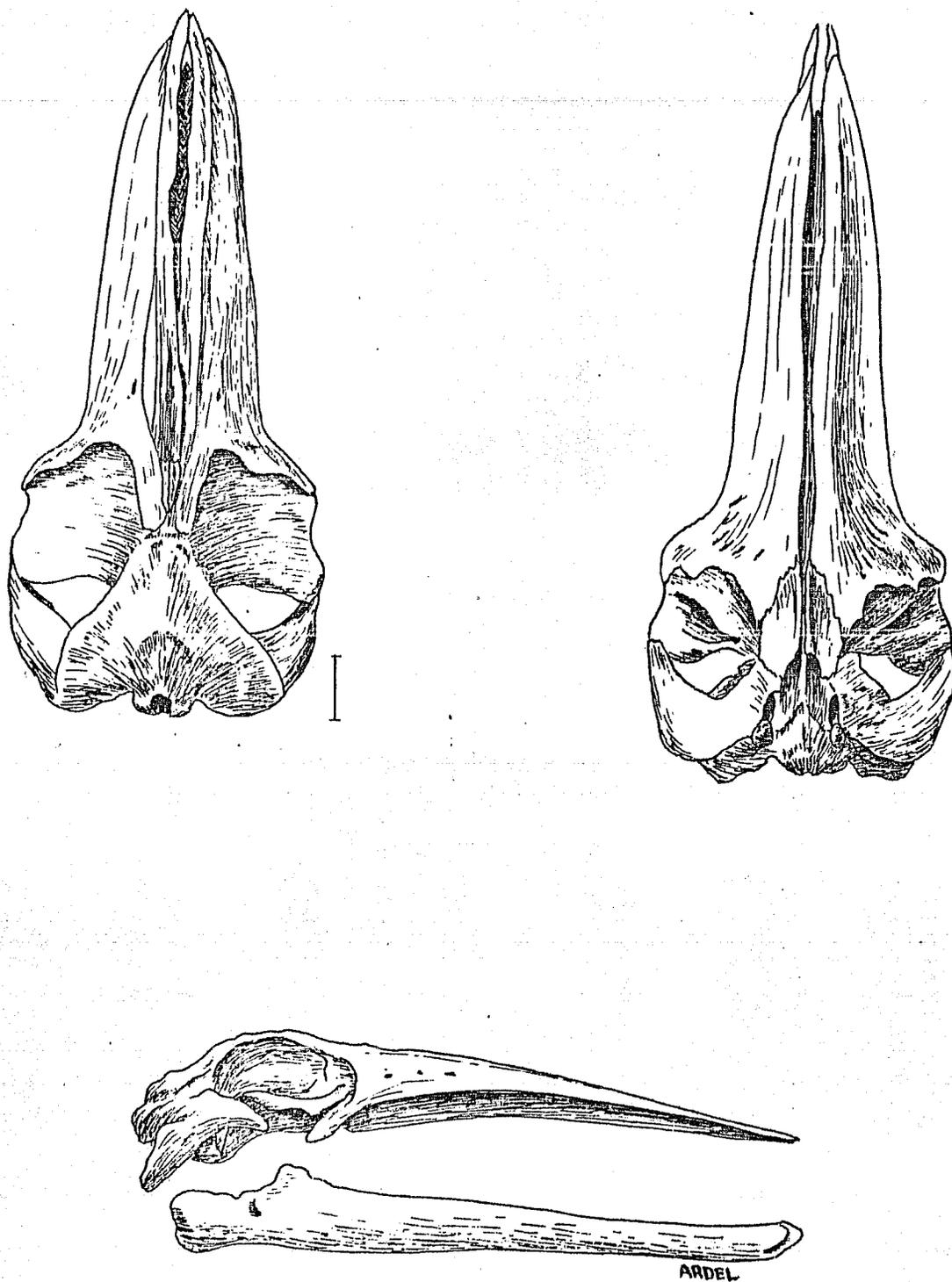


Figura 55. Vista dorsal, y ventral del cráneo de *Balaenoptera edeni*. Escala = 300 mm (Tomado de Cummings, 1985).

presencia hasta las Islas Tres Marias (cerca de la latitud 21°N) y que al parecer es común en la Boca del Golfo de California.

Megaptera novaeangliae (Borowski 1781)

I. Historia del nombre científico

La primera descripción de la especie fue realizada por Fabricius quien en 1780 la llamó *Balaena boops*, basado en observaciones personales que realizó en los mares del Oeste de Groenlandia. Sin embargo, este nombre había sido utilizado por Linneo en 1758 para designar a una forma juvenil del Forcual común (*B. physalus*) (Tomilin, 1967). En 1781 Borowski realizó una nueva descripción de la especie cambiando el nombre específico pero mantuvo el género, nombrándola *Balaena novaeangliae*, y dió como localidad tipo la costa de Nueva Inglaterra.

Posteriormente al trabajo de Borowski en 1781 el nombre específico ha cambiado en varias ocasiones, así por ejemplo en 1789 Bonaterre la llamó *nodosa*; en 1828 Lesson la menciona como *australis*; en 1829 Fischer como *lalandii*; 1832 Rudolphi *logimana*; 1834 Smith *capensis*; 1836 Cuvier *antarcticus*; 1837 Hamilton *australis*; 1841 Temminck *antarctica*; 1842 Lesson *leucopteron*; 1843 Gray *gibbosa*; 1846 Gray *allamack*, *americana*, *poeskop*; 1850 Gray *kuzika*; 1853 Pucheran *astrolabae*; 1863 Muller *syncondylus*; 1864 Gray *lalandii*, *novae-zelandiae*; 1865 Cope *gigas*, *ophya*; 1866 Gray *burmeisteri*; 1867 Cope *braziliensis*; 1860 Van Bèndden *keporkak*; 1869 Cope *versabilis*; 1871 Cope *bellicosa*; 1883 Gervais *indica* y en 1897 Hurdís como *atlanticus* (Hershkovitz, 1966).

En relación al género de esta especie Fabricius en 1780 la denominó *Balaena*. Gray en 1846 la denominó *Megaptera*, *Megapteron* y *Perqualus*. En 1849 Eschricht la denominó *Kyphobalaena*; en 1864 Gray la llamó *Poeskopia* seguido por Gervais en 1871 llamándola *Poeskopia*; en 1873 Marshall enmendó el nombre *Kyphobalaena* por *Cyphobalaena*. El primero en usar de nuevo el género *Megaptera* fue Kellog en 1932 y es a partir de este autor que su uso se ha extendido hasta la fecha. Así Mackintosh (1953; citado por Hershkovitz, 1966), Tomilin (1957), Daubin (1966), Rice (1974) Herman y Antinoja (1977) y Winn y Scott (1981) lo usan.

Fue hasta el año de 1846 cuando Gray establece el género *Megaptera*, dentro del cual se reconoce actualmente a la especie del Forcual jorobado. Es a partir de 1932 que *M. novaeangliae* es el nombre reconocido mundialmente para la especie.

II. Significado del nombre

Megaptera.- Formado por dos raíces griegas *megas* que significa grande y *pteron* que quiere decir ala o aleta.

novaeangliae.- Derivado de la raíz latina *novus* que significa nuevo(a), y de la latinización *angliae* que se refiere a Inglaterra.

III. Características

Morfología

La Ballena jorobada es un rorcual que alcanza una longitud promedio de 15 m, en el caso de las hembras, siendo un poco más chicos los machos (Nishiwaki, 1972). El cuerpo de estos rorcuales es robusto y poco alargado; redondeado anteriormente y comprimido en la región caudal, angostándose rápidamente después de la aleta dorsal. La región caudal es la menor de todos los Balenopteridos.

La cabeza en vista dorsal tiene una forma ancha y redondeada, constituyendo del 28.6 al 30.8% de la longitud total. En su porción dorsal hay tres líneas de protuberancias carnosas del tamaño de media naranja, una de ellas sobre la cresta media y las otras dos sobre los márgenes de la maxila, se puede observar también una protuberancia de mayor tamaño y redondeada en el extremo de la mandíbula. Esta última se prolonga siempre más allá de la maxila de 10 a 30 cm (Tomilin, 1967; Alvarez, 1987). Se presentan de 270 a 400 barbas cuya longitud, en promedio, es de 75 cm, siendo de color negro ceniza a café y con flecos gruesos del mismo color (Alvarez, 1987).

En la región guloventral se presentan de 15 a 20 surcos, los cuales tienen aproximadamente 15 cm de ancho (Nishiwaki, 1972). La aleta dorsal es pequeña y gruesa, ubicada al principio del tercio posterior del cuerpo no excede de los 30 cm de altura y está colocada sobre una joroba, lo que le da el nombre común a esta especie. Las aletas pectorales, característica también distintiva de la especie, son extremadamente largas, llegando a tener una longitud hasta de un tercio de la del cuerpo. Estas presentan entre 9 y 10 tubérculos redondeados sobre el margen anterior los cuales son muy flexibles y al parecer son órganos táctiles muy importantes. La aleta caudal tiene una envergadura muy grande, siendo igual al 27 y hasta el 33% de la longitud total del cuerpo, presenta un borde cóncavo y aserrado y una muesca profunda (Wirn y Reichley, 1985).

La coloración de estas ballenas es negra en la región de la cabeza, dorso, costados y pedúnculo caudal, mientras que la región gular y torácica hasta la línea media ventral y al menos hasta el ano puede ser blanca. Las aletas

pectorales son blancas casi en la totalidad de su cara interna, teniendo una combinación de los colores blanco y negro muy variable en la cara externa.

Características del cráneo (Figura 56)

Una de las mejores descripciones del cráneo del Rorcual jorobado es la hecha por Winn y Riechley (1985). Las características del cráneo que distinguen al Rorcual jorobado del resto de los rorcuales son varias: el rostro es más ancho y corto que el del Rorcual común (*B. physalus*). El proceso zigomático es relativamente delgado en la región posterior del cráneo, expandiéndose lateralmente y hacia adelante. El ancho del cráneo a la altura del proceso zigomático es el mayor de todos los Balenoptéridos, siendo un 57 y hasta 67% de la longitud cóndilo-basal. El proceso orbital de la maxila es también el más desarrollado entre los Balenoptéridos. Los premaxilares y maxilares son más curvados dorsalmente. El vomer se angosta hacia la región posterior del cráneo. La abertura o fosa temporal es amplia, el hueso frontal es prominente y su ancho máximo se encuentra a lo largo del eje del cráneo, mientras que se angosta cerca de las orbitas. La mandíbula es ancha en su base y tiene un proceso cónoides bajo.

IV. Distribución

Mundial

El Rorcual jorobado es una especie cosmopolita, pues se le puede encontrar en todos los océanos, desde aguas tropicales donde llega a reproducirse durante el Invierno, hasta las aguas frías al margen de los hielos en ambos polos donde se alimentan en la Primavera y Verano (Winn y Reichley, 1985).

En el hemisferio Sur se plantea la existencia de cinco poblaciones que durante el Verano austral se encuentran en aguas Antárticas; en el Invierno migran hacia el Norte llegando a aguas frente a Brasil; el Oeste de Africa; Madagascar; Australia; Mar de Coral, desde Nueva Zelanda hasta las Islas Tonga y frente a Chile y Ecuador llegando hasta las Islas Galápagos (Dawbin, 1966).

En el Atlántico Occidental se distribuyen durante el Verano en la Isla Baffin, la Costa Oeste de Groenlandia, Península del Labrador, y el estuario de St. Lawrence; durante el Invierno visita las Bermudas, y las Antillas hasta Isla Trinidad y el Norte de Venezuela (Winn et al. 1975).

En el Atlántico Oriental, durante el Verano se distribuye en las aguas de Finlandia, Noruega, Islas Feroes, Inglaterra, Irlanda y el Mar Báltico. En el Invierno llega hasta las Islas Cabo Verde y la Costa Noroeste de Africa (Whitehead, 1981).

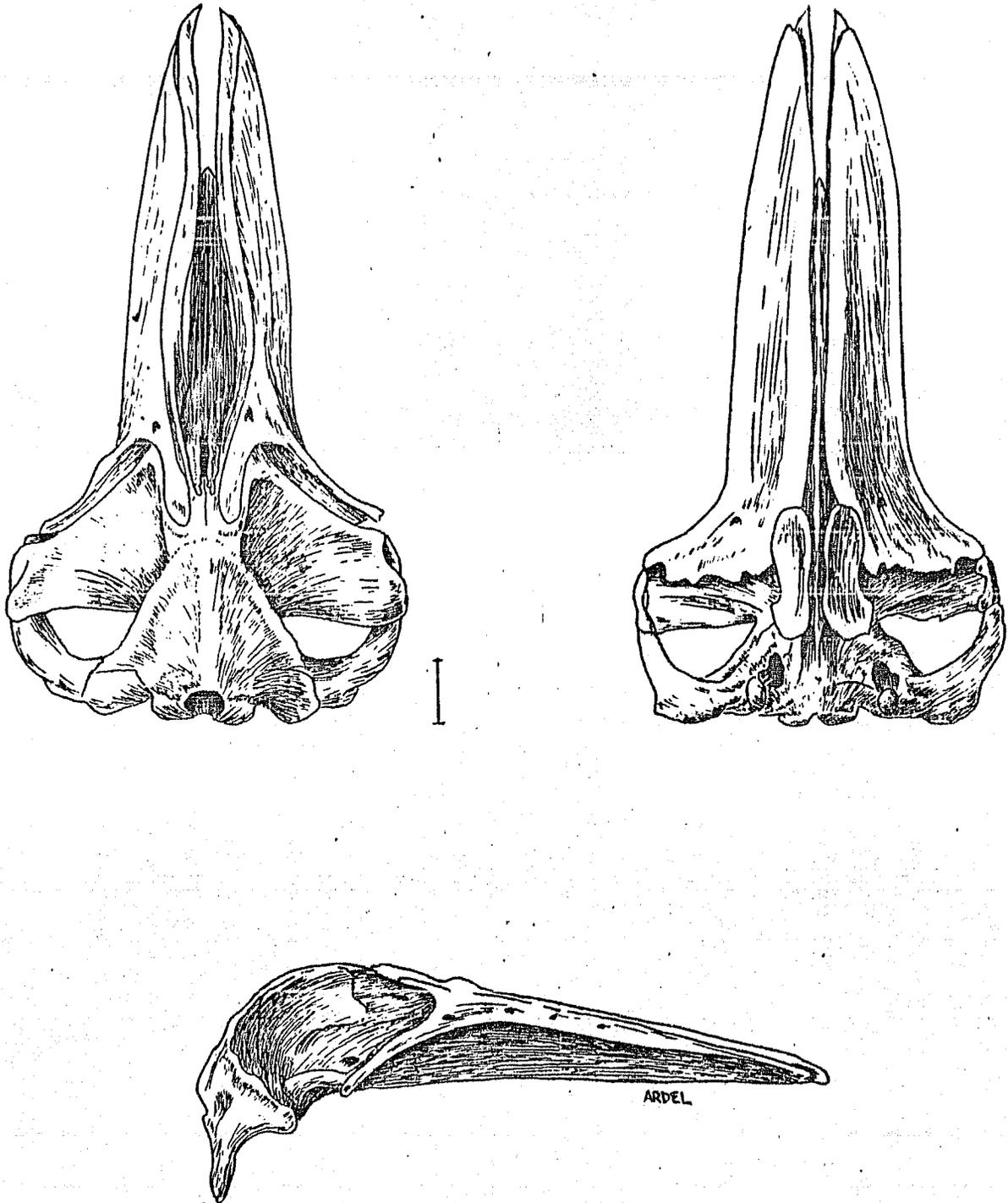


Figura 56. Vista dorsal y ventral del cráneo de *Megaptera novaeangliae*. Escala = 177.6 mm (Tomado de True, 1983).

Este rorcual se distribuye en el Pacifico Nororiental desde el Mar de Bering y Chukchi donde se concentra en la Primavera y Verano, hasta las Isla Bonin, Ryukyu y Marianas y el Sur de Corea en el Occidente; las Islas de Hawaii en el centro; y Baja California, Golfo de California y costa de Jalisco, México en el Oriente (Rice, 1974). En esta porción del Pacifico su distribución se puede extender en el Invierno hasta por lo menos el Golfo de Tehuantepec (Aguayo *et al.*, 1985; Urbán y Aguayo, 1987b).

México

Como ya se mencionó, esta especie visita aguas mexicanas principalmente durante el Invierno, en su época reproductiva, aunque se ha planteado la posibilidad de que exista una población residente en las aguas del Golfo de California (Urbán y Aguayo, 1987b). En el Pacifico mexicano y durante el Invierno se han definido tres zonas de concentración invernal (Rice, 1974):

a) Costa Oeste de Baja California; desde la Isla Cedros hacia el Sur hasta Cabo San Lucas, y alrededor de este Cabo hasta la Isla San José. Por fuera esta zona se puede extender hasta Ensenada, B.C., pero raramente hasta el Sur de California E.U.A.

b) Costa occidental de México; desde el Sur de Sinaloa a Jalisco, especialmente en la vecindad de las Islas Tres Marias, Isla Isabel, Nay., y la Bahía de Banderas, Jalisco (sic). Urbán y Aguayo (*op.cit.*) registraron Rorcuales Jorobados en las aguas del Golfo de Tehuantepec, Oax., Mex.

c) Las Islas Revillagigedo, incluyendo San Benedito, Isla Socorro e Isla Clarión.