



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"IZTACALA"

ALGUNOS ASPECTOS DE LA ECOLOGIA DE
POBLACIONES DE LAS TONINAS (Tursiops
truncatus MONTAGU, 1821) EN LA LAGUNA DE
TERMINOS Y SONDA DE CAMPECHE,
MEXICO.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A :
ALBERTO DELGADO ESTRELLA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

A MIS PADRES

MANUEL Y MARIA ISABEL
CON ADMIRACION Y CARINO

A MIS HERMANOS

MANUEL , VICTOR ROMAN , Y EDGAR
CON GRAN AFECTO

A FAMILIARES Y AMIGOS .

AGRADECIMIENTOS:

Sin duda alguna, existen personas que por su actitud o por sus acciones me ayudaron en alguna etapa de la realización de este trabajo, por lo que es justo expresarles mi más sincero agradecimiento:

Primero que nada, agradezco infinitamente a mis padres y hermanos, y espero haber respondido al apoyo y confianza que me otorgaron tanto en la carrera como en la elaboración de esta tesis.

A mi director de tesis y amigo, M. en C. Juan Pablo Gallo Reynoso, por todo el apoyo, confianza e interés que me brindó de principio a fin del trabajo.

Por sus comentarios y recomendaciones a mis sinodales en la ENEP Iztacala: Dra. Catalina Chávez Tapia, al M. en C. Arturo Rocha Ramírez, y a los Biólogos Atahualpa de Sucre Medrano y Rafael Chávez.

Por su respaldo económico durante el trabajo de campo a la Fundación Oceanis A.C. y a la empresa Convimar que mostraron gran interés, en especial a José Luis Solórzano Velasco.

Durante mi estancia en Cd. del Carmen, hubieron personas que me ayudaron y apoyaron en diversas formas: Gracias a: Galo Escanero Figueroa, a Lourdes y Marco Antonio Rodríguez Badillo, a Ana Pie, al Médico Winston Paz Maltez; en Isla Aguada a Ricardo Gómez Gómez "Bajito" y familia. Al personal de la Gerencia de Relaciones Públicas de Pemex, por su ayuda logística.

A Janitzio Egido, Fernando Tovar y Arturo Gonzalez por brindarme su amistad. A Héctor Pérez-Cortés M. y al Dr. Bernardo Villa-R., por su apoyo para la impresión de este trabajo, por sus consejos y por su amistad. A Paula L. Enriquez, por su ayuda para la identificación de aves pero sobre todo por su amistad.

Al Biólogo Guillermo Villalobos del ICMYL, por su ayuda en la identificación de peces, y a Víctor Román Delgado, por su ayuda y asesoría en computación. También gracias a todos aquellos amantes de la vida silvestre por inspirar mi interés en los maravillosos DELFINES.

INDICE

RESUMEN	Pag.
I. INTRODUCCION.....	1.
I.1. ASPECTOS BIOLOGICOS DE LA ESPECIE.....	3.
II. OBJETIVOS.....	4.
III. ANTECEDENTES.....	5.
IV. AREA DE ESTUDIO.....	9.
V. MATERIAL Y METODO.....	14.
RESULTADOS Y DISCUSION:	
VI. ABUNDANCIA DE DELFINES.....	25.
VI.1. ABUNDANCIA ESTACIONAL.....	25.
VI.2. ABUNDANCIA EN LAS BOCAS DE LA LAGUNA.....	32.
VI.3. ABUNDANCIA EN LA LAGUNA DE TERMINOS.....	37.
VII. TONINAS CON MARCAS NATURALES EN LA LAGUNA DE TERMINOS.....	44.
(ANIMALES IDENTIFICADOS)	
VII.1 ESTIMACION POBLACIONAL DERIVADA DE LOS AVISTAMIENTOS DE ANIMALES CON MARCAS NATURALES.....	45.
VII.2 MOVIMIENTOS DIARIOS Y ESTACIONALES.....	52.
VII.2.1 BOCA DEL CARMEN.....	52.
VII.2.2 BOCADE PUERTO REAL.....	57.
VIII. ACTIVIDADES Y MOVIMIENTOS ESTACIONALES.....	62.
VIII.1 AGRUPACIONES ESTACIONALES.....	62.
VIII.2 COMPORTAMIENTO ESTACIONAL.....	62.
IX. ACTIVIDADES Y MOVIMIENTOS DIARIOS.....	67.
X. FORMAS DE AGRUPACION MAS COMUNES EN LA LAGUNA DE TERMINOS.....	80.
XI. MOVIMIENTOS GOLFO DE MEXICO-LAGUNA DE TERMINOS.....	82.
XII. MOVIMIENTOS RELACIONADOS CON LA MAREA.....	87.
XII. ASOCIACION DE DELFINES CON LA PESCA DEL CAMARON EN LA SONDA DE CAMPECHE.....	90.
XIII.1. DURANTE EL ARRASTRE DE REDES.....	90.
XIII.2. DURANTE EL LEVANTAMIENTO DE REDES.....	94.
XIII.3. ACTIVIDADES CUANDO NO HAY PESCA (DIURNA).....	96.
XIV. CICLOS DE ACTIVIDAD Y COMPORTAMIENTO DE LOS DELFINES ASOCIADOS A LA PESCA DEL CAMARON EN LA SONDA DE CAMPECHE.....	102.
XV. INFORMACION PROPORCIONADA POR LOS CAMARONEROS ACERCA DE SU RELACION CON LOS DELFINES.....	112.

XVI. MUERTE ACCIDENTAL DE DELFINES EN LA PESCA DEL CAMARON...	115.
XVII. VARAMIENTOS Y POSIBLES CAUSAS DE MUERTE.....	118.
XVIII. CONCLUSIONES.....	122.
XIX. LITERATURA CITADA.....	124.
XX. APENDICE 1: DATOS DE LOS AVISTAMIENTOS DE LOS DELFINES IDENTIFICADOS EN LA LAGUNA DE TERMINOS.....	135.
XXI. APENDICE 2: DESCRIPCION DE AVISTAMIENTOS Y CARACTERISTICAS DE LOS DELFINES IDENTIFICADOS POR MARCAS NATURALES EN LA LAGUNA DE TERMINOS.....	139.
XXII. APENDICE 3: DESCRIPCION DE AVISTAMIENTOS Y CARACTERISTICAS DE LOS DELFINES IDENTIFICADOS POR MARCAS NATURALES EN LA SONDA DE CAMPECHE.....	146.

LISTA DE FIGURAS

Pag.

1. Area de estudio.....	13.
2. Localización de los puntos fijos de observación en las Bocas de la Laguna de Términos y ruta de recorrido del transbordador en la boca del Carmen.....	16.
3. Ruta de recorrido y localización de avistamientos durante el vuelo en helicóptero (Mayo 1989).....	19.
4. Porcentaje mensual de crias del total de delfines observados en la Laguna de Términos.....	29.
5. Valores promedio de temperatura del agua en la Laguna de Términos.....	31.
6. Localización de avistamientos de toninas durante los recorridos en lancha al interior de la Laguna de Términos.....	39.
7. Características distintivas de las aletas dorsales y caudales de las toninas identificadas durante el estudio. BC=Boca del Carmen., BPR=Boca de Puerto Real., SC=Sonda de Campeche....	49.
8. Localización de toninas identificadas durante la estación de Secas en la Boca del Carmen.....	54.
9. Localización de toninas identificadas durante la estación de Lluvias en la Boca del Carmen.....	55.
10. Localización de toninas identificadas durante la estación de Nortes en la Bocadel Carmen.....	56.
11. Localización de avistamientos en la Boca de Puerto Real. se detallan los sitios de observación de animales identificados.	61.
12. Valores de comportamiento en la Laguna de Términos de acuerdo a las frecuencias observadas.....	69.
13. Rutas seguidas por las toninas para entrar y salir de la Laguna de Términos.....	86.
14. Localización de avistamientos de toninas (<i>T. truncatus</i>) y toninas moteadas (<i>S. plagiodon</i>). durante los recorridos en barco camaronero en la Sonda de Campeche.....	92.
15a. Valores de comportamiento observados abordo de barco camaronero, Junio 1989.....	104.
15b. Valores de comportamiento observados abordo de barco camaronero, Octubre 1989.....	104.
16. Valores obtenidos durante las 2 salidas en barco camaronero. Tipos de saltos.....	105.

LISTA DE TABLAS

pag.

1. Descripción de los esfuerzos de observación anual, señalando los tipos y lugares de registro. Terrestre (T), Aéreo (A), Acuático (AC).....26.
2. Numero de delfines observados mensualmente, se incluyen los registros de las bocas, de los recorridos en lancha al interior de la Laguna de Términos y en algunos meses de salidas en barcos de Pemex a la Sonda de Campeche.....27.
- 3a. Numero de delfines observados mensualmente en la boca del Carmen dividiendola en 2 secciones, también se señala el porcentaje que representa cada valor (I), las crías (C) y juveniles (J) observados en cada caso.....35.
- 3b. Número de delfines observados en la boca de Puerto Real, y porcentaje representado. Además se incluye una columna adicional de los porcentajes (tomando los valores totales), de los delfines observados en la boca del Carmen, para comparar los valores obtenidos en ambas bocas.....36.
4. Datos generales de avistamientos en los recorridos al interior de la Laguna de Términos abordo de lanchas. * Viaje redondo: C=Crías; J=Juveniles.....38.
5. Resultados obtenidos durante el sobrevuelo en helicóptero (27/5/89). La ruta seguida se muestra en la Figura 3.....43.
6. Frecuencias de observación de cada uno de los tamaños de manada de delfines, registrados en los avistamientos en la Laguna de Términos.....56.
7. Frecuencias de comportamiento observadas en cada estación del año, en la Laguna de Términos.....56.
8. Frecuencias de comportamientos observados por horario del día en la Laguna de Términos. También se muestran las frecuencias de actividad aérea como saltos colazos e inmersiones, y únicamente se señalan los porcentajes de los saltos más importantes...69.
9. Frecuencias de avistamiento de delfines nadando a favor o en contra de la corriente de marea presentes en la bocas de la Laguna de Términos.....89.
10. Resultados generales de animales observados de las especies *T. truncatus* y *S. plagiodon* en las salidas en barcos camaroneros en la Sonda de Campeche (Barco I (Junio 1989), Barco II (Sep-Oct. 1989)).....91.
11. Frecuencias y porcentajes de comportamientos y saltos observados en las salidas a la Sonda de Campeche, abordo de barcos camaroneros durante Junio 1989 (Barco I) y Sep-Oct. 1989 (Barco II).....105.

RESUMEN

Se realizaron observaciones a lo largo de un ciclo anual de las toninas (*Tursiops truncatus*) que habitan la Laguna de Términos poniendo especial atención en las bocas de la misma, para registrar las actividades y movimientos tanto diaria como estacionalmente.

También se realizaron dos viajes abordo de barcos camaroneros (Junio y Sep.-Oct. de 1989) en la Sonda de Campeche, para observar la relación de las toninas con las actividades de pesca.

Se observó que los delfines que se asocian a los barcos camaroneros lo hacen con el fin de alimentarse de la fauna de acompañamiento desechada durante las labores de pesca, y sus actividades varían de acuerdo a las diversas etapas de pesca.

Aparentemente las capturas intencionales (arponeo) e incidentales (en las redes) no son frecuentes, aunque por su comportamiento los animales jóvenes pueden estar más expuestos.

En las bocas de la Laguna se lograron identificar 24 individuos diferentes, y con la información de los avistamientos a lo largo del año se obtuvo una estimación poblacional utilizando el estadístico de Petersen modificado por Chapman, que por lo menos proporciona una idea del número de delfines que pueden usar estas partes de la Laguna.

El promedio de delfines observados por día fue significativamente mayor durante la época de Lluvias (18.77 ± 5.42), disminuyendo progresivamente en Secas (15.63 ± 0.32), y Nortes (12.87 ± 0.78).

En la Laguna de Términos, los delfines realizan todas sus actividades a lo largo del año, aumentando sus frecuencias por las tardes. Se encontró que la alimentación tiene una disminución significativa ($t = 95\%$) durante la estación de lluvias que puede deberse a cambios en la distribución de los recursos alimenticios en la Laguna.

Algunas condiciones ambientales como las mareas y disponibilidad de alimento, pueden llegar a afectar la conducta de

} Agosto 95
estudio
muestreo
A13

las toninas.

Aunque los grupos pequeños de 1 a 3 fueron los que se observaron con más frecuencia en las bocas de la Laguna, se pueden llegar a observar grupos numerosos de más de 20 individuos sobre todo al alimentarse cooperativamente, con periodos de actividad socio-sexual postalimenticios.

→ La mayoría de los nacimientos se dan durante la primavera y parte del verano, con el mayor porcentaje de crías observadas en Mayo (8.8 %).

Otra información que proporcionaron los animales identificados fue la existencia de grupos de delfines residentes todo el año en la boca del Carmen, y otros que son visitantes ya sea estacionales u ocasionales en ambas bocas, mostrando gran fluidez en las asociaciones sociales.

I. INTRODUCCION

Los delfines del Atlántico, también conocidos como toninas o delfines nariz de botella de la especie *Tursiops truncatus* son indudablemente los mejor estudiados de todos los cetáceos dentados. Se les ha mantenido en cautiverio desde hace más de 60 años, por lo que se conoce mucho de su comportamiento bajo estas condiciones, pero se sabe poco de su comportamiento, en su medio natural (Würsig y Würsig, 1970).

Parte de la información que se obtiene al estudiarlos en cautiverio, son datos referentes a su reproducción, que se han apoyado con algunos registros obtenidos de animales varados o muertos en algún tipo de pesca (IUCN, 1988).

Esta especie de delfín se distribuye en aguas templadas y tropicales de todo el mundo (Shane, 1988), se encuentran en aguas costeras del Golfo de México, donde habitan en bahías, canales, lagunas y pantanos (Gruber, 1981).

Se tienen reportes de delfines a varios kilómetros río arriba, Gallo (*com. pers.*) observó toninas a 60 Km del mar en el Río Candelaria (Campeche), aunque la mayoría de los delfines se encuentran en pasajes que conectan las bahías con el Golfo (Lowery, 1974).

La presencia de los delfines en aguas costeras, se puede asociar a la gran cantidad de alimento disponible en esas zonas.

En el caso de las aguas de la Sonda de Campeche y de la Laguna de Términos, ocupan un lugar muy importante en cuanto a la distribución de mamíferos marinos en la cuenca Caribeña y del Golfo de México, dado que los movimientos de las grandes masas de

agua, tanto marítimas como continentales, otorgan un gran número de situaciones hidrográficas y oceanográficas, las cuales influyen marcadamente en la distribución y abundancia de los mamíferos marinos en la Sonda de Campeche (Gallo, *com. pers.*).

En la Laguna de Términos, en la Boca del Carmen, es frecuente encontrar grupos de toninas que penetran al sistema en busca de alimento, el cual está basado principalmente en lisa y lebrancha (Pisces: Mugilidae), especies que habitan estos sistemas de aguas salobres y turbias (Gallo y Hugentobler, 1986).

Las toninas (también conocidas como "bufeos" en la zona) y otras especies de delfines como *Stenella spp* y *Delphinus spp*, que habitan la Sonda de Campeche se alimentan oportunísticamente de organismos derivados de la pesca de camarón (Fauna de acompañamiento) entre los que se incluyen peces, moluscos y otros crustáceos además del camarón (Moore, 1953, Gallo y Hugentobler, 1986, Gallo, 1986).

Derivada de esta asociación de delfines con la pesca de camarón, se sabe que en ocasiones se capturan éstos cetáceos, para su uso como carnada, en la pesca de tiburón, la cual se realiza arponeándolos, ya sea por camaroneros o tiburoneros de la zona. Según Gallo (1986), esta captura por arponeo, afecta principalmente a individuos juveniles y subadultos, pero en realidad no se sabe si éste tipo de capturas puede llegar a afectar a la población de una manera significativa.

I.1. ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA ESPECIE

Los machos, maduran de 2.45 a 2.6 m de longitud, δ de los 10 a los 13 años de edad, las hembras maduran a una longitud promedio de 2.2 a 2.35 m δ de los 5 a los 12 años (Sergeant *et. al.* 1973). La gestación en *Tursiops* es de aproximadamente 12 meses, con mayor actividad de crianza y cortejo, de Febrero a Mayo en las aguas de Florida (Essapian, 1963).

Las crías miden de 98 a 102 cm y pesan de 9.1 a 11.4 Kg al nacer (Gunter, 1942., Sergeant *et. al.* 1973). Se ha estimado que las hembras pueden parir alrededor de 8 crías en toda su vida (Mcbride y Kritzler, 1951) que en promedio es de 25 a 30 años.

II.1. OBJETIVOS

Por las razones anteriormente expuestas, el presente trabajo de tesis tiene como objetivos generales:

- Evaluar las condiciones ecológico poblacionales en las que se encuentran las toninas *Tursiops truncatus*.
- Observar como se relacionan los delfines con los barcos camaroneros en la Sonda de Campeche.

Los objetivos específicos del trabajo son los siguientes:

- Estimar la abundancia poblacional de las toninas en la Laguna de Términos y en la porción de la Sonda de Campeche frente a la misma.
- Llegar a establecer el uso de la Laguna de Términos por parte de las toninas (alimentación, descanso, refugio, juego, etc.).
- Observar si hay grupos con residencias permanentes y/o si hay visitantes temporales o estacionales.
- Establecer los ciclos de movimiento y actividades diarias y estacionales, dentro y fuera de la Laguna.
- Determinar las formas de agrupación social más comunes.
- Determinar las características de los habitats preferenciales de las toninas y su uso en cada caso.

III. ANTECEDENTES

Se han realizado investigaciones de varios aspectos de la biología y comportamiento de delfines en varias regiones del Mundo . Los primeros trabajos se realizaron con delfines de la especie *Tursiops truncatus* en cautiverio, (Mcbride, 1948; Mcbride y Hebb, 1948; Mcbride y Kritzler, 1951; Essapian, 1963; Tavolga y Essapian, 1957; Tavolga, 1966), abarcando diversos aspectos etológicos y fisiológicos.

Los primeros intentos de investigación de delfines en su ambiente natural se restringían a algunas observaciones oportunistas y aisladas de corta duración, como lo reportado por Gunter (1942), Moore (1953), Brown y Norris (1956), Norris y Prescott (1961), Cadwell *et al.* (1965), Brown *et al.* (1966), entre otros.

A partir de la década de los setentas se ha desarrollado e incrementado cada vez más, los estudios de delfines a largo plazo en su medio natural.

Algunos ejemplos de lo realizado en las costas de Sudafrica, son los trabajos sobre la organización social del delfín o tonina del Océano Indico *Tursiops aduncus*, y del delfín jorobado *Sousa sp*, llevado a cabo por Saayman y Tayler (1973); en 1979, éstos autores hacen una revisión más detallada de la socioecología del delfín jorobado *Sousa sp*, además, Ross *et al.* (1985) realizan una estimación poblacional de *Tursiops aduncus*, evaluando el efecto de los contaminantes y de las redes antitiburones, como factores que intervienen en la disminución del número de individuos de ésta especie de delfines en Natal.

Sudáfrica.

Norris y Dohl (1980), describen el comportamiento del delfín tornillo o girador *Stenella longirostris* en Hawaii.

Estudiando a las toninas *Tursiops truncatus* del Golfo de San José, en Argentina durante 21 meses, Würsig y Würsig (1977), publican un trabajo en el cual describen el tamaño del grupo, la composición y la estabilidad social de los delfines, usando una técnica de determinación fotográfica.

En 1978, Würsig, publica la descripción más detallada de la ocurrencia y organización grupal de ésta misma especie en Argentina.

Würsig y Würsig (1979), publican los resultados referentes al comportamiento y ecología de las toninas; Würsig y Würsig (1980), también describen el comportamiento y ecología, del delfín oscuro *Lagenorhynchus obscurus*, en Argentina.

También en América, pero en el hemisferio Norte, específicamente en las costas de Florida, se han llevado a cabo trabajos importantes en cuanto al estatus y aspectos de la biología de las toninas *Tursiops truncatus*, como el publicado por Odell (1975); Irvine *et. al.* (1981), quien hace una descripción detallada de los movimientos y actividades de *T. truncatus*, en Sarasota Florida, en éste trabajo se utilizaron varias formas de marcaje en los delfines obteniéndose información no solo de las relaciones inter e intragrupal, si no que además se estima la población en el área de estudio. Leatherwood (1979) realiza censos aéreos de *T. truncatus* y *Trichechus manatus* (manatí) en dos ríos de Florida. Irvine *et. al.* (1982), realizan una evaluación en campo de las técnicas de marcaje para el estudio de delfines, en

especial de *T. truncatus*, dando información vital para la realización de trabajos en campo a largo plazo.

Varios investigadores de la Universidad de Texas también han establecido diversas líneas de investigación de las toninas en las Costas de Texas y en el Golfo de México adyacentes a ellas. Schmidly y Shane (1978) hacen una revisión de los cetáceos en las costas de Texas; Shane (1980), realiza un estudio poblacional de *T. truncatus*, poniendo atención especial en la ocurrencia, movimientos y distribución de esta especie en el Sur de Texas.

Barham et. al. (1980), realiza estudios poblacionales de las toninas por medio de censos aéreos; Gruber (1981), hace un estudio ecológico de las toninas en Matagorda Bay, Texas. En éste último trabajo se describen no solo aspectos biológicos, si no que también abarca aspectos relacionados con la actividad humana y los delfines, como las pesquerías y la actividad petrolera en la zona. Shane et. al. (1986) hace una revisión detallada sobre el comportamiento y organización social de las toninas *Tursiops truncatus*.

En las costas Mexicanas, también se reportan trabajos en los que se describen estudios ecológicos y de comportamiento de las toninas, como los realizados por Ballance (1985) en donde se describe el área de acción de las toninas, en Bahía Kino Sonora; en Sinaloa, De la Parra y Galván (1985), hacen observaciones de las toninas del Pacífico, en el Sistema Topolobampo- Ohuira. Zenteno (1986) describe la abundancia y distribución de las toninas *T. truncatus*, en Bahía Magdalena, Baja California Sur.

Ya específicamente en la Sonda de Campeche y en la

Laguna de Términos, Gallo y Hugentobler (1986) registran el caso de una tonina *T. truncatus*, muerta por la ingestión de un bagre (*Bagre marinus*); Gallo (1988) realizó observaciones de grupos de toninas en la Boca del Carmen, Laguna de Términos; además, Gallo (1986) describe el problema de el arponeo de varias especies de delfines para su uso como carnada en la pesca del tiburón, utilizando palangre. Holgrem (1988) realizó un estudio poblacional en las Bocas de la Laguna de Términos y una porción de la Sonda de Campeche.

IV. AREA DE ESTUDIO

La elección de esta zona para realizar el trabajo de tesis, obedece a la importancia que tiene la Laguna de Términos, en la región sur del Golfo de México, en cuanto a la diversidad biológica de especies y de habitats. Sus valiosos recursos naturales (pesca) y sus relaciones con la Sonda de Campeche, hacen de esta zona la región más importante de pesca en el Golfo de México (Yáñez-Arancibia y Day, 1988). En parte, esta gran diversidad biológica se debe a la gran producción primaria que existe en los subsistemas (pantanos, manglares, ríos) de la zona.

Formando parte de la gran diversidad y sacando provecho de ésta, las toninas (*Tursiops truncatus*), habitan este sistema lagunar costero de Términos, lo que a permitido que se les capture con fines comerciales (espectáculos marinos y delfinarios) desde la década de los setentas, además de que se dan condiciones favorables para el estudio de éstos cetáceos al haber gran actividad pesquera en la zona, la cual tiene como puerto principal a Ciudad del Carmen.

También se cuenta con la posibilidad de tener varios lugares idóneos para realizar observaciones de la sociobiología de las toninas.

La Sonda o Banco de Campeche, se define desde el extremo oriental de la Plataforma Continental de Campeche, frente a la desembocadura del gran delta Grijalva-Usumacinta y la Laguna de Términos hasta la plataforma de Yucatán, entre los

18°30'-20°15' Latitud Norte y 91°00'- 93°00' Longitud Oeste aprox.

Este sistema es amplio y su plataforma se extiende significativamente alcanzando 150 Km. se modifica conforme se incrementa su profundidad, pero en general la superficie es convexa, configurándose en una área de aproximadamente 90,000 Km². En ésta se destaca la presencia del sistema Grijalva-Usumacinta en el extremo occidental, cuya descarga fluvial es la más importante de América del Norte después del Río Mississippi; al oriente del Río Champotón y en el área central, la principal fuente es la descarga de la Laguna de Términos (Figura 1) (Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1981).

Esta zona se ve influenciada por la corriente de Lazo, que es un brazo de la corriente Surecuatorial o de las Antillas, que penetra al Golfo de México por el Canal de Yucatán, está muy influenciada por las aguas dulces de la vertiente del Golfo, ricas en nutrientes y, a la vez, con gran aporte de sólidos en suspensión, los que provienen de los sistemas de lagunas costeras los cuales modifican la zona costera (Gallo y Rojas, 1986).

La zona presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (Amw) con una temperatura máxima de 36 °C y una mínima de 17°C; la precipitación pluvial alcanza valores de entre 1,200 y 2,000 mm anuales y el período de mayor precipitación es de Junio a Noviembre. Los vientos dominantes presentan dirección Noreste y Sureste. Las mareas, por lo general son irregulares, con un máximo de 70 cm en las Sicigias; la pleamar en las mareas lunares, se origina alrededor del mediodía y sólo se origina una marea durante las 24 horas (Botello, 1978).

La Laguna de Términos se localiza en el litoral del Golfo de México, entre los meridianos 91°15' y 92°00' de longitud Oeste y los paralelos 18°15' y 19°00' latitud Norte; tiene una longitud de 70 Km y una anchura de 28 km, estando limitada al Norte por la Isla del Carmen.

Es una Laguna somera, con profundidad promedio de entre 2 y 4 metros, con excepción de las lagunas pantanosas de mareas y un canal profundo en la porción oriental de cada Boca. La superficie aproximada de la cuenca principal es de 1,700 Km², pero incluyendo pantanos y sistemas fluvio-lagunares asociados al área, llega aproximadamente a 2,500 Km² (Yañez-Arancibia *et. al.* 1980).

La Boca de Puerto Real está fuertemente influenciada por aguas marinas transparentes, formando un notable delta interior, con bajos y canales; la Boca del Carmen es afectada principalmente por las aguas del Río Palizada, con abundantes terrígenos finos en suspensión, los que producen gran turbidez y contribuyen a formar un delta exterior (Yañez-Arancibia *et. al.* 1988). La circulación del agua esta afectada por las mareas, el flujo de los rios y el viento; la Boca oriental tiende a introducir agua marina en la Laguna en tanto que la Boca occidental tiende a desplazar aguas salobres fuera de la misma (Yañez-Arancibia *et. al.* 1988).

Hay tres epocas climáticas marcadas: a) Período de secas de Febrero a Mayo, b) Período de lluvias de Junio a Octubre y, c) Período de "Nortes" de Octubre a Febrero.

Asociada a las características ambientales, la fauna ictiológica de la plataforma continental, está también muy relacionada con la Laguna de Términos. De las 100 especies

demersales capturadas, el 46% puede ser encontrado en la Laguna en alguna etapa de su ciclo de vida (Sánchez-Gil *et. al.*, 1981). Las especies de peces mejor representadas en la Laguna de Términos son: Scianidae (5 sp), Carangidae y Gerridae (4 sp), Clupeidae, Engraulidae y Ariidae (3 sp), (Amezcu-Linares y Yáñez-Arancibia, 1980).

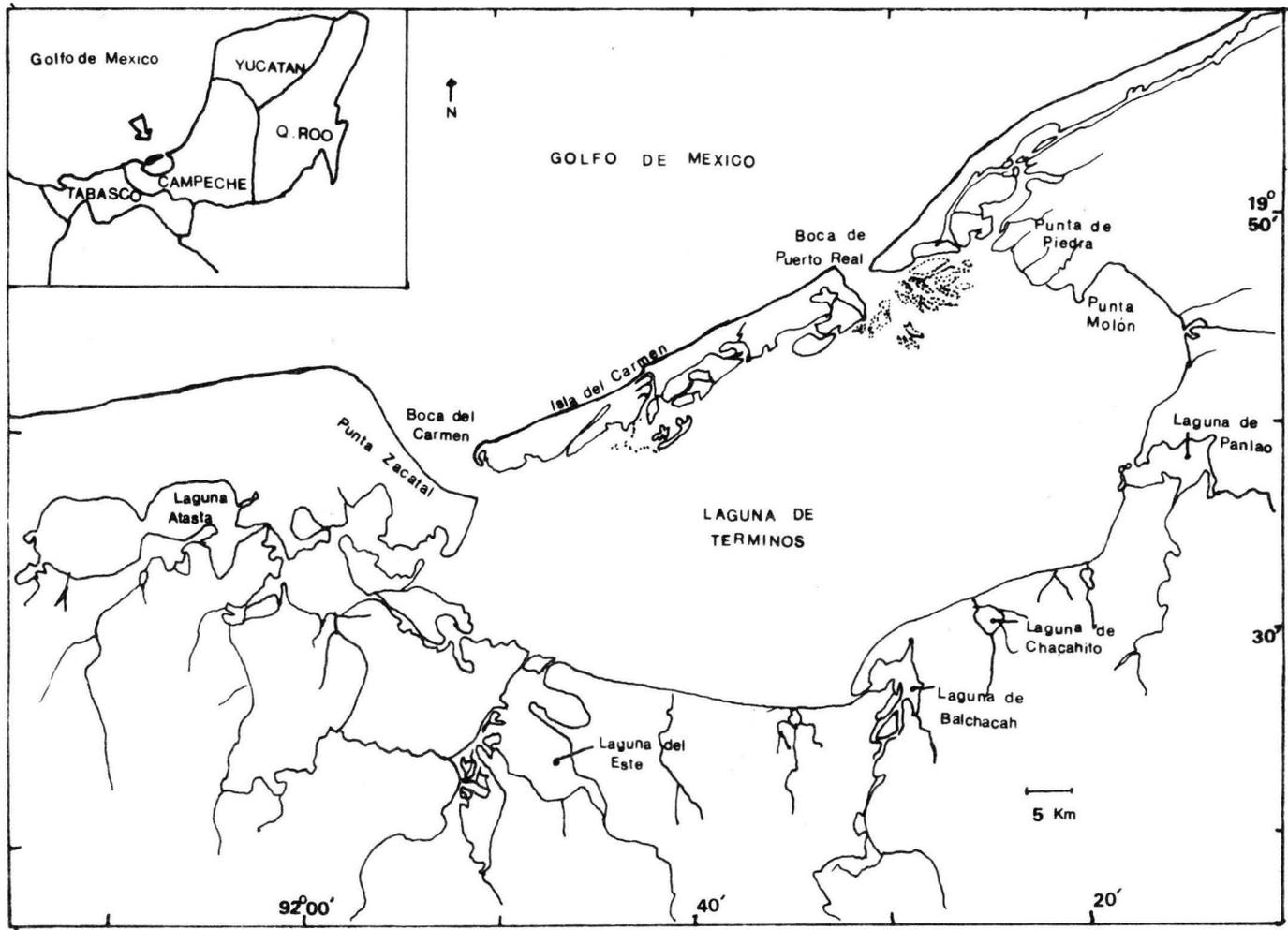


Figura 1. Area de estudio.

V. MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este trabajo, se estableció como punto de residencia Ciudad del Carmen, Campeche, ya que en este lugar se facilitó la obtención de datos tanto de la Laguna como de la Sonda de Campeche, aprovechándose la gran actividad pesquera (camaronera) del Puerto.

El trabajo de campo abarcó un ciclo anual iniciándose en Mayo de 1989, hasta Abril de 1990, con una semana de observaciones preliminares en Marzo de 1989.

Se hicieron de 8 a 14 días de observación por mes, sumando un total de 987 horas de observación a lo largo del ciclo Tabla 1. Se registraron aspectos relacionados con la abundancia y comportamiento de las toninas *T. truncatus*. Las formas y tipos de observaciones fueron las siguientes:

Para la observación desde puntos fijos, en tierra, se eligieron varios lugares para muestrear la Boca del Carmen. Estos puntos fueron: A): Muelle de la Puntilla; B): Entrada al Puerto Pesquero; C): Muelle del Zacatal, y ;D): Torre en Playa Zacatal. Desde éstos puntos se abarcó la totalidad del área tanto de Norte a Sur como de Este a Oeste. El Puente de la Unidad y las playas del extremo Noreste de Isla Aguada, fueron los únicos sitios de observación en la Boca de Puerto Real (Fig. 2).

Desde éstos sitios y con ayuda de binoculares (7 X-15 X 35), se registraron tanto la actividad de las toninas como la dirección de sus movimientos y localización; también se registró el número y composición del grupo haciendo las distinciones entre

adultos, juveniles y crías. El tamaño relativo de los animales fue el parámetro que se utilizó para colocarlos en uno u otro rango.

Adicionalmente a los datos biológicos, se tomaba la temperatura superficial del agua, aproximadamente cada 2 horas con un termómetro de cubeta. En cada avistamiento se anotaba la hora, dirección e intensidad del viento, nubosidad (porcentaje de cielo cubierto), estado de la marea, que se corroboraba con un calendario de mareas para la zona (Geofísica UNAM, 1989 y 1990), oleaje (según la escala de Beaufort), y si se consideraba importante, la actividad humana en la zona.

Los anteriores muestreos se llevaban a cabo 1 ó 2 días a la semana, abarcando generalmente desde las 0900 a las 1830 horas.

En la Boca de Puerto Real, prácticamente se realizaba lo mismo, a diferencia de que la plataforma de observación era de aprox. 6 msnm (Puente). Aquí se realizaban ciclos semanales de observación de 14 a 15 horas, repartidos en 2 días, el primero de 1100 a 1830 horas, y el segundo de 0600 a 1430-1500 hrs.

En la Boca del Carmen, adicional a la observación desde puntos fijos, se estableció un tipo de muestreo, que consistió en realizar transectos desde el transbordador, de la Isla del Carmen (Puntilla) al continente (Pta. Zacatal), para observar la actividad de los delfines en el trayecto (Fig. 2). Aquí también se hacían las anotaciones respectivas tanto de los delfines como de las condiciones atmosféricas, semejante a lo que realizó Holgrem (1988), en la misma zona.

El muestreo en la Laguna de Términos, desafortunadamente no tuvo un patrón estandarizado a lo largo del estudio por diversas razones que se discutirán más adelante.

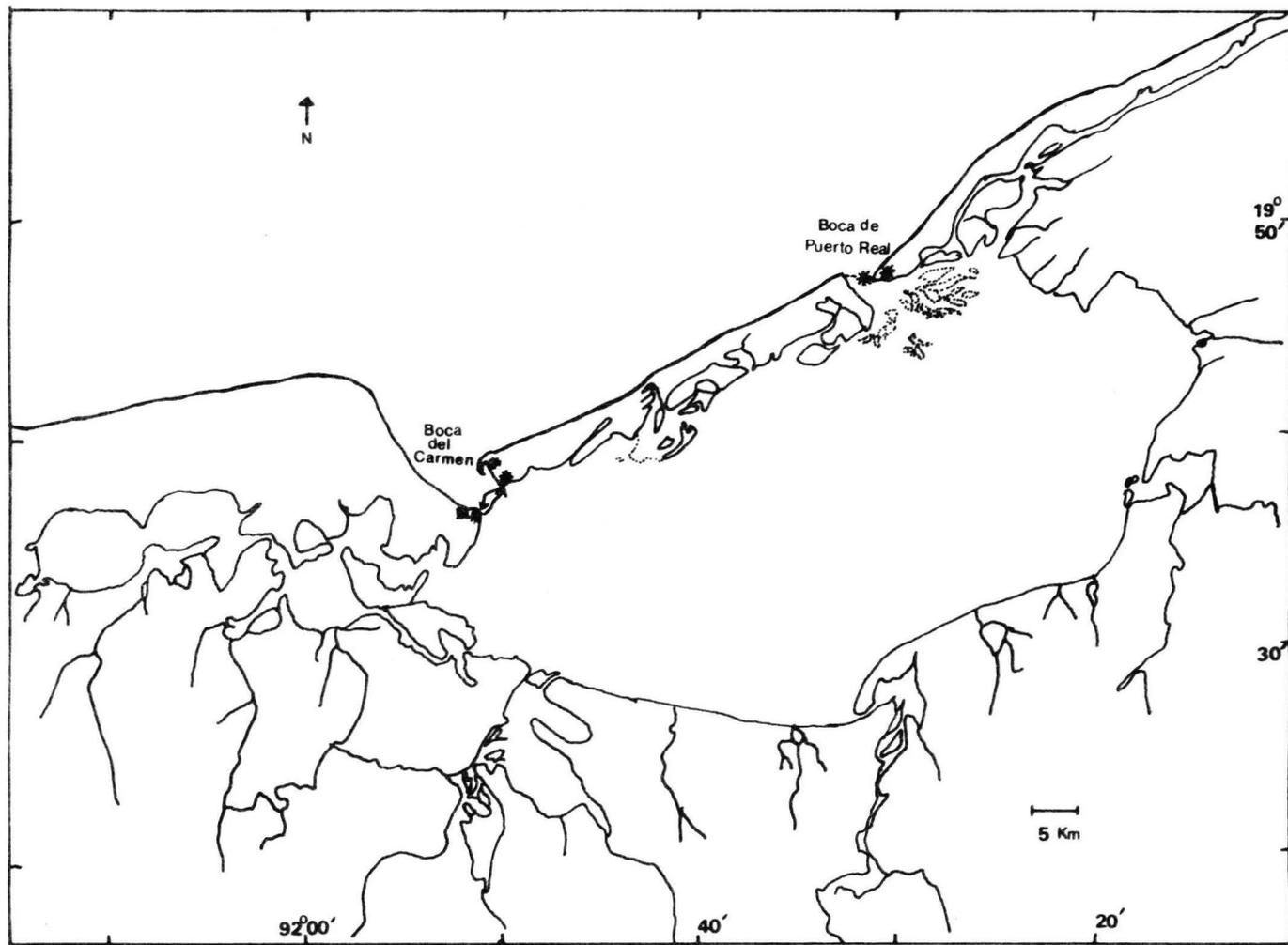


Figura 2. Localización de los puntos fijos de observación en las bocas de la Laguna de Terminos, y ruta del recorrido del transbordador en la boca del Carmen.

La forma más usual de hacer observaciones en la Laguna, fueron los recorridos en lancha con motor fuera de borda. En total se hicieron 11 recorridos distribuidos de la siguiente forma: Uno durante el mes de Mayo de 1989, de Cd. del Carmen a la Laguna de Chacahito, y viceversa. Dos en el mes de Septiembre de 1989, haciendo un recorrido similar. Tres en Enero del 1990: Uno de Cd. del Carmen a la Laguna de Chacahito, uno a la zona central-oriente de la Laguna de Términos, y el tercero de regreso de Chacahito a Cd. del Carmen.

Para el mes de Febrero se hizo el recorrido Isla Aguada-Laguna de Panlao, ida y vuelta. En el mes de Marzo se recorrió la costa interna de la Isla del Carmen hasta aproximadamente su parte media, saliendo de Isla Aguada, después se navegó al Sur hasta la altura de la desembocadura del Río Chumpán, para subir de nuevo al Noroeste hacia Isla Aguada. En Abril se recorrió la zona comprendida entre Isla Aguada y Punta de Piedra y de regreso a Isla Aguada; también se hizo un recorrido más entre Cd. del Carmen y Chacahito, ida y vuelta.

Los recorridos se realizaron en dos tipos de lanchas de fibra de vidrio, una de 17 pies con un motor de 40 H.P., y otra de 25 pies con un motor de 55 H.P.

La duración de los recorridos varió de 1:30 a 4:30 horas de acuerdo al recorrido realizado, a la cantidad de combustible disponible, y a las condiciones de la Laguna (oleaje y viento).

En cada recorrido se utilizó un mapa para verificar la ruta seguida, la localización se apoyó en la mayoría de los casos, por marcas o rasgos fisiográficos de la costa y por el conocimiento del lancharo.

Cuando se observaban delfines, se anotaban el número de animales, (crías, juveniles y adultos), la hora y lugar de avistamiento, el comportamiento al primer contacto visual con el grupo, y el comportamiento al sentir la presencia de la lancha. También se anotaban datos como condiciones del viento, oleaje y nubosidad.

En la mayoría de los recorridos sólo se contó con la presencia adicional de un timonel, los cuales revisabamos una zona de aproximadamente 50 m de ambos lados de la lancha, abarcando un ángulo de 180° durante todo el recorrido.

La velocidad promedio de los recorridos se obtuvo de manera indirecta, al dividir el número aproximado de kilómetros recorridos entre la duración en horas del mismo, con la localización aproximada de los avistamientos, se checaron posteriormente las condiciones de profundidad y tipo de fondo en una carta oceanográfica (Secretaría de Marina Carta No. 841).

En el mes de Mayo también se tuvo la oportunidad de realizar un vuelo en helicóptero (Boicow 4 plazas), proporcionado por Pemex, haciendo el recorrido indicado en la Fig. 3.

El recorrido tuvo una duración de 98 minutos iniciándose alrededor de las 0800 hrs; se contó con la ayuda de 2 observadores laterales y 2 al frente (incluyendo al piloto) los cuales revisabamos a una distancia aproximada de 500 m a cada lado durante todo el recorrido.

Cuando alguno de los observadores localizaba algún delfín o delfines, el piloto sobrevolaba al grupo para hacer un conteo, registrar su posición en un mapa y anotar su comportamiento, hora y reacción ante el helicóptero. Durante éste tipo de muestreo se

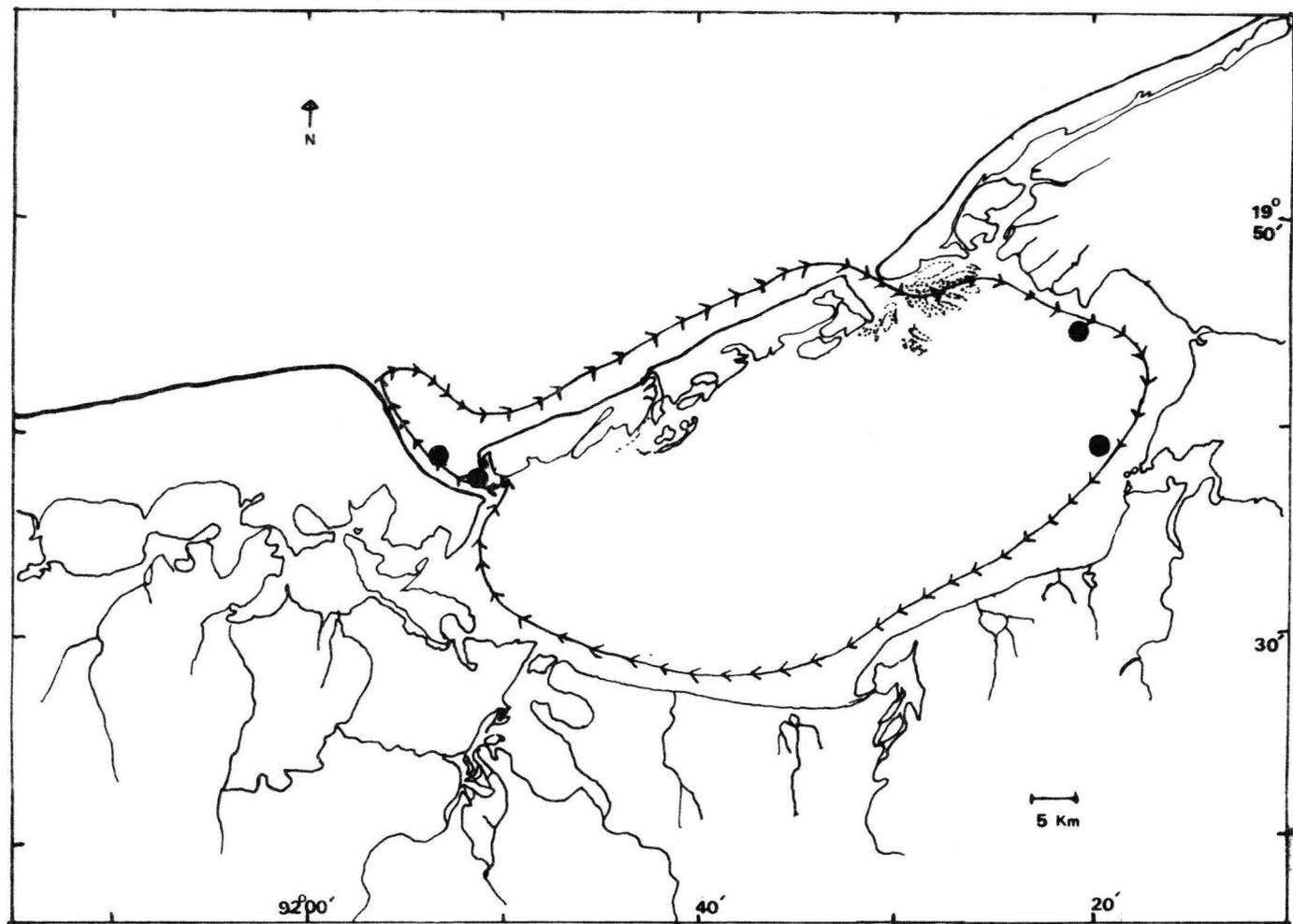


Figura 3. Ruta de recorrido y localización de avistamientos durante el vuelo en helicóptero (Mayo de 1989).

tuvieron buenas condiciones atmosféricas (brisa del SE y superficie del agua casi sin movimiento) lo cual facilitó la localización de las toninas. La velocidad promedio de vuelo fué de 115 Km/h, sobrevolándose a un altura de entre 300 y 350 pies (aprox. 100 m) recorriendo una área de aproximadamente 170 Km², siguiendo las procedimientos descritos por Leatherwood (1979).

La Sonda de Campeche se muestreó de 2 maneras diferentes:

La primera fué la realización de 2 viajes abordo de barcos camaroneros en el mes de Junio, con una duración de 11 días y 52 horas de observación, y otro en Septiembre-Octubre de 22 días y 105 horas de observación.

Estos barcos tienen una longitud aproximada de 24 m, 7 m de ancho y una altura de observación de 2 a 2.5 m, sobre la superficie del agua, situada en la cubierta de popa.

Los recorridos de éstos viajes fueron variables, ya que se rigieron por la experiencia del capitán en las diferentes áreas de captura, pero las coordenadas máximas de recorrido fueron: 19° 40' - 20° 42' Latitud Norte y 91° 27' - 92° 03' Longitud Oeste.

De modo general la actividad de captura del camarón es la siguiente: A excepción de 6 lances diurnos que se hicieron frente a la Isla del Carmen, los restantes 86 lances se realizaron en la noche, divididos de la siguiente forma:

Las redes se bajaban alrededor de las 1800 horas y se arrastraban durante 4 horas para ser subidas a las 2200 horas. Una vez descargada la pesca, se bajaban de nuevo las redes, para subirlas de nuevo a las 0200 horas, repitiendo el ciclo a las 0600

que era el último lance.

Al subir las redes después de las 4 horas de arrastre, se separaba el camarón y se desechaban los organismos restantes o fauna de acompañamiento. Esta tarea duraba de 1.5 a 2 horas dependiendo de la cantidad de captura. El último lance, era en el único en el que el barco permanecía fondeado en un sólo sitio durante el resto del día, hasta aproximadamente las 1800 horas que comenzaba otro ciclo similar (para mayores detalles ver Rodríguez, 1988).

Durante todas estas etapas de pesca, se realizaron observaciones de la actividad y cantidad de delfines asociados a los barcos. Durante los lances nocturnos sólo se observó hasta que se terminó de desechar la Fauna de Acompañamiento o bien hasta que desaparecían las toninas. La observación de ésta actividad nocturna fue posible gracias a la iluminación de la cubierta de popa del barco, que alumbraba una zona de aproximadamente 10 a 15 metros después de la borda, tanto a los lados como hacia popa.

En ésta situación se anotaba el número de delfines que seguían al barco, su posición con respecto al barco y a las redes, la presencia de crías, y la actividad general del grupo. También se anotaron la posición de cada avistamiento, con ayuda de un Loran (Foruno LC-90), y la profundidad con ayuda de una ecosonda (Foruno), que formaban parte del equipo de la embarcación.

Mientras que el barco estuvo fondeado en el día, también se hacían observaciones desde la cubierta del barco, anotando la hora, la actividad y el número de delfines, las condiciones de oleaje y nubosidad (% de cielo cubierto), además de que se tomaba la temperatura superficial del agua por lo menos cada 4 horas.

Otra forma de muestrear la Sonda de Campeche, fue la realización de viajes, haciendo el recorrido Cd. del Carmen-Plataformas de Perforación Marina de Pemex. Los barcos en los que se realizaron los recorridos eran de pasajeros y presentaban las siguientes características: Largo 24 m, 6.5 m de ancho y 3 m de altura. De este último punto, que era el Puente, se hacían las observaciones, utilizando ocasionalmente binoculares. Se abarcaba una zona de 180° de observación. La velocidad promedio de crucero en la mayoría de los casos era de 14-15 nudos.

Durante los 8 recorridos, (Septiembre 2 viajes, Diciembre 2 viajes, Enero, Febrero, Marzo y Abril, un viaje cada mes), que se iniciaron de 0600 a 0630 h, y terminaron cerca de las 1400 horas. Al tener algún avistamiento se anotaba el número de animales, dirección del movimiento (apoyando la observación con el compás del barco), actividad, estado del mar, nubosidad y hora. Además se consultaba el Loran del barco (Si-Tex C-757) para saber la localización aproximada del avistamiento. Durante estos recorridos se acumularon un total de 61.5 horas de observación.

Por el alto costo económico y metodológico, que hubiera implicado, una estimación poblacional utilizando algún tipo de radiomarcado, o marcaje con anillos o números (captura de animales, material de marcaje, gastos de lancha, combustible y ayudantes entre otros), se aplicó la técnica de Maracado y Recaptura visual, apoyándose en las maracas naturales que tuvieron los delfines, tanto en las aletas dorsales, como en cualquier otra parte del cuerpo visible (cola, cabeza, etc), o bien algunos patrones de coloración distintivos.

Para apoyar los registros de los animales con marcas, se tomaron fotografías (cámara de 35 mm), con película para diapositivas en color (ASA 100) utilizando un telefoto de 200 mm. Las fotografías se tomaron desde todos los puntos de observación incluyendo lanchas y barcos, ya que además se registraron algunas etapas de comportamiento, como saltos, juego, cortejo, y alimentación entre otras.

En la mayoría de los casos se elaboraron aletas de registro permanente moldeadas en plástico, en donde se anotaron el lugar del primer avistamiento, fecha, hora, tamaño del grupo, y actividad. Otros datos del avistamiento se anotaron en la libreta de campo, de algunos animales que no se pudieron fotografiar se hicieron esquemas a lápiz de sus aletas.

Con la información recabada de los avistamientos de los animales marcados, se realizaron los cálculos de las estimaciones para la Laguna de Términos aplicando la metodología estadística de Jolly-Seber, para poblaciones abiertas, y de Peterson modificado por Chapman (Zenteno, 1986; Pollock, 1987; Hiby *et. al.* 1987; Buckland, 1987; Magaña, 1987; Davis *et. al.* 1981).

Para identificar hasta género o especie los peces de los que se alimentaban los delfines, tanto en la Sonda de Campeche (fauna de acompañamiento) como en la Boca del Carmen, se tomaron fotografías y posteriormente se llevaron al Departamento de Ictiología del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, en donde con apoyo de los investigadores de peces, en la región de la Isla del Carmen, se llegó a la identificación, apoyándose también en los ejemplares de la colección de dicho laboratorio.

Con los dientes recuperados del animal varado en Cd. del Carmen, se realizó el análisis de anillos de dentina, para estimar la edad del individuo basada en la metodología utilizada por Kasuya *et al.* (1984), Spalding (1964), Seargeant (1973), Egado (1989) y Tovar (1989) para mamíferos marinos.

En el caso de los comportamientos observados durante el estudio en la Laguna de Términos, se hicieron tablas de frecuencias de avistamientos tanto por hora del día como por estación del año, y se aplicaron pruebas de T de Student (0,05), para comparar los comportamientos de Cortejo, Juego, Alimentación y Descanso.

Para saber si existían diferencias significativas en la abundancia estacional de los delfines en la Laguna, se realizó un análisis de varianza, con los datos de promedio de delfines observados por día para cada estación del año.

RESULTADOS Y DISCUSION:

VI. ABUNDANCIA DE DELFINES:

Durante todo el trabajo de campo, que abarcó 987 horas de observación en 167 días, se vieron un total de 2766 toninas *Tursiops truncatus*, en 710 avistamientos, en la Tabla No. 1 se detallan los esfuerzos de observación. Se pudieron diferenciar 59 crías y 74 juveniles, observándose la mayoría en las estaciones de Secas (Febrero - Mayo) y Lluvias (Junio - Octubre).

El promedio general de delfines por grupo fué de 3.9, aunque hubo gran variación de acuerdo a las zonas de avistamiento, y actividades realizadas por los animales.

La descripción del número de animales, número de crías, días de observación y promedio de animales observados por mes y por estación, se señalan en la Tabla No. 2.

A continuación se describirán detalladamente los valores de abundancia encontrados por estación del año, por día y por zona en la Laguna de Términos.

VI.1. Abundancia estacional de delfines.

Las pruebas estadísticas de "T", utilizando los promedios de delfines observados por día en la Laguna de Términos, mostraron la existencia de diferencias significativas ($t = 2.50$) en el número de delfines observados, teniéndose mayores abundancias durante la estación de lluvias, con un promedio de 18.77 delfines/día (D.E.= ± 5.42), disminuyendo en Secas 15.63 delfines/día (D.E.= ± 0.32), con los valores más bajos durante la época de Nortes 12.87 delfines/día (D.E.= ± 0.78).

En cuanto a la abundancia estacional de crías en la

PLATAFORMA DE OBSERVACION	HORAS DE OBSERVACION	PORCENTAJE REPRESENTADO
- MUELLES (T) (EN CIUDAD DEL CARMEN)	154	15.60
- PANGA (AC) (BOCA DEL CARMEN)	320	32.42
- PUENTE DE LA UNIDAD (T) (BOCA DE PUERTO REAL)	268.5	27.20
- LANCHAS (AC) (LAGUNA DE TERMINOS)	25	2.53
- BARCOS DE PEMEX (AC) (SONDA DE CAMPECHE)	61.5	6.23
- BARCOS CAMARONEROS (AC) (SONDA DE CAMPECHE)	157	15.91
- HELICOPTERO (A) (LAGUNA DE TERMINOS)	1:38	0.14

Tabla 1.- Descripción de los esfuerzos de observación anual, señalando los tipos y lugares de registro: Terrestre (T), Aéreo (A), Acuático (AC).

MES	No. DE DELFINES OBSERVADOS	CRIAS OBSERVADAS	DIAS DE OBS.	\bar{X} DIARIO DE DELFINES
MAYO 1989	129	11	10	12.90
JUNIO "	103	6	8	12.88
JULIO "	126	1	8	15.75
AGOSTO "	247	8	10	24.70
SEPTIEMBRE	240	5	14	17.14
NOVIEMBRE	136	0	11	12.36
DICIEMBRE	164	0	15	10.93
ENERO 1990	159	0	15	10.60
FEBRERO "	216	1	12	18.00
MARZO "	277	3	15	18.47
ABRIL "	283	4	16	17.69

Tabla 2.- Número de delfines observados mensualmente, se incluyen datos de las Bocas, de los recorridos en lancha al interior de la Laguna de Términos, y en algunos meses, de salidas en barcos de Pemex a las plataformas petroleras en la Sonda de Campeche. (El mes de Octubre solo se trabajó en la Sonda de Campeche).

Laguna de Términos, en la Fig. 4, se observa el máximo pico porcentual en Mayo (Secas) (8.8%) disminuyendo progresivamente en los meses siguientes. De Noviembre a Enero no se tuvo ningún registro de crías, hasta que de nuevo en Febrero se observó la primera cría, aumentando los porcentajes hasta Abril en que se terminaron las observaciones en campo.

Por otro lado los picos máximos de observación de juveniles se presentaron en Enero y Febrero del 1990 (5.7 y 5.1 % respectivamente).

La abundancia de delfines observada a lo largo del día fué muy variable, pues dependió en gran parte de las condiciones y del punto de observación y sobre todo de las actividades que realizaban los delfines.

Aunque más adelante se detallará éste punto, el mayor número de animales se observó a medio día y por las tardes (1100 - 1500 horas), siendo menores los avistamientos tanto al amanecer como al atardecer. Durante la alimentación se registraron las máximas concentraciones de delfines, siguiéndole en número el juego, el cortejo y el descanso.

Posiblemente, los mayores valores de abundancia registrados durante la estación de lluvias se pueden deber, a que durante éstos meses hay migraciones importantes de peces tanto de la Sonda de Campeche hacia la Laguna de Términos (Aguirre *et al.* 1986), como de la Laguna hacia la Sonda, al ser arrastrados por el flujo fluvial, además, en estudios ictiológicos realizados en la zona se han registrado organismos de tallas grandes o bien que crecen durante las lluvias (Alvarez *et al.* 1985), representando los máximos valores de biomasa en la Laguna (Yáñez-Arancibia *et*

% DE CRIAS

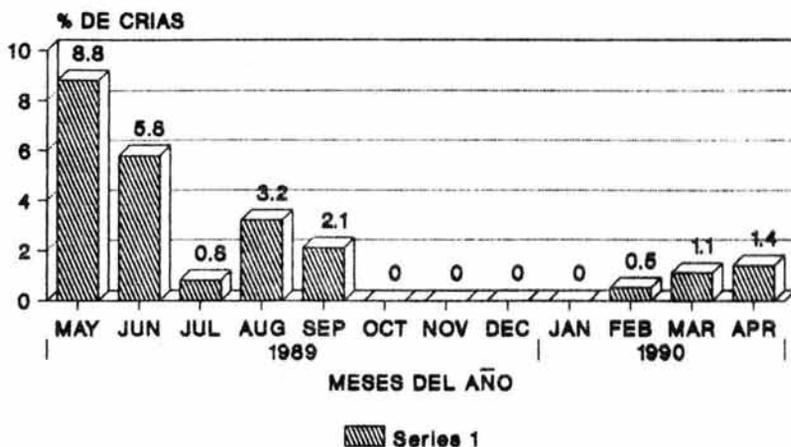


FIG. 4.- PORCENTAJE MENSUAL DE CRIAS DEL TOTAL DE DELFINES OBSERVADOS LA LAGUNA DE TERMINOS.

al. 1988).

Variaciones estacionales similares en la abundancia de delfines, relacionadas con la distribución y movimientos de los recursos alimenticios, se han reportado en otras zonas (Odell, 1975., Shane, 1980., Irvine *et al* 1981., Shane *et al.* 1986., Gallo y Alessio, *en prep.*). En otros trabajos, la disminución en la abundancia es atribuida a factores como las bajas temperaturas del agua, y condiciones ambientales adversas, ocasionando migraciones (Shane, 1977., Shane y Schmidly, 1978., Gruber, 1981., Irvine *et al.* 1981), al respecto, durante éste trabajo, en la época de Nortes se registraron las temperaturas más bajas del año (Fig. 5), y además hubo varios días seguidos con lluvia y vientos fuertes, lo cual pudo afectar no sólo el número de delfines que usaban la Laguna, sino que además la capacidad de observación disminuía en el mismo grado.

También se ha señalado que las variaciones en la abundancia, obedecen a factores reproductivos, como presencia de crías, y el especial cuidado que implica esto para los miembros de las manadas (Odell, 1975., Gruber, 1981).

Gruber(1981) e Irvine *et al.* (1981) señalan que en Texas y en Florida respectivamente, las mayores abundancias se presentaron en los canales y pasajes que se conectan con el Golfo de México, esto influenciado seguramente por la disponibilidad de peces en migración.

Las variaciones en la abundancia a lo largo del día estuvieron influenciadas por las actividades y comportamientos realizados por los delfines, que como se verá más adelante, se incrementaron a lo largo del día.

VALORES PROMEDIO DE TEMPERATURA DEL AGUA EN LA LAGUNA DE TERMINOS

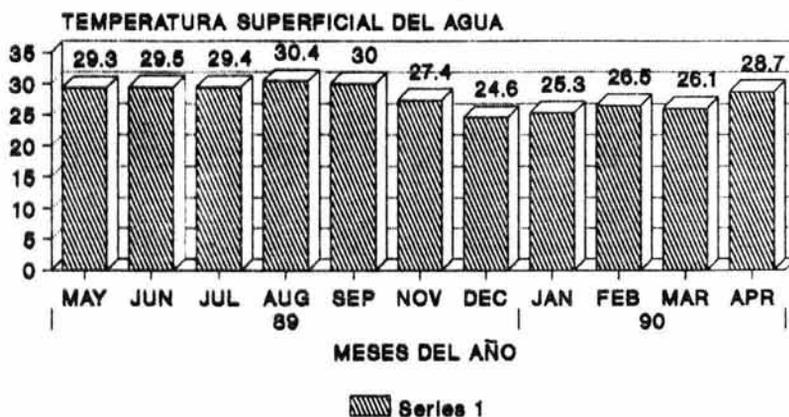


FIGURA 5. EL MES DE OCTUBRE NO PRESENTA VALOR YA QUE SOLO SE TRABAJO EN LA SONDA DE CAMPECHE.

VI.2. Abundancia de delfines en las bocas de la Laguna.

Las dos Bocas de la Laguna fueron los sitios mejor muestreados, por lo cual se pudo hacer una diferenciación tanto en el número de animales observados como de las actividades en cada una de ellas.

Para la Boca del Carmen, se realizó un análisis del número de delfines observados, dividida en dos partes, de aproximadamente el punto medio hacia la Isla del Carmen por un lado y hacia la parte continental del Zacatal, por el otro.

En la Tabla 3a, se muestra el número de delfines observados mensualmente en cada lado de la Boca del Carmen, así como también el porcentaje que representó dicho número, y la cantidad de crías y juveniles en cada caso.

En general, se observaron más del 50 % de los delfines del lado del Zacatal, la incidencia de crías también fué casi 5 veces superior de éste mismo lado y los juveniles representaron poco más del doble que del lado de la Isla.

En ésta Boca el sitio más utilizado por los delfines, fué el Comedero Zacatal, en donde se pudieron observar toda la gama de comportamientos. Algunas veces los delfines se movieron del comedero hacia las playas de la Boca y frente al muelle de la panga.

Del lado de la Isla del Carmen, los sitios en donde se observaron la mayoría de las toninas, fueron la entrada al Puerto Pesquero al Norte, y frente a los muelles de lanchas en la Puntilla, al Sur.

La Tabla 3b, muestra el número de *T. truncatus* observados en la Boca de Puerto Real a lo largo del año, incluidos juveniles y crías; también se hace una comparación de los porcentajes con los valores totales de animales observados en cada Boca.

En Puerto Real, durante los meses de Noviembre, y Diciembre de 1989, así como también en Marzo y Abril de 1990, por lo menos durante un ciclo de observación, no se registraron avistamientos. A excepción de 3 ocasiones que se observaron delfines en la parte media de la Boca, todos los demás avistamientos se registraron en la zona del Canal de Isla Aguada.

Tomando los valores globales de delfines observados en las Bocas, se notó que la abundancia fué mucho mayor en la Boca del Carmen, teniendo valores que van del 70 al 98 % de los animales observados. Los valores de crías y juveniles obtenidos sólo del lado adyacente a la Isla del Carmen en la Boca del mismo nombre, superan el total obtenido en la Boca de Puerto Real.

De modo general, los resultados de este trabajo, son muy similares en cuanto a diferencias de abundancia entre las Bocas, a los encontrados por Holgrem (1988) en su estudio en la misma área. La Boca del Carmen y especialmente el lado del Zacatal, presentaron una clara dominancia en la abundancia de delfines, ésta Boca es un habitat con buena disponibilidad de peces durante todo el año, gracias a la dinámica que hay en cuanto a especies residentes y visitantes a lo largo del año (Alvarez *et al.* 1985., Yáñez-Arancibia *et al.* 1988).

Según parece, para la Boca de Puerto Real, Holgrem (1988), atribuye el que no haya observado delfines durante Mayo, a

la disminución en la diversidad, densidad y biomasa de peces, pero también se pudiera pensar que en ésta Boca, no se dan las condiciones necesarias para el establecimiento de manadas residentes como se observó en la Boca del Carmen (como refugio), y sólo es utilizada con fines de alimentación de los peces que entran a la Laguna y como paso de ellos mismos hacia el interior de la misma.

De alguna forma los factores antes señalados, pueden ocasionar la gran variabilidad de avistamientos a lo largo del año (por ejemplo durante los meses Agosto, Enero y Febrero, se llegaron a observar grupos muy grandes (aprox. 20) de animales en alimentación, y en otras ocasiones, no se vió un solo animal en la Boca), otra posible explicación sería, el utilizar la Boca con diferentes fines de acuerdo con la estación del año.

MESES	BOCA DEL CARMEN	
	PUNTILLA-PARTE 1/2	PARTE 1/2-ZACATAL
MAYO 1989	44-1C (46.32%)	51-6C (53.68%)
JUNIO	47 (32.87%)	96-6C-2J (67.13%)
JULIO	43 (39.45%)	66 (60.55%)
AGOSTO	72 (41.86%)	100-4C-1J(58.14%)
SEPTIEMBRE	111-2C(47.84%)	121-3C (52.16%)
NOVIEMBRE	49 (39.52%)	75 (60.48%)
DICIEMBRE	62 (42.47%)	84-1J (57.53%)
ENERO 1990	50-6J (43.48%)	65-3J (56.52%)
FEBRERO	35 (30.17%)	81-1C-3J(69.83%)
MARZO	24-2C-3J(49.80%)	125-1C-5J(51.20%)
ABRIL	99-2J (41.60%)	139-2C-10J(58.4%)
	*5C-11J	*23C-25J

Tabla 3a.- Número de delfines observados mensualmente en la Boca del Carmen dividiendola en 2 secciones. También se señala el porcentaje que representa cada valor (), y las crías (C) y juveniles (J) observados de cada lado.

MESES	No. Y % DE DELFINES EN BOCA DE PUERTO REAL	% DE DELFINES EN BOCA DEL CARMEN
MAYO 1989	10-1J 9.52%	90.48%
JUNIO	21 12.80%	87.20%
JULIO	15-1C 12.10%	87.90%
AGOSTO	76-4C-3J 30.36%	69.64%
SEPTIEMBRE	5 2.11%	97.89%
NOVIEMBRE	9 6.77%	93.23%
DICIEMBRE	13-1J 8.18%	91.82%
ENERO 1990	34 22.82%	77.18%
FEBRERO	44.4J 27.50%	72.50%
MARZO	8 3.11%	96.88%
ABRIL	9 3.64%	96.36%
	*4C-3J	

Tabla 3b.-Número de delfines observados mensualmente en la Boca de Puerto Real, y porcentaje representado. Además se incluye una columna adicional de los porcentajes (tomando los valores totales) de los delfines observados en la Boca del Carmen, para comparar los valores obtenidos en ambas bocas de la Laguna de Términos.

VI.3. ABUNDANCIA DE DELFINES EN LA LAGUNA DE TERMINOS

Los detalles de kilometraje recorrido, tiempo de observación, velocidad promedio y número de delfines observados en cada viaje realizado en la Laguna, se muestran en la Tabla 4.

Los sitios donde se observaron los grupos de delfines está señalados en la Figura 6.

Tomando en cuenta que se recorrieron alrededor de 664 Km lineales, y estimando que se observó hasta aproximadamente 50 m a ambos lados de la lancha, cubriendo una zona de 100 m de amplitud visual (180°), se muestreó una área de 66.4 Km^2 ; al haberse avistado 70 delfines, se tiene una densidad estimada en $1.05 \text{ delfines/Km}^2$. Cabe señalar que éstas estimaciones no están basadas en un sistema de recorridos por transectos "establecidos" con anterioridad, por carecer de recursos para llevarlos a cabo.

El porcentaje de crías del total de delfines observados en éstos recorridos, es de 4.29 %, siendo los meses de Febrero y Abril de 1990, las únicas veces que se incluían crías en las manadas, en el interior de la Laguna. Los dos avistamientos de crías se hicieron en la zona comprendida entre Punta de Piedra y Punta Molón (Fig. 6).

La otra forma de muestrear la Laguna de Términos, fue la realización de un recorrido en helicóptero en el mes de Mayo de 1989, y se observó lo siguiente:

Llevando rumbo Noroeste, se observó un delfín en

RECORRIDO	FECHA	TIEMPO DE OBSERVACION	VEL. X	Km RECORRIDOS	DELFINES OBS.
Cd. del Carmen- Lag. Chacahito*	6/7/89	2:46	35 Km/h	100	1
Cd. del Carmen- Lag. Chacahito	9/9/89	1:15	38 Km/h	48	3
Lag. Chacahito- Cd. del Carmen	10/9/89	1:30	36 Km/h	48	0
Cd. del Carmen- Lag. Chacahito	29/1/90	2:00	25 Km/h	48	0
Lag. Chacahito- Zona 1/2 de la Lag. Términos	30/1/90	1:40	45 Km/h	80	0
Lag. Chacahito- Cd. del Carmen	31/1/90	1:30	35 Km/h	52	0
Isla Aguada- Lag. Panlao*	3/2/90	3:15	20 Km/h	56	34 1C-2J
Isla Aguada- Costa interna Isla del carmen- Chacahito- Isla Aguada	16/3/90	4:30	25-30 Km/h	100	3
Isla Aguada- Punta de Piedra*	17/4/90	2:45	10.6 Km/h	36	22 2C
Cd. del Carmen- Lag. Chacahito	21/4/90	2:15	26 Km/h	48	3
Lag. Chacahito- Cd. del Carmen	23/4/90	1:20	36 Km/h	48	4-6
TOTAL		25 hrs		664 Km	70-3C 2J

Tabla 4 .- Datos generales de avistamientos en los recorridos al interior de la Laguna de Términos a bordo de lanchas con motor fuera de borda. (*) Viaje redondo; C=Crías; J=Juveniles.

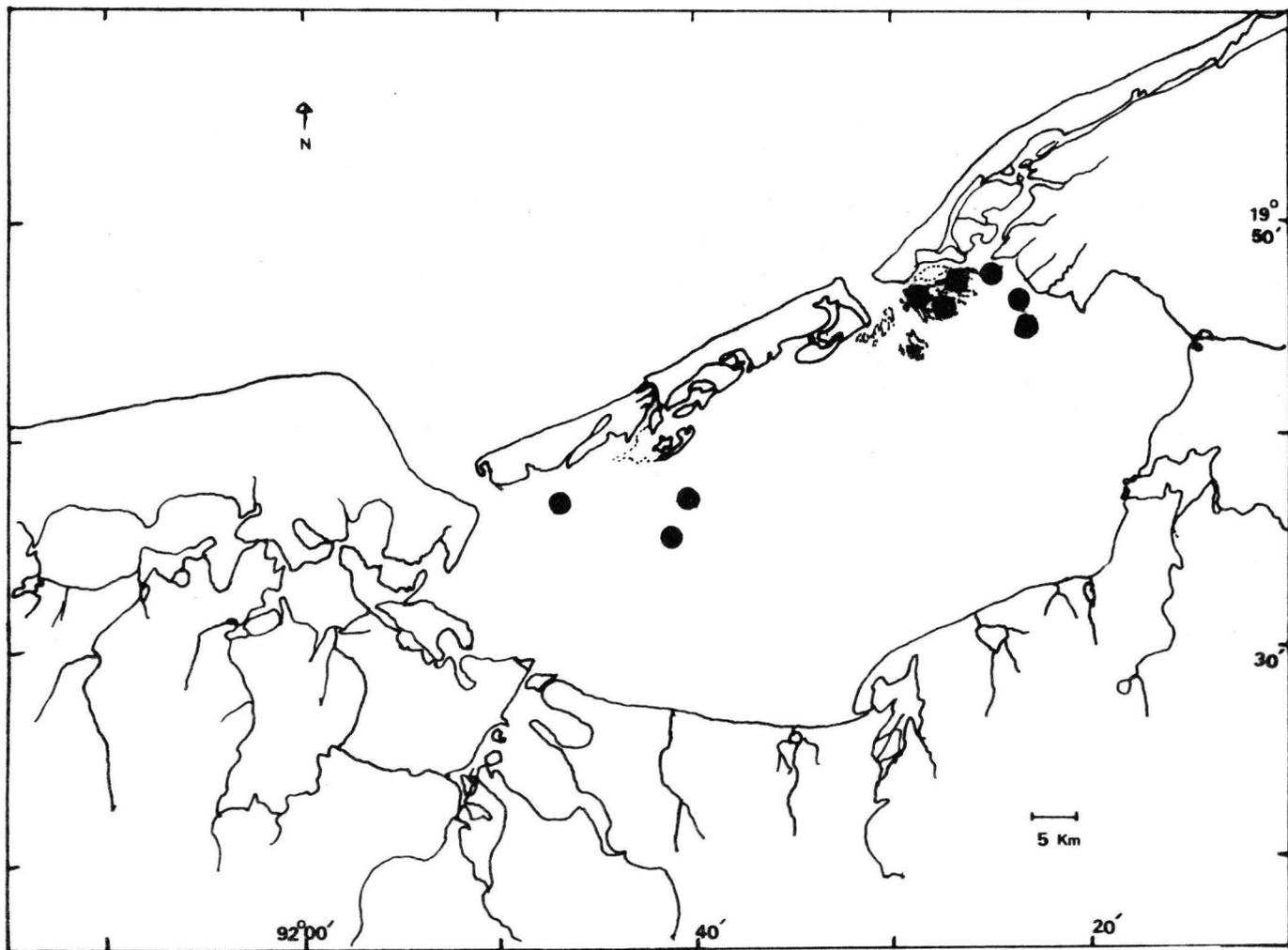


Figura 6. Localización de avistamientos de toninas durante los recorridos en lancha al interior de la Laguna de Términos.

tránsito a las 0813 hrs en la Boca, después al llegar al extremo continental se tomó rumbo Este-Noreste recorriendo la costa externa de la Isla del Carmen; durante éste lapso no se observó ningún animal.

A las 0844 hrs, entramos por la Boca de Puerto Real a la Laguna de Términos, para revisar su borde interno. Al pasar por Punta Molón (Fig. 3 mapa de localización), se observó un grupo de 6 delfines entre los que se incluyó una cría, se sobrevoló el grupo, determinándose que se encontraban en actividad de juego. La transparencia del agua era muy buena y soplabla una leve brisa, sin presentarse oleaje; la nubosidad fué de 50 % de cielo cubierto.

A las 0902 hrs, al pasar frente a la desembocadura del Río Panlao o Boca de Pargos, se observaron otros 2 delfines que aparentemente estaban en tránsito hacia el Sur, pero al sobrevolarlos de cerca, dieron varios colazos y trataron de alejarse de la zona de turbulencia causada por el helicóptero.

Se volvió a observar otra manada compuesta de 8 individuos con una cría, hasta llegar nuevamente a la Boca del Carmen (0938 h), por sus movimientos se determinó que se encontraban en alimentación y juego. Aquí se sobrevoló el grupo por espacio de 3 minutos, ya que solo se localizaban los animales cuando salían a respirar por la turbidez extrema de la Boca. Se encontraban casi frente a la Puntilla.

Las profundidades de los avistamientos se muestran en la tabla 5.

De acuerdo con los datos obtenidos en éste recorrido y tomando en cuenta que en la Laguna sólo se sobrevolaron cerca de 120 Km^2 , se obtuvo una densidad de $0.14 \text{ delfines/Km}^2$,

observándose el 57 % de ellos en la Boca del Carmen.

Las 2 crías representaron el 11.76 % de los delfines observados en éste caso.

Debido a que las densidades de delfines obtenidas para la Laguna de Términos no se realizaron recorriendo las mismas zonas; hubo variación en los horarios, y sólo se hizo un vuelo muy corto en helicóptero, no parece apropiado comparar los resultados, por lo que se discutirán de manera independiente.

Un primer punto, como ya se señaló, fue que la densidad derivada de los recorridos en lancha, no se hizo en base a un sistema de recorridos por transecto, por lo que el resultado debe ser tomado con cautela. Una vez aclarado ésto, se observó que el valor obtenido, cae dentro de los rangos que se reportan para estimaciones de densidad utilizando lanchas, para el Norte del Golfo de México. Los valores van desde 0.6 delfines/Km² en Florida (Wells, 1978), hasta 4.8 delfines/Km² en Texas (Shane, 1980). Los valores con los que guarda mayor semejanza son: 0.93 delfines/Km² en Texas (Gruber, 1981), y 1.3 delfines/Km² en Florida (Irvine *et al.* 1981).

Aunque la mayoría de los recorridos se realizaron con buenas condiciones de observación (a excepción de oleaje más o menos intenso en el mes de Febrero), se ha señalado que las condiciones ambientales como el oleaje, el viento, el reflejo del sol en el agua, mareas, así como también la distribución estacional de los delfines en la zona, pueden afectar los resultados obtenidos (Leatherwood, 1979; Au y Perryman, 1981).

Otro factor que infuye al hacer observaciones de

delfines utilizando lanchas, es el comportamiento evasivo que presentan los animales hacia las lanchas (Hewitt, 1985; Au y Perryman *op. cit.*). Este comportamiento evasivo se puede ver aumentado, si se han realizado capturas previas en la zona (Irvine *et al.* 1981; Shane *et al.* 1986). En este caso hubo captura de toninas para espectáculos en la Laguna, en Marzo de 1989, lo que tal vez pudo tener efectos disminuyendo los valores de densidad, aunque se necesitarían hacer estudios posteriores para ver si la captura pudo tener efecto o no, en los valores de densidad obtenidos para la Laguna.

En el caso de la estimación de densidad, resultante del viaje en helicóptero, tal vez deba ser tomada aún con mayor precaución, pues se basa en un solo recorrido matinal.

La estimación aérea fue mucho menor a la obtenida en lancha, y algo muy similar sucedió en las costas de Texas, donde Shane (1980) reporta valores de 1.5-5.1 delfines/Km² utilizando lancha y Barham (1980) en la misma zona da un valor de 0.75 delfines/Km² desde el aire; otro ejemplo se dió para Florida con valores de 0.06-0.52 delfines/Km² aérea y 1.3 delfines/Km² en lancha (ver Shane *et al.* 1986).

Aunque no se consideró conveniente comparar los resultados de densidades aérea y en lancha, Kraus *et al.* (1983), señala que al estudiar marsopas costeras (*Phocoena phocoena*) las observaciones en lancha resultaron ser mejores que los recorridos en helicóptero, pero es conveniente, si se hace bajo un plan de trabajo similar, el tener ambos resultados para hacer más real y confiable el estudio.

El elevado porcentaje de delfines observados en la Boca

del Carmen (57 %), durante el recorrido en helicóptero, puede reforzar el hecho de que la abundancia de toninas en ésta Boca es mayor, comparado con lo encontrado en Puerto Real e incluso la Laguna misma. Esta diferencia puede estar influenciada por el establecimiento de grupos residentes de animales en la Boca del Carmen.

LOCALIZACION	HORA	TAMANO DE MANADA	PROF. (METROS)	CRIAS	COMPOR- TAMIENTO
- BOCA DEL CARMEN	0813	1	3	--	TRANS.
- PUNTA MOLON	0855	6	2	1	TRANS.
- FRENTE A LAGUNA PANLAO	0902	6	1-2	--	TRANS. COLAZOS
- BOCA DEL CARMEN	0938	8	5-9	1	ALIM. Y JUEGO.

Tabla 5 .- Resultados obtenidos en el sobrevuelo en helicóptero, (27/5/89). La ruta seguida se muestra en la figura 3.

VII TONINAS CON MARCAS NATURALES EN LA LAGUNA DE TERMINOS (ANIMALES IDENTIFICADOS)

En la Laguna de Términos se lograron identificar 24 delfines, los cuales presentaron marcas naturales (cortes, patrones de coloración y manchas) en sus aletas dorsales, o bien en alguna otra parte de su cuerpo.

Esta identificación se llevó a cabo durante todo el año de trabajo en el campo, considerándose marcado a un nuevo individuo en el primer avistamiento y remarcado o recapturado en las sucesivas ocasiones.

En la mayoría de los casos de identificación de los delfines, tal distinción se logró hacer por lo conspicuo que resultó ser cada característica, ya fuera en las aletas dorsales, coloraciones u otras marcas corporales.

Por tal motivo, éstos animales son los únicos que se pudieron diferenciar de la población que habita ambas bocas de la Laguna.

La aleta dorsal resultó ser la mejor característica para identificarlos, ya que es la parte del cuerpo que más se observa, si no es que en ocasiones la única, cuando los delfines salen a respirar. Aún así, debió de haber animales con distinciones que no se pudieron diferenciar, por lo menos con la metodología utilizada. Algunas veces se llegaban a observar grupos de más de 20 delfines, de los cuales sólo uno o dos tuvieron marcas, por lo que el porcentaje de animales marcados con relación a los observados en general fue bajo, aún con la ayuda de binoculares.

Por otra parte, la identificación fotográfica fué de gran ayuda, pero se presentó el problema, de que la mayoría de las veces, o sólo se veían los animales una o dos veces, y no volvían a aparecer, o bien, se encontraban demasiado lejos para poder fotografiarlos, por lo que en muchos casos sólo se tuvo la opción de hacer un esquema de la aleta, la cual se tomó como registro para subsiguientes avistamientos.

Del total de delfines identificados, 16 de ellos se vieron en la Boca del Carmen, 7 en la Boca de Puerto Real, y sólo uno en ambas Bocas (delfín No.17 "Chato II"). En el Apéndice No 1, se detallan las características de cada avistamiento, y en el Apéndice 2, se describen las características de cada animal marcado. Los esquemas de las aletas dorsales y colas, que muestran los detalles morfológicos de los delfines, se muestran en la Figura 7.

VII.1. Estimación poblacional derivada de los avistamientos de los animales con marcas naturales

Con la información recabada de los avistamientos de los delfines con marcas naturales, unicamente se pudo hacer una estimación poblacional para cada una de las Bocas de la Laguna, aplicando el estimador de Petersen modificado por Chapman, obteniendo un resultado de 125 toninas ($V_0=270$) para la Boca del Carmen, y de 48.50 toninas ($V_0=22.28$) para la Boca de Puerto Real. De lo anterior podría suponerse, que en un momento dado en las bocas de la Laguna de Términos puede haber hasta 174 toninas.

No se pudieron hacer los cálculos necesarios para la

estimación poblacional aplicando el modelo de Jolly-Seber, debido a que los datos no reunieron las condiciones suficientes para emplearlo, lo cual se discutirá más adelante.

La gran varianza (V_0) (que supera incluso por dos veces la propia estimación) encontrada en la estimación poblacional para la Boca del Carmen, utilizando el modelo de Petersen modificado por Chapman, puede deberse a que los supuestos en los que se basa:

- i).- La población está cerrada a las adiciones (inmigrantes o nacimientos) y pérdidas (emigrantes o muertes),
- ii).- Todos los animales tienen la misma probabilidad de ser capturados (observados) en cada muestreo,
- iii).- Las marcas no se pierden.

Difícilmente se cumplen y pueden llevar a resultados fuertemente sesgados (Buckland, 1987). Sólo el tercer punto, se pudo cumplir en este trabajo, ya que las marcas de los delfines fueron en la mayoría de los casos, cortes o deformaciones que no se regeneran, o bien, tuvieron patrones de coloración innatos que difícilmente se modificarían en el tiempo que duró el trabajo.

En cuanto a los dos primeros puntos; la probabilidad de captura es diferente para cada animal y puede estar influenciada por factores como, edad, sexo, estatus social o territorialidad (Pollock, 1987), además de que el observador tiende a recapturar con mayor frecuencia a los delfines que tienen las marcas más conspicuas o que frecuentan más ciertos puntos del área de estudio (como por ejemplo los comederos) (Buckland, *op. cit.*), constituyendo un sesgo debido a un error muestral.

Además en éste caso , se observó que hay gran variedad de movimientos de la Sonda de Campeche a Laguna de Términos, por lo que pueden ausentarse e incorporarse animales continuamente, teniendo efectos de sobreestimación y/o subestimación según sea el flujo e intensidad de los movimientos, denotando una clara "población abierta".

El que no se pudiera aplicar el modelo de Jolly-Seber para la estimación poblacional, se debió a que varios de los supuestos no se cumplieron adecuadamente (Pollock, *op. cit.*), además de que el número de animales identificados y recapturados fué demasiado bajo a comparación del número de animales que utilizaron ambas bocas de la Laguna, lo que pudo haber sido influenciado por las características de la misma población o por deficiencias en la observación.

Al respecto, Buckland (*supra. cit.*) señala que si todas las marcas son idénticas en apariencia, los modelos de Jolly-Seber y similares no pueden ser utilizados, dado que para ello se requiere de la historia completa de las recapturas de cada animal.

Hiby y Hammond (1987), mencionan que factores como el comportamiento, distribución de los animales en el área de estudio y sus ciclos de actividad, pueden afectar el desarrollo de los estudios de los cetáceos en su medio natural, y también señalan que algunas condiciones ambientales (como oleaje, viento, reflejo del sol en el agua, etc) pueden influir en las observaciones.

Los resultados obtenidos de la estimación, deben ser tomados con extrema cautela, para emitir algún tipo de juicio acerca de las condiciones de la población de la Laguna, ya que son

poco confiables, llegando a ser el primer intento de estimación por medio de modelos matemáticos de captura-recaptura, en el sistema lagunar de Términos.

A futuro se podría desarrollar una metodología más adecuada a las circunstancias para obtener resultados más confiables; ya que por ejemplo Irvine *et. al.* (1981), utilizaron diversos tipos de marcaje de delfines en las costas de Florida, para obtener la estimación del tamaño poblacional, y aún así, consideran que sus resultados deben ser tomados con cautela.

Basado en las observaciones de los animales marcados en la Laguna y algunos avistamientos realizados en la Sonda de Campeche, podría suponerse que existe una población de toninas que habita la Laguna ya sea de manera estacional o anual, y otra que habita permanentemente la Sonda. Un planteamiento similar se ha llegado a establecer para las poblaciones de las costas de Florida y de Texas que se conectan con el Norte del Golfo de México (Shane y Schmidly, 1978., Shane, 1980., Gruber, 1981., Irvine *et al.* 1981).

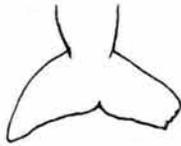
<p>Mocho No. 0. BC.</p> 	<p>Doblado No. 1. BC.</p> 	<p>Verruga No. 4. BPR.</p> 
<p>Zurdo No. 5. BPR.</p> 	<p>Diestro No. 6. BPR.</p> 	<p>Punta izquierda No. 7. BPR</p> 
<p>Punta derecha No. 16. BPR.</p> 	<p>Linea Blanca No. 16 B. BPR.</p> 	<p>Guión No. 17. BC.</p> 
<p>Capuchón No. 18. BC</p> 	<p>Chato II No. 19. BPR y BC.</p> 	<p>Bipunta No. 23. BC.</p> 

Figura 7. Características distintivas de aletas dorsales y caudales de las toninas identificadas durante el estudio. BC= Boca del Carmen; BPR= Boca de Puerto Real; SC= Sonda de Campeche.

Muesca No. 24. BC.



Rayita No. 25. BC.



Gancho No. 26. BC.



Tigre No. 27. BC.



No. 28. BC.



3 Rayas No. 29. BC.



Aleta chata No. 30. BC.



Gal No. 31. BPR.



No. 33. BC.



Lunar No. 32. BC.



Mocho's 34. BC.



Mocho's 35. BC.



<p>Linea rosada No. 8. SC.</p> 	<p>Punta rosada No. 9. SC.</p> 	<p>No. 10. SC.</p> 
<p>"U" No. 11. SC.</p> 	<p>Corona No. 12. SC.</p> 	<p>Triángulo No. 13. SC.</p> 
<p>No.15. SC.</p> 	<p>Rojo No. 20. SC.</p> 	<p>No. 21. SC.</p> 
<p>No. 22. SC.</p> 		

VII.2. Movimientos diarios y estacionales de las toninas con marcas naturales

VII.2.1. Boca del Carmen

La totalidad de animales identificados, utilizaron con mayor frecuencia algunos puntos de la Boca del Carmen como el Comedero Zacatal, la entrada al Puerto Pesquero, y la zona frente al Muelle de la Puntilla, como zonas de alimentación, siendo mayor la actividad por las tardes.

Uno de los casos más importantes, fué el del delfín No.0, "Mocho", que se observó durante todos los meses del año en los 3 puntos antes mencionados de la Boca, y no solo se le observó en alimentación, sino que además se le vió en actividades de socialización (juego y cortejo) interactuando con un amplio número de individuos, siendo variable tanto el tamaño de la manada como el de los individuos que formaban dicho grupo, pues se tuvo la oportunidad de observarlo con otros delfines con marcas (ver Apéndice 2). En las Figuras 8, 9 y 10 se muestran los sitios que frecuentaron las toninas identificadas en cada estación del año.

Este fué el único animal que se pudo considerar como residente anual de la Boca del Carmen, utilizándola en su totalidad para realizar sus actividades habituales. Los demás delfines identificados en la Boca, se pueden considerar como residentes estacionales:

- "Guión" No.17.- En Lluvias y Nortes

- "Muesca" No.24.- En Nortes y Secas

- "Gancho" No.26.-En Nortes.

O bien, como visitantes estacionales u ocasionales:

- "Doblado No.1.- Visitante en Nortes y Secas

- "Capuchón" No.18.-Visitante ocasional

- "Bipunta" No.23.-Visitante ocasional

- "Rayita" No.25.-Visitante en Nortes

- "Tigre" No.27.-Visitante en Nortes y Secas

El caso del delfin No. 19 "Chato II", fué tal vez el más importante, pues se le vió en tránsito y alimentación en las 2 Bocas de la Laguna, y por la ruta que seguía al entrar por las Bocas, se asume que los viajes los realizaba por el interior de la Laguna.

Se notó una estacionalidad en el uso de cada Boca, pues sólo se observó durante las Lluvias en Puerto Real, y en los Nortes y en las Secas en la Boca del Carmen. De acuerdo a las dimensiones de la Laguna de Términos, se sabe que por lo menos tuvo que viajar 60 Km para moverse de una Boca a otra.

Los delfines No. 28, No.29 "3 Rayas", No.30 "Aleta chata", No.32 "Lunar", No. 33, No 34 y 35 "Mocho's", se pueden considerar como visitantes ocasionales en Nortes y Secas, aunque como la mayoría de ellos se observaron casi al final del trabajo (Enero-Abril 1990), pudieran tener otro patrón de residencia en la Boca del Carmen, ya que quizá no se les haya podido reconocer desde antes. A excepción de los animales 32 y 33 que formaban una pareja, todos los demás estuvieron asociados temporalmente al "Mocho" No.0, lo que también reafirmó la gran fluidez en las agrupaciones sociales.

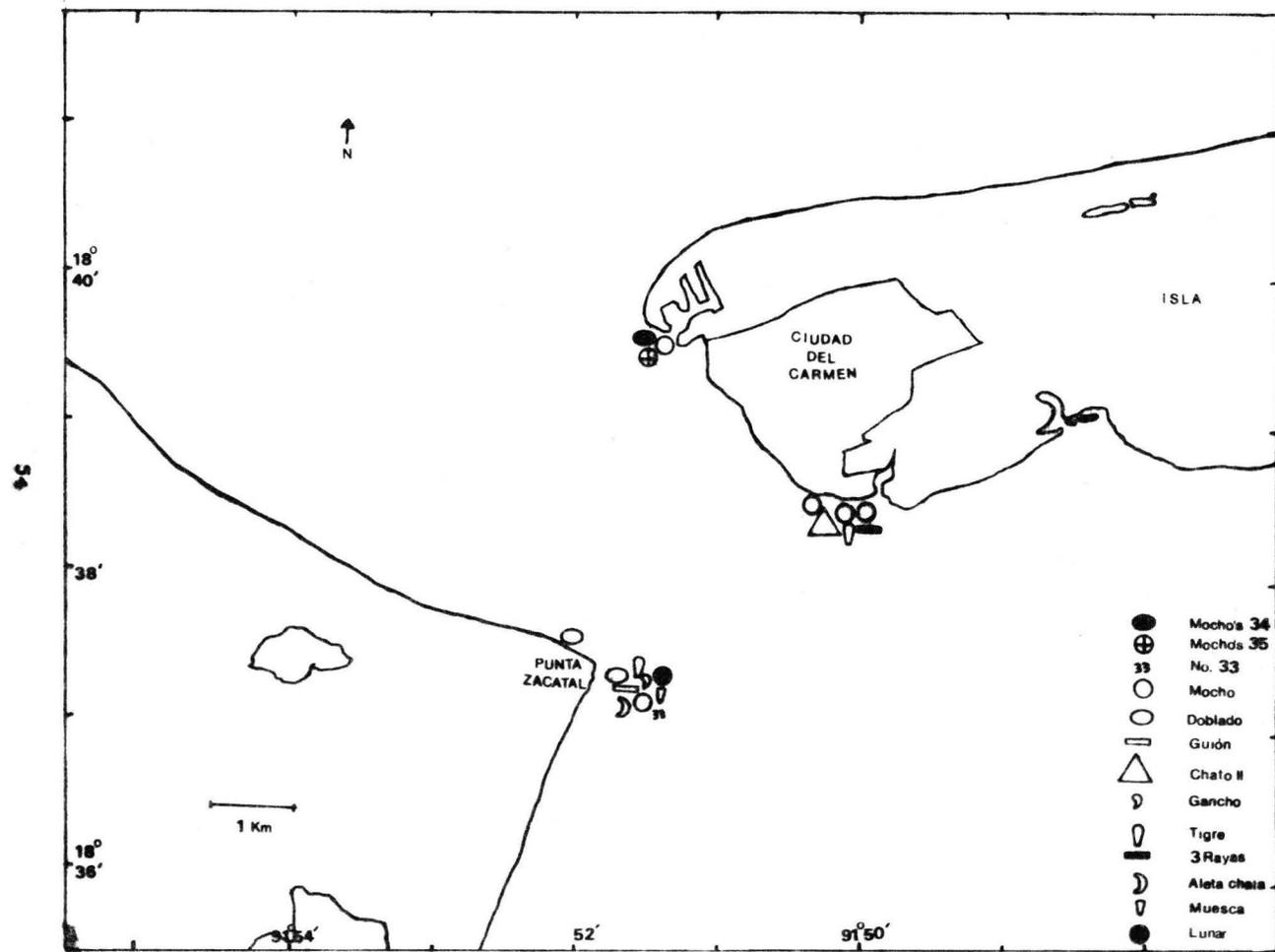


Figura 8. Localización de toninas identificadas durante la estación de Secas en la Boca del Carmen.

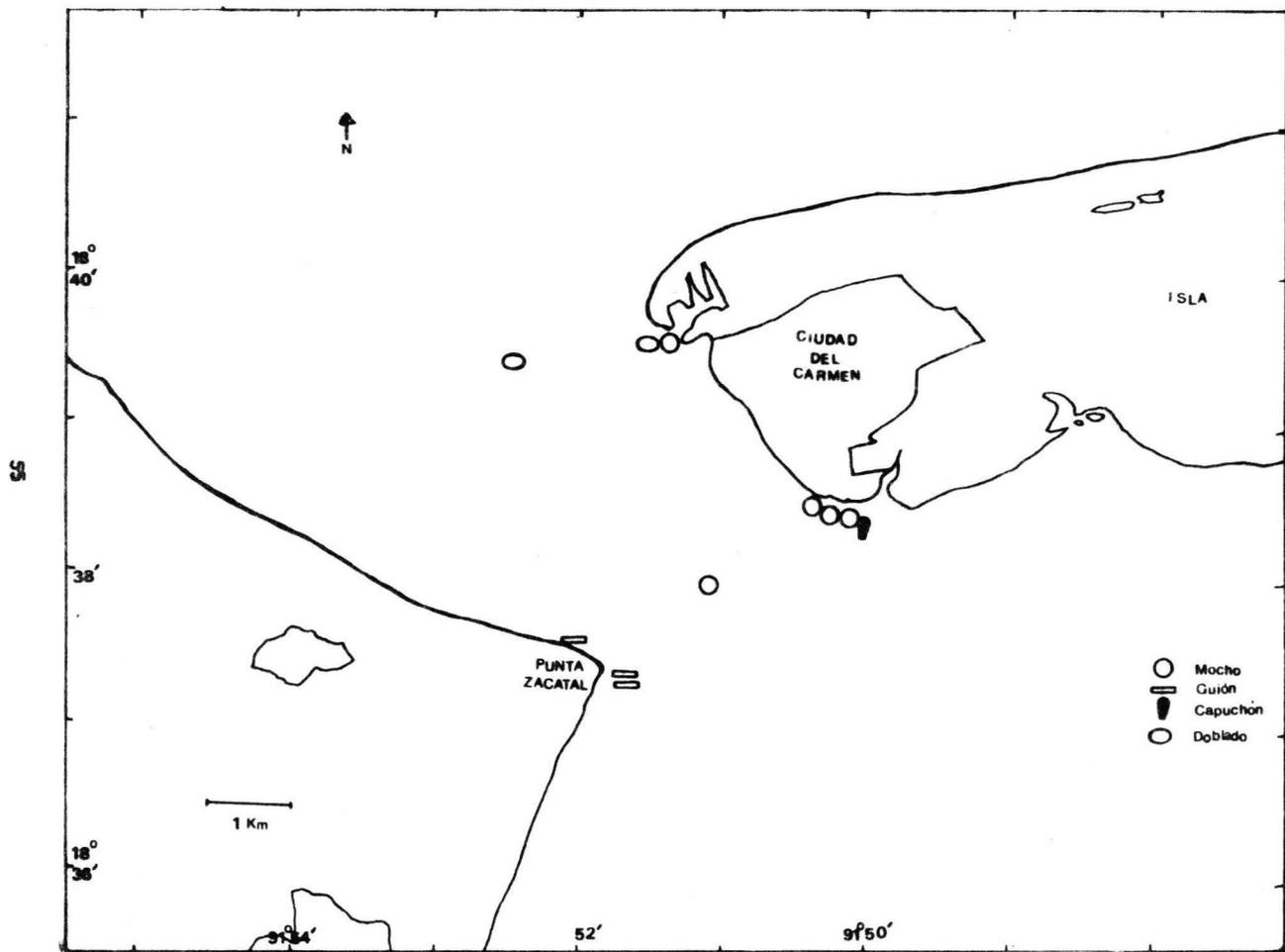


Figura 9. Localización de toninas identificadas durante la estación de Lluvias en la Boca del Carmen.

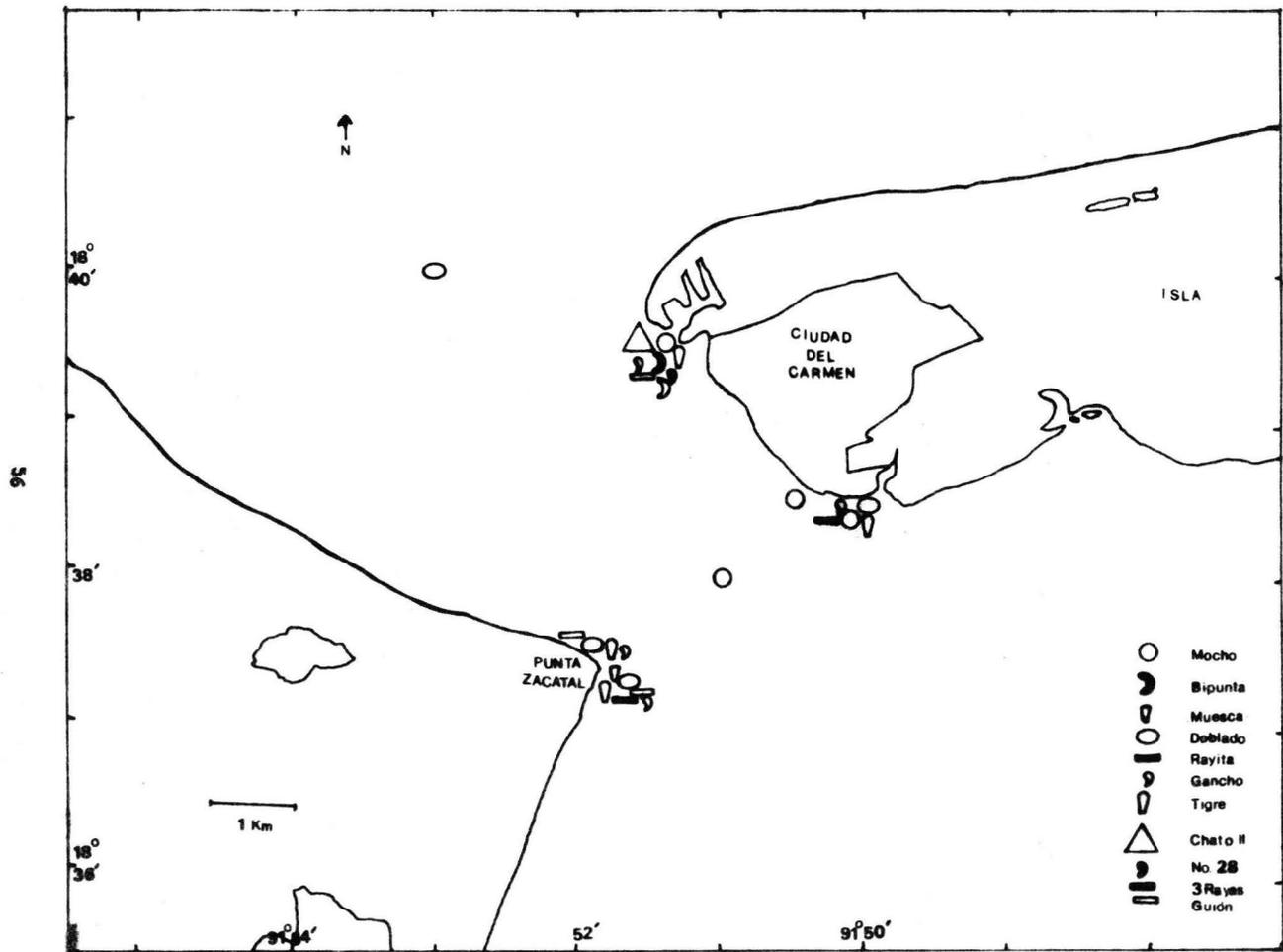


Figura 10. Localización de toninas identificadas durante la estación de Nortes en la Boca del Carmen.

VII.2.2. Boca de Puerto Real

En ésta Boca oriental de la Laguna de Términos, se lograron identificar 7 delfines diferentes, de los cuales 6 de ellos, formaron parte de una manada o grupo familiar bien diferenciado.

Se pueden considerar como visitantes anuales de la Laguna, utilizando el canal de Isla Aguada como pasaje principal (Fig. 11). Siempre se les vió en alimentación y tránsito en ésta parte de la Boca, y prácticamente se pudieron observar durante todo el día, habiendo cierta preferencia por entrar a la Laguna en las mañanas y salir por las tardes.

El núcleo del grupo lo formaron "Verruga" No. 4, "Zurdo" No. 5, y "Punta izquierda" No. 7, asociándoseles en 3 ocasiones "Diestro" No. 6 y "Punta derecha" No. 16, durante Secas y Lluvias.

Como se puede observar en la Figura 7, la característica más importante que compartieron estos delfines, fueron las mutilaciones en la cola, las cuales se pudieron observar gracias a su modo particular de alimentación, que consistió en hacer inmersiones sacando la cola.

El delfín No. 31 "Gal", se pudo identificar hasta Marzo de 1990, por unas manchas en su aleta dorsal, pero por el hecho de que fué un animal juvenil, y no tenía marcas en la cola, pudo haber estado con ellos desde antes.

El delfín No.16B "Linea blanca", sólo se observó 2 veces muy distantes entre sí (Julio 1989 y Marzo 1990), por lo que se consideró como visitante ocasional de la Boca.

De modo general los delfines que se observaron en la Boca de Puerto Real, sólo se observaron alimentándose, o utilizando la Boca como un paso obligado hacia la Laguna, pues no se establecieron grupos fijos como en el caso de la Boca del Carmen.

Para la Laguna de Términos únicamente se tienen 2 antecedentes donde se reportan animales identificados. Gallo (1988) logró identificar 21 individuos en la Boca del Carmen, además de que con estos datos estimó una población de 250 toninas (Jolly-Seber y Petersen modificado por Chapman).

Por otro lado, Holgrem (1988) identificó 12 delfines en un estudio de 6 meses.

Un común denominador de los 2 anteriores trabajos con el presente estudio, es que en los 3 casos, se logró identificar al delfin conocido como "Mocho", que se registró por primera vez en 1978 (Gallo, *op. cit.*), y también en todos los casos se logró ver con regularidad, durante todo el tiempo de trabajo, siempre en la Boca del Carmen, por lo que se tiene como registro de que el animal ha utilizado como habitat permanente la misma zona, durante por lo menos 12 años (cabe señalar que durante mi estancia en Cd. del Carmen, un pescador también se refirió al "Mocho", como un animal que se ve en la Boca con regularidad todos los años, y es difícil de confundir por la forma tan peculiar de su aleta dorsal). Al respecto Wells *et. al.* (1983), reportaron que en Florida, varios delfines han sido observados en una misma área, por más de 13 años, lo que es un indicio de que en los delfines

hay un ámbito hogareño permanente.

Un aspecto muy importante que han revelado los individuos con marcas naturales, es la gran variabilidad que hay en las agrupaciones sociales para formar manadas, aunque autores como Würsig & Würsig (1977), Würsig (1978 y 1983), Norris y Dohl (1980) señalan que hay animales que pueden permanecer juntos mucho tiempo, dando como resultado lo que se podría llamar como "Núcleo de Manada", y a los cuales se les asocian temporalmente otros individuos.

Según parece la relación madre-cría es el tipo de relación más estable (Würsig, 1978). En el caso de la Laguna de Términos se pudo observar que sólo los animales identificados en la Boca de Puerto Real: "Zurdo", "Verruga, y "Punta izquierda", formaron un núcleo social bien definido a lo largo del año.

Otra contribución derivada de la observación de los animales identificados, fué el poder establecer diferentes tipos de residencias en el área de estudio, tales como residencias anuales, residencias estacionales, visitantes ocasionales y visitantes esporádicos (Shane, 1980., Gruber, 1981., Irvine *et. al.* 1981., Shane, 1988).

En diversas áreas costeras del mundo, se han realizado estimaciones del ámbito hogareño de los delfines del género *Tursiops*, dando diferentes valores que van desde 475 mil yardas² (Caldwell, 1955), 95 millas de línea costera (Caldwell y Goiley, 1965), 85 Km² para una población de 105 delfines en Florida (Irvine *et. al.* 1981), con valores diferentes para hembras con cría y machos subadultos de 40 Km² en promedio, para hembras adultas, subadultas, y machos adultos con valores de entre 15 y

20 Km².

Ross *et. al.* (1985), señalan que los *T. aduncus* residentes en Sudafrica, tuvieron ámbitos hogareños de entre 33 y 38 Km de línea de costa, por cada subpoblación.

Uno de los valores mayores lo reportan Würsig y Würsig (1977), donde mencionan que un *T. truncatus* de Argentina, recorrió por lo menos 600 Km al ir y regresar de un punto a otro.

En este trabajo, como ya se señaló, el máximo valor comprobado de movimiento, lo proporcionó el animal No.19, que se vió en ambas Bocas y que se estimó que al menos tuvo que haber viajado 60 Km de una Boca a otra, viajando por el interior de la Laguna de Términos.

Se ha señalado que el ámbito hogareño puede variar tanto de estación con estación, con el tamaño de la población, y con el sexo y la edad de los delfines, y que incluso se pueden tener varios ámbitos hogareños en diferentes zonas (Irvine *et. al.* 1981).

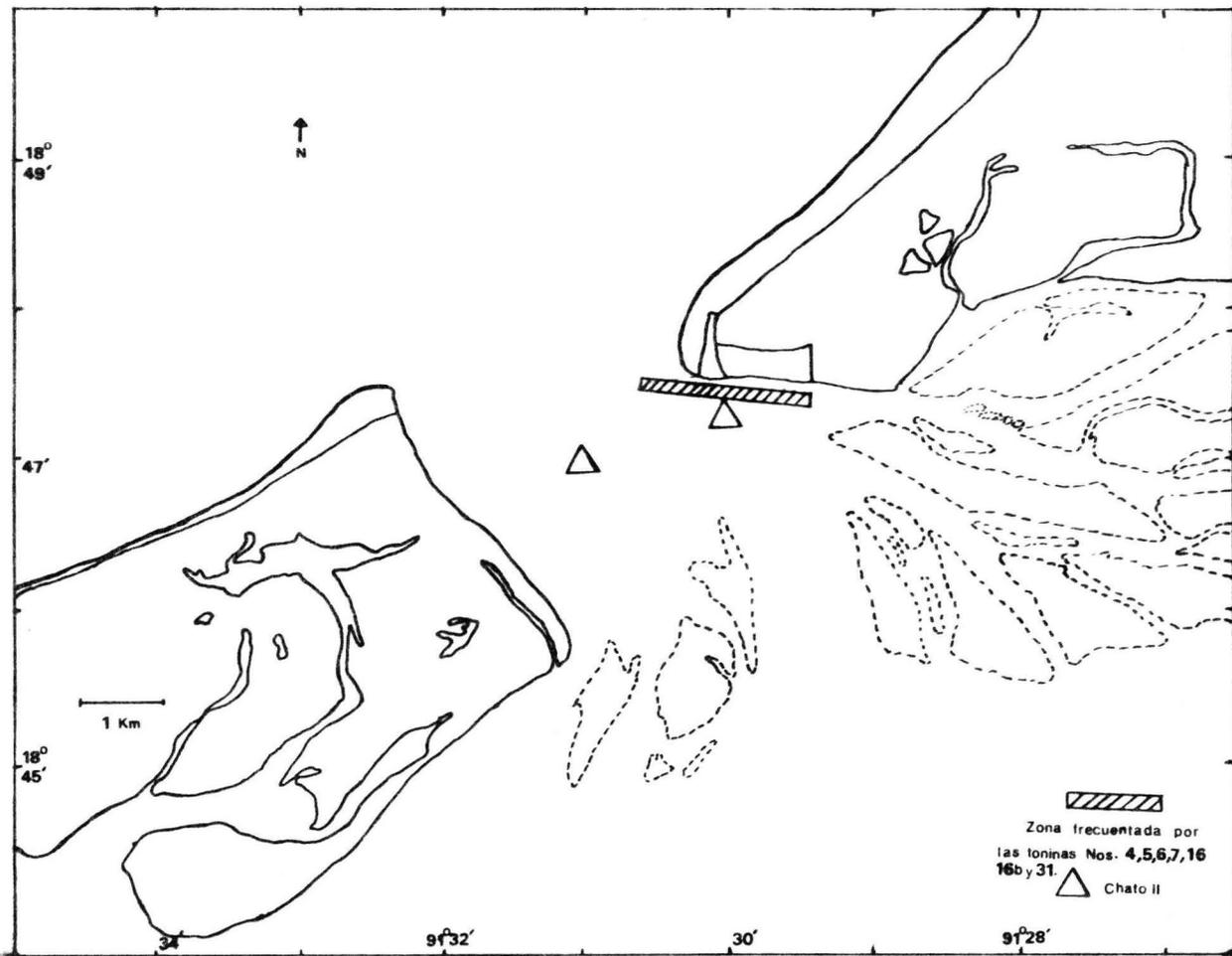


Figura 11. Localización de avistamientos en la Boca de Puerto Real. Se detallan los sitios de observación de animales identificados.

VIII. ACTIVIDADES Y MOVIMIENTOS ESTACIONALES

VIII.1. Agrupaciones estacionales de delfines

En la Tabla No. 6 , se muestran las frecuencias observadas en cuanto al número de animales por manada en el año.

Aunque durante la estación de lluvias se observó la tendencia de presentar más grupos pequeños (de 1 a 5 delfines), no se encontraron diferencias significativas al comparar los resultados de las tres estaciones (t 95 % de significancia).

Uno de los patrones que fué más común de observar sin importar la hora, el lugar y la estación del año, fué la agregación de un gran número de individuos durante la alimentación. Esta agrupación de animales no se llevó a cabo de manera arbitraria, sino que hubo cierta coordinación entre subgrupos pequeños (de 2 a 4 individuos), que una vez concluida la alimentación y después de socializar por algún tiempo, se volvieron a disgregar tan rápido como se reunieron.

VIII.2. Comportamiento estacional

En cuanto a las frecuencias de los comportamientos, de acuerdo a las estaciones del año (Tabla 7), no se encontraron diferencias significativas (t 95%) en las siguientes conductas: Cortejo, Juego, Tránsito y Descanso, encontrándose que hay menor actividad de alimentación durante la época de Lluvias ($t=2.20$, 95 % de confianza).

Un aspecto importante observado en la actividad en general, durante la estación de Nortes, fué la presencia de toninas en zonas específicas de la Boca del Carmen, ya que por lo menos en 3 ocasiones en las que el tiempo estuvo muy mal (vientos de más de 60 Km/h y lluvia intermitente), los delfines se concentraron en zonas protegidas del viento, como por ejemplo La Puntilla detrás del Muelle de la Panga y también cerca del Puerto Pesquero. Algo sobresaliente de estas áreas, fué el que no se presentó oleaje severo y los animales se pudieron ver en actividades como la alimentación, el juego y el cortejo.

En los casos de la asociación de aves con los delfines y la actividad denominada "espíar", no se consideró necesario aplicar ningún tipo de prueba estadística, pues estas conductas fueron secundarias y se asociaron a la alimentación, en el primer caso y al juego en el segundo.

Las actividades que no presentaron diferencias significativas en la frecuencia de observación a lo largo del año, puede ser que sea debido, a que son comportamientos muy habituales en los delfines, y en el caso concreto del juego y el cortejo, parece ser que tienen más un papel de mantenimiento de lazos sociales, que fines reproductivos (Saayman *et al.* 1973., Würsig, 1979).

En el caso más específico del cortejo, los máximos valores de frecuencia de avistamiento ocurrieron en Abril 1990 y el máximo valor de crías se obtuvo en Mayo 1989 (8.8 %), observándose la primera de ellas en Febrero, Holgrem (1988) encontró valores muy similares un año antes: observó las primeras

crias en Febrero, tuvo el registro de una hembra a punto de parir en el mes de Marzo y el porcentaje de crias aumentó en Mayo.

Por lo anterior se tiene que durante las estaciones de Secas y de Lluvias (primavera-verano) de Marzo a Septiembre, se dan los picos máximos de actividad sexual y nacimientos en la Laguna de Términos.

En otros lugares se han encontrado los picos de reproducción en las mismas épocas, por ejemplo: Irvine *et al.* (1981), vió cortejo todo el año, pero hubo 2 picos uno a finales de Primavera y otro en Otoño, con un porcentaje de crias de 8.2 %; Gunter (1942) y Shane & Schmidly (1978), registraron picos de cortejo en Abril y Mayo en Texas, con un 10.6 % de crias en Primavera; De la Parra y Galván (1985), vieron cortejo y crias en Primavera, Verano y Otoño, con un valor máximo de 7.8 % de crias, en las costas de Sinaloa, en el Pacífico; Zenteno (1985) en Baja California Sur, encontró el porcentaje más alto de crias en Otoño (10.25 %); Odell (1975), señala que en Florida, la mayoría del cortejo y crias se presentan de Febrero a Mayo, y que se presenta otro período similar de Septiembre a Octubre; Würsig (1978) encontró que en Argentina, las crias nacieron en Primavera y Verano, representando el 10 % de la población.

La actividad de alimentación presentó los valores generales más altos de frecuencia, lo que puede indicar que la Laguna de Términos es una área importante para la alimentación, al presentar gran disponibilidad de presas, teniendo especies de peces residentes todo el año, residentes estacionales y visitantes (Yáñez-Arancibia y Day, 1988).

La disminución significativa en la frecuencia de alimentación en la estación de Lluvias, pudo haberse debido a varios factores: Una sería el que los delfines utilizaron zonas de alimentación diferentes a las que se tenían localizadas en las Bocas, saliendo a comer a la Sonda de Campeche, o bien, que se internaran en la Laguna en busca de alimento. ésto se puede apoyar en parte, por los reportes que se tienen de las migraciones de peces al interior de la Laguna, sobre todo a finales de Secas y en las Lluvias, concentrándose en el litoral interno de la Isla del Carmen (Alvarez *et al.* 1985., Aguirre-León y Yáñez-Arancibia, 1987., Flores *et al.* 1987); además Yáñez-Arancibia *et al.* (1988), reportó que los valores menores de biomasa de peces en la Boca del Carmen, se dan en secas y en Lluvias; todo ésto podría ocasionar pequeñas migraciones locales a diferentes zonas de la Laguna, derivadas por la disponibilidad de alimento.

Para los comportamientos de tránsito y descanso, a diferencia de éste trabajo en donde no se encontraron patrones estacionales, Zenteno (1985), señala que el tránsito presentó el porcentaje más alto (60 %) en Otoño, y el descanso fué de 3.74 % en Invierno a 12.73 % en Primavera.

Tamaño de manada	Frecuencia de observación
1	108
2	90
3	122
4	76
5	51
6	23
7	15
8	16
9	6
10	8
11	3
12	5
15	3
18	3
23	2
26	1

Tabla No. 6.- Frecuencias de observación de cada uno de los tamaños de manada de delfines registrados en los avistamientos en la Laguna de Términos.

ACTIVIDAD	ESTACION		
	SECAS	LLUVIAS	NORTES
CORTEJO	53	35	40
JUEGO	94	62	95
ALIMENTACION	144	86	168
DESCANSO	20	35	13
TRANSITO	53	58	55
INDETERMINADO	14	27	21
INTERACCION C/AVES	15	27	23
ESPIANDO	3	2	4
TOTAL	396	332	419

Tabla 7 .- Frecuencias de comportamiento observadas en cada estación del año, en la Laguna de Términos.

IX. ACTIVIDADES Y MOVIMIENTOS DIARIOS

Para poder analizar las diferentes actividades a lo largo del día, se hizo una división en 3 horarios según las condiciones y características ambientales generales. El horario I abarcó de 0600 a 1030 horas, el horario II de 1031 a 1430 h. y el horario III de 1431 a 1830 h (éste último horario podía variar al igual que en las primeras horas del día, según las condiciones de iluminación).

A continuación se hará una descripción de los diferentes comportamientos, y sus variaciones a lo largo del día.

CORTEJO: Aunque esta conducta se pudo observar durante todo el día, en las mañanas se observó con menos frecuencia, teniéndose la mayor actividad sexual en las tardes (t=95 %) Tabla No. 8.

Esta actividad fue fácil de diferenciar por los movimientos tan específicos que realizan los delfines, los cuales constan de roces, pequeños saltos y persecuciones cerca de la superficie, dando como resultado un gran alboroto que frecuentemente se observaba en forma de zonas circulares de salpicaduras. Estos movimientos fueron realizados por grupos de 3 a 5 individuos y la duración era variable, pudiendo abarcar unos cuantos segundos o bien de 2 a 3 minutos, con varios periodos de repetición esporádicos. El cortejo, casi siempre fue observado en las zonas de alimentación, como en el Comedero Zacatal y en la Puntilla.

Varias veces se llegó a diferenciar con claridad la cópula, ésta estuvo caracterizada por la natación "vientre con vientre" muy cerca de la superficie, acompañada de movimientos ondulatorios muy enérgicos.

JUEGO: Igual que en el caso del cortejo, la actividad de juego fué menos frecuente por las mañanas, llegando a su máximo tope en las tardes (1100-1500 h) (Tabla 8). Este comportamiento vital en la vida de los delfines tuvo muchas variantes.

Generalmente consistió en persecuciones cortas y empujones acompañados por saltos, en los que se veían involucrados desde 2 hasta 8 ó 9 animales.

Como en el caso anterior, los lugares donde se observó la mayoría de los casos de juego, fueron los sitios de alimentación o comederos como el Zacatal, la Puntilla y el Puerto Pesquero en la Boca del Carmen y algunas veces en el canal de Isla Aguada en Puerto Real.

Una de las variantes de juego observadas con más frecuencia y que estuvo relacionada directamente con la alimentación, fué el aventar peces hacia atrás o hacia los lados, tomándolos entre los dientes. Esta actividad se llevó a cabo siempre por las tardes y se logró observar en las dos Bocas de la Laguna, aunque fué más frecuente en el comedero Zacatal, en la Boca del Carmen. En una ocasión se logró observar que uno de los delfines tomaba una lisa y algunas otras veces parecían ser sardinas las que se capturaban para jugar.

Variantes de éste tipo de juego fueron el lanzar otros objetos tales como algas, lirios, cocos, e incluso pedazos de

% COMPORTAMIENTO GENERAL EN LA LAGUNA TERMINOS.

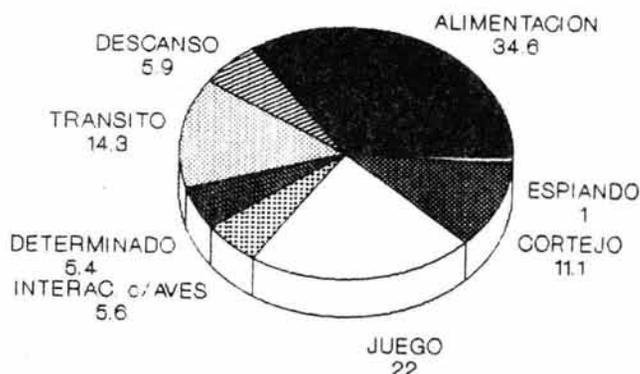


FIGURA 12. VALORES DE COMPORTAMIENTO DE ACUERDO A LAS FRECUENCIAS OBSERVADAS.

ACTIVIDAD	HORARIOS			TOTAL	%
	I	II	III		
CORTEJO	5	73	50	128	11.1
JUEGO	35	129	89	253	22.0
ALIMENTACION	47	201	150	398	34.6
DESCANSO	18	37	13	68	5.9
TRANSITO	34	100	31	165	14.3
INDETERMINADO	15	41	6	62	5.4
INTERACCION C/AVES	12	33	19	64	5.6
ESPIANDO	2	6	4	12	1.0
SALTO COMPLETO DE FRENTE	11	38	16	65	21.2
SALTO COMPLETO DE LADO	9	34	9	52	17.0
MEDIO SALTO DE FRENTE	15	39	30	84	27.5
MEDIO SALTO DE LADO	14	63	28	105	34.3
COLAZO	13	34	20	67	
INMERSION SACANDO LA COLA	25	114	61	200	

Tabla 8 .- Frecuencia de comportamientos observados por horario del día en la Laguna de Terminos. También se muestran las frecuencias de actividad aérea, como saltos, colazos e inmersiones y únicamente se señalan los porcentajes de los saltos más importantes.

plástico que flotaban en el agua. Varias veces se observó una especie como de competencia entre 2 ó 3 animales, que se disputaban la posesión del objeto a lanzar.

ALIMENTACION: Siguiendo un patrón similar de frecuencia a lo largo del día, que los dos comportamientos anteriores, la alimentación fué menos frecuente durante las primeras horas, aumentando la actividad alrededor del medio día, disminuyendo de nuevo al atardecer. Una diferencia notable fué que ésta actividad tuvo el valor más alto de frecuencias de observación a lo largo del día, representando el 34.6 % del total de avistamientos (Fig.12).

En la alimentación se tuvo quizá la mayor variación en cuanto al número de animales involucrados, ya que se observaron desde animales solitarios hasta grandes concentraciones de 30 a 40 animales, que se subdividían en subgrupos de 3, 4 y 5 individuos.

Durante éstas grandes concentraciones de delfines, fué muy común observar alimentación cooperativa, que consistió en hacer formaciones circulares o semicirculares, en donde los animales con un alto grado de sincronización, se separaban en una área muy amplia para después irse compactando hasta concentrarse en una zona de no más de 20 metros de amplitud. Cuando se llegaba a éste punto, se observó como algunos animales se salían de la formación para pasar al centro a alimentarse, saltando para capturar a los peces, ésta misma operación se podía repetir muchas veces pudiendo llegar a durar de 2 a 4 horas.

Cuando se observaban grupos pequeños en alimentación, fué común observar cómo los delfines nadaban rápidamente,

cambiando de dirección varias veces de manera intempestuosa al seguir a los peces; algunas veces los peces eran capturados bajo el agua, o bien ya estando muy cerca de ellos, los delfines saltaban y los capturaban en el aire.

Las toninas que se observaron alimentándose en la Boca de Puerto Real, realizaron una forma muy particular de alimentación la cual consistió en hacer inmersiones prolongadas, arqueando mucho el cuerpo o sacando la cola para sumergirse.

Algunas veces se pudo observar, que cuando los delfines salían después de un buceo de alimentación, llevaban peces en el hocico, que posteriormente eran tragados cerca de la superficie. Esta actividad se realizaba indistintamente a lo largo de la zona del Canal de Isla Aguada.

Sólo una vez se observó una captura de peces por medio de saltos fuera del agua en la zona del Canal. Durante el mes de Agosto de 1989, se observó la manada más grande en ésta Boca, que constaba de aproximadamente 30 delfines. Los delfines se encontraban alimentándose cooperativamente casi a media Boca, y se facilitaba su localización por la gran actividad de colazos y medios saltos de frente que realizaban al alimentarse, además de que sobre ellos había una gran cantidad de gaviotas y rabihorcados que bajaban continuamente por peces cerca de la superficie.

Algunas veces se pudo saber de manera indirecta, los tipos de peces que eran consumidos por los delfines, gracias a que algunos pescadores capturaban por medio de anzuelos o atarrayas peces en las zonas de alimentación, sobre todo en la Boca del Carmen. Las especies registradas fueron: Lisa y Liseta (Fam: Mugilidae). *Mugil curema* y *M. cephalus*; Robalo

(Fam: Centropomidae), *Centropomus sp.*; y algunos pargos (Fam: Lutjanidae), *Lutjanus sp.*

Como ya se mencionó, algunos avistamientos en los que los delfines estuvieron alimentándose, se encontraron asociados a ellos aves marinas como algunas Gaviotas (*Larus atricilla*), Golondrinas de mar (*Sterna sanduicensis* y *S. maxima*), Fregatas o Rabihorcados (*Fregata magnificens*) y sólo ocasionalmente pelicanos (*Pelecanus occidentalis*). Esta presencia de aves fué muy importante en algunos casos, pues sirvieron como indicadores no sólo de la presencia de delfines, sino que además ayudaron a seguir los movimientos y actividades de los delfines.

DESCANSO: Esta actividad estuvo caracterizada y pudo ser diferenciada, por que los delfines realizaron una natación muy rítmica y lenta , a veces sin avanzar. La frecuencia de eventos a lo largo del día, no presentó diferencias significativas (t=95 %). El descanso representó un 5.9 % del total de avistamientos de comportamiento observados en el trabajo (Fig. 12).

TRANSITO: Los movimientos de tránsito o viaje representaron el 14.3 % de los avistamientos de comportamiento. La variabilidad en cuanto al número de individuos involucrados fué muy grande, pues la presentaron desde animales solitarios hasta grupos de 10 a 15 animales.

En el Horario II, se encontró una mayor frecuencia de la actividad (t=95 %), siendo muy similar en las mañanas y al atardecer (Tabla 8). Se consideró que los delfines se encontraron en tránsito, cuando se movieron con rumbo fijo y a velocidad constante, sólo algunas veces se observaron animales moviéndose a base de saltos.

La actividad de ESPIAR sacando la cabeza del agua, se observó en 12 ocasiones (1 % del total de avistamientos) en todo el trabajo, siendo más frecuente en las tardes. Todas las veces se observaron en el Comedero Zacatal o frente al Muelle de la Panga del mismo lado, y se relacionaron con los movimientos del transbordador para atracar.

Sólo un 5.4 % de los avistamientos se consideraron como indeterminados, al no poder incluirlos en ninguno de los casos anteriores.

A lo largo de todo el estudio, se pudo observar que la actividad general de los delfines en la Laguna y sobre todo en las Bocas, aumentaba a lo largo del día, teniéndose las menores frecuencias durante las mañanas, aumentando significativamente después de las 1030 horas, para después volver a descender al atardecer.

Parece ser que el cortejo es una actividad que en general va incrementándose a través del día (Gruber, 1981., De la Parra y Galván, 1987), y las máximas frecuencias se presentan después de los periodos de alimentación matinales o de medio día (Saayman y Tayler, 1973).

Según Würsig (1978, 1986), y Saayman y Tayler (*op. cit*), lo anterior se puede deber a que los eventos socio-sexuales, juegan un papel de saludo y reforzamientos de lazos entre individuos y entre grupos, para mantener alianzas que son de gran utilidad durante la alimentación cooperativa. Esto encaja perfectamente con lo observado sobre todo en la Boca del Carmen, ya que los sitios de alimentación o comederos, fueron los sitios donde se llevaron a cabo la mayor parte de los eventos de cortejo.

La mayoría de las veces, sólo se pudieron observar chapoteos, empujones y persecuciones, aunque varias ocasiones se llegaron a diferenciar cópulas, esto exclusivamente en el Comedero Zacatal o áreas adyacentes.

El caso del juego siguió un patrón muy similar al del cortejo, aumentando significativamente por las tardes, aunque el número de veces que se observó fué mucho mayor, representando el 22 % de los avistamientos de comportamiento. En Argentina Würsig y Würsig (1979) también observaron un incremento vespertino en la actividad de juego.

En la literatura, se reportan una amplia gama de objetos que son utilizados por los delfines para jugar, por ejemplo: Algas, plumas de aves, pelotas pequeñas, cajas flotantes, balones parcialmente desinflados, pedazos de roca o conchas, y discos de colores entre otros; la mayoría de éstos objetos, son tomados con el hocico, y sólo algunas veces utilizan la cola o las aletas pectorales para lanzarlas lejos. También en condiciones de cautiverio, se ha observado que juegan con peces vivos, como anguilas, rayas, tiburones leopardo e incluso tortugas, que son liberados sin ser lastimados, cuando se toman entre los dientes (Gunter, 1942., Brawn y Norris, 1956., Caldwell, 1956., Saayman y Tayler, 1973., Shane y Schmidly, 1978).

La actividad de alimentación en la Laguna de Términos, fué significativamente más frecuente durante las tardes, aunque la actividad pudo ser observada, por lo menos esporádicamente durante las mañanas, al respecto Würsig y Würsig (1979), encontraron algo muy similar en las Costas de Argentina. Saayman y Tayler (1973)

estudiando a *T. aduncus*, encontraron que los picos de alimentación ocurrieron al amanecer y al atardecer, mientras que Gruber (1981) encontró que en Texas, la frecuencia disminuye a través del día. Estas variaciones pueden estar influenciadas por la disponibilidad de peces a lo largo del día, las condiciones del ambiente u otros factores bioambientales (Shane *et al.* 1986).

Las estrategias alimenticias pueden cambiar día con día, estación con estación (Norris y Dohl, 1980), y también de acuerdo al tipo de habitat (Irvine *et al.* 1981).

El comportamiento alimenticio fué el que ocupó el primer lugar de frecuencias totales, con casi 400 eventos en el año (34.6 %). Holgrem (1988) reportó que en la Boca del Carmen ésta actividad de alimentación junto con el juego, fueron los que más de observaron; Ballance (1987) en Sonora, observó que la alimentación fué el comportamiento más frecuente, y en Sudáfrica los Delfines jorobados ocuparon el 26.5 % del tiempo de observación en la alimentación (Saayman y Tayler, 1973).

Parece ser que la alimentación en forma cooperativa, es muy común en todos los *Tursiops sp* de las zonas costeras del mundo, pues constituye una variante muy importante si no es que vital, en la conducta alimenticia para asegurar la disponibilidad de las presas, al concentrarlas en una área limitada para que todos los miembros del grupo puedan tomar su parte. De esta manera la alimentación activa puede durar de unos cuantos minutos a varias horas, dependiendo de la cantidad de peces disponibles.

Estas congregaciones de animales, con frecuencia fueron en las que se observaron las mayores cantidades de delfines superando a veces los 50 individuos, éstas asociaciones temporales

requieren de movimientos coordinados, lo cual implica una continua comunicación visual, auditiva y corporal (roces), que requiere de reforzamientos de lazos sociales entre los individuos, que se dan en sesiones postalimenticias de cortejo, juego y socialización (Irvine *et al.* 1981., Johnson y Norris, 1986., Würsig, 1986).

La mayoría de los reportes de preferencias alimenticias, citan a las Lisas (*Mugil sp*) como especie preferida por los *Turstopis sp.* en su dieta (Gunter, 1954., Schmidly *et al.* 1978., Gruber, 1981., Irvine *et al.* 1981., Shane *et al.* 1986., De la Parra y Galván, 1987, entre otros), aunque la variedad de presas optativas es muy amplia, y no sólo se reportan peces, ya que se incluyen otros organismos marinos como camarones, algunos cangrejos, caracoles, calamares, y pulpos entre otros (Gunter, 1951., Walker, 1981).

Ballance (1987), reportó que según datos preliminares las áreas poco profundas con fondos arenosos son zonas escogidas con frecuencia por cardúmenes de Lisa (*Mugil sp*). En el caso de los comederos de la Boca del Carmen, reúnen los 2 requisitos anteriormente mencionados, y resultaron ser los sitios de mayor concentración de toninas para la alimentación, a lo largo del año.

Por la turbidez presente en éstas áreas de la Boca, se presume que la ecolocación fué la forma principal de localizar a los peces (Norris y Evans, 1967., Norris *et al.* M.S., Würsig, 1986).

En la Boca de Puerto Real, puede suponerse un modo de localización similar, ya que aunque las aguas son más claras, la alimentación se realizaba a profundidad por medio de buceos prolongados.

El establecimiento de comederos bien definidos, es uno de los casos, en que los delfines frecuentan áreas donde han encontrado alimento con anterioridad, mostrando una capacidad de memorización de sitios específicos muy avanzada (Würsig, 1986), también quedó establecido que hay métodos de alimentación que pueden ser tradicionales y que probablemente se aprenden por generaciones dentro de las manadas (Shane et al. 1986). Uno de éstos casos puede estar representado por la alimentación sobre playas arenosas (fuera del agua) en Georgia, U.S.A. (Hoese, 1971).

Algunos saltos, y la asociación de aves con los delfines, tuvieron una relación directa con la alimentación, y ambos casos, incluso fueron indicadores primarios, para llegar a determinar que los delfines se estuvieran alimentando.

Los saltos tuvieron la mayor frecuencia de observación en las tardes, y el tipo más común fué el medio salto de frente. se observó cuando los delfines seguían a los peces, los cuales podían ser capturados en el aire o en el agua.

Johnson y Norris (1986) mencionan que la actividad aérea puede ser utilizada para proporcionar información a otros miembros del grupo, no sólo de la localización, sino que también de la actividad que se realiza.

En cuanto a la asociación de aves con los delfines en la alimentación sobrevolando el área, Würsig (1986) señala que las aves (Gaviotas, Golondrinas de mar, cormoranes, petreles, albatros, etc.), no sólo son parásitos en los esfuerzos de captura de alimento de los delfines, sino que pueden funcionar como un enlace interespecífico para indicar la disponibilidad del recurso.

Otras interacciones interespecíficas de los delfines son: Delfín-delfín de diferentes especies, delfín-peces (como en el caso del atún), e incluso delfín-hombre, durante las labores de pesca.

La actividad de DESCANSO, se llevó a cabo a todo lo largo del día, sin mostrar ninguna diferencia significativa en algún horario específico, aunque Holgrem (1988) encontró en su trabajo, que la frecuencia fué significativamente mayor después de las 1400 horas. Una posible explicación de una aparente tendencia a descansar por las tardes, podría ser el hecho de que ésta actividad, se lleva a cabo casi siempre durante la bajamar, sacando provecho de la corriente para mantenerse en posición casi estacionaria (Shane, 1980), y éstas corrientes, aunque se presentaron de manera variable a lo largo del día, fueron más frecuentes durante las tardes.

Otras especies de delfines como *Stenella longirostris*, tienen patrones de descanso más o menos constantes, como el descansar en aguas someras durante el día, para moverse a aguas profundas al atardecer para alimentarse (Norris y Dohl, 1980). Würsig y Würsig (1980), mencionan que *Lagenorhynchus obscurus*, descansa al amanecer en zonas someras y buscan alimento por las tardes. En la Boca del Carmen los sitios de descanso no tenían más de 4 m de profundidad, y una excepción sería el Canal de Isla Aguada en Puerto Real, donde también se observó descanso, y que tiene profundidades de más de 8 metros.

A diferencia de los resultados obtenidos en otros estudios, como los de Gruber (1981) y Holgrem (1988), en éste trabajo, la actividad de TRANSITO no fué el comportamiento

observado con mayor frecuencia, pues sólo ocupó el 14.3 % de los avistamientos. Si presenta semejanzas con los autores antes señalados en cuanto a los horarios de mayor actividad, que fueron los vespertinos; esto posiblemente se debió a que los delfines necesitan moverse más conforme avanza el día, para encontrar alimento o bien para reunirse con otros grupos para socializar, pues frecuentemente se intercalaban actividades de juego y cortejo al ir avanzando, y no era raro que en caso de encontrar algún banco de peces en su camino, lo aprovecharan para alimentarse.

Además en los avistamientos realizados en el interior de la Laguna de Términos, los delfines casi siempre se observaron en movimiento.

Sólo un pequeño porcentaje de los avistamientos, no pudieron ser englobados dentro de ninguno de los comportamientos anteriores, debido a que los animales se perdieron de vista muy rápido, a que se encontraban muy lejos, o a que realizaron movimientos que no proporcionaron información clara de la actividad realizada.

X. FORMAS DE AGRUPACION MAS COMUNES EN LAS BOCAS Y LAGUNA DE TERMINOS

Se obtuvo un promedio general de 3.9 delfines/grupo a lo largo del estudio. Los valores de frecuencias de avistamientos de acuerdo al número de animales por grupo, se muestra en la Tabla 6.

Se observó una clara predominancia de grupos pequeños en el Sistema Lagunar de Términos. Las máximas frecuencias correspondieron a 122 avistamientos de 3 individuos, 108 avistamientos de animales solitarios y 90 veces se observaron parejas. Los grupos mayores a 9 individuos se observaron menos de 8 ocasiones, llegando a observar una sola vez una manada de 26 individuos.

Los grupos más numerosos se observaron durante la alimentación, y en algunos casos durante el tránsito.

No se encontraron diferencias significativas ($t=0.05$), entre los tamaños de agrupación y las estaciones del año.

El tamaño de los grupos es altamente variable para *Tursiops truncatus*. El rango puede ir desde 1 individuo hasta más de 1000 individuos, pero éstos delfines se encuentran comunmente en grupos pequeños de 2 a 15 animales (Shane *et. al.* 1986), una excepción es el reporte de 140.3 delfines por grupo, para *Tursiops aduncus*, en las costas de Sudáfrica (Saayman y Tayler, 1973).

De modo general, para los delfines costeros, se reportan grupos pequeños de no más de 4 individuos, y el valor encontrado

en éste trabajo no es la excepción, pues el promedio general fué de 3.9 delfines/grupo, observándose con más frecuencia grupos de 3 individuos.

Holgrem (1988), encontró valores muy similares, reportando que los grupos de 4 individuos y en especial las parejas (en su mayoría hembras con cría), fueron los que tuvieron mayores frecuencias de observación en las Bocas de la Laguna de Términos. Para la Boca del Carmen, Gallo (1988), reportó que los grupos de 5 animales, fueron los más frecuentes.

En las costas del Pacífico Mexicano, De la Parra y Galván (1987), encontraron un promedio de 7.25 delfines por grupo, en el sistema Topolobampo-Ohuria en Sinaloa; Ballance (1987) reporta un valor de 14.6 delfines/grupo, con variaciones a lo largo del día y según el comportamiento, en Bahía Kino, Sonora.

Aunque la variación en el tamaño del grupo de acuerdo a la hora del día, ha sido reportada por varios investigadores (Shane, 1977; Wells, 1978; Wells *et al.* 1981), en éste trabajo se observó que de las 1030 a las 1400 horas existe una mayor variación en el número de individuos por grupo, llegando a presentarse por lo menos un avistamiento de cada uno de los tamaños, incluyendo los más grandes que estuvieron asociados con la alimentación.

La elevada fluidez y variabilidad en la formación de grupos de delfines, puede explicar el que no se hayan encontrado diferencias significativas en el tamaño del grupo de acuerdo a las estaciones del año; algo muy similar fué encontrado en Folrida (Irvine *et al.* 1981).

XI. MOVIMIENTOS GOLFO DE MEXICO-LAGUNA DE TERMINOS

Durante todo el tiempo que duró el trabajo de campo, las zonas que mejor se estudiaron, fueron las Bocas de la Laguna. Estas zonas fueron el paso obligado del medio marino al Sistema Lagunar.

En el caso de la Boca del Carmen, fué muy común observar como los delfines que se encontraban frente o bien en el límite de ésta, poco a poco iban nadando hacia el Sur penetrando a la Boca, pudiendo quedarse en ella, o bien seguir su camino al interior de la Laguna.

Las dos rutas seguidas más comunmente por los delfines al incursionar en la Boca, fueron los extremos, por un lado el borde occidental, donde se ubican los muelles de Ciudad del Carmen, y el lado continental de Punta Zacatal.

En el primer caso, los delfines penetraban en la Boca dirigiéndose principalmente a los sitios de alimentación como la entrada al Puerto Pesquero o al Muelle Azul en la Puntilla. O bien, hacia las playas y Comedero Zacatal si entraban del lado del continente. Solo esporádicamente era utilizada la parte media de la Boca para entrar, pero algunas veces se veían salir animales por ésta parte.

Cuando los delfines se dirigieron hacia el interior de la Laguna, lo más común era entrar pegados a la Isla, para pasar por la Puntilla y la Manigua, tomando posteriormente rumbo Sureste (Fig.13).

Durante las observaciones en la Boca de Puerto Real, se pudo ver de modo más claro y en varias ocasiones, como los animales entraron casi invariablemente por la zona del Canal de Isla Aguada que tiene profundidades de entre 5 y 11 m.

Sólo en 2 ocasiones se observó, que los delfines entraran por la parte central de la Boca.

El lado de la Boca adyacente a la Isla del Carmen, que se caracteriza por ser muy somera y con abundantes pastos marinos, y solo una vez se vió una manada en tránsito, que penetraron a la Laguna llevando rumbo Oeste-Suroeste, dirigiéndose hacia la costa Interna de la Isla del Carmen.

En Puerto Real lo más común fué que los delfines vinieran del Golfo, entraran a la Boca, y se quedaran alimentándose en el canal, ésto casi siempre ocurrió con la manada de delfines que presentaron cortes en la cola (ver Apéndice 2).

Otras veces sólo utilizaban la zona del canal para introducirse a la Laguna por la zona de los bajos o delta interior de la Boca.

La salida de delfines en ésta Boca, también se realizaba por el Canal, y una vez que estaban en el límite con el Golfo de México, tomaban diferentes direcciones, siendo las más frecuentes hacia el Norte y Noreste. Nunca se vieron salir grupos por la parte media de la Boca o por la zona adyacente a la Isla del Carmen.

Aunque en éste trabajo no se pudo hacer una diferenciación clara de los horarios de entrada y salida a la Laguna, Holgrem (1988), señala que los delfines entran por las

mañanas y salen por las tardes. Algunas veces se pudieron observar grupos que entraban por la tarde y salían por la mañana en ambas Bocas, pudiendo indicar un alto grado de variación sin llegar a establecerse patrones fijos.

Para ambas Bocas, las zonas de tránsito más comunes resultaron ser las más profundas (8-11 m), correspondiendo a los canales de los dos extremos de la Boca del Carmen y el Canal de Isla Aguada en Puerto Real. De igual forma las dos Bocas son utilizadas por los delfines para entrar y salir a la Laguna o bien para alimentarse en ellas, y la frecuencia de avistamientos y utilización, está en relación directa con la abundancia de delfines en cada caso, resultando ser mayor la actividad en la Boca del Carmen.

La entrada de delfines a las Bocas se presentó en la mayoría de los casos con fines de alimentación, estableciéndose 3 áreas principales para dicha actividad en la Boca del Carmen: Comedero Zacatal, Puerto Pesquero y Puntilla. En Puerto Real la zona de alimentación más común fue el Canal de Isla Aguada. Shane *et al.* (1986) e Irvine *et al.* (1981) señalan que en sus zonas de estudio, los movimientos de los delfines, del Golfo a las bahías y/o canales, estuvieron relacionados con los movimientos de la lisa (*Mugilidae*).

Shane (1980) y Gruber (1981) mencionan que en ocasiones, algunos grupos de delfines se acercaban mucho a los canales y bahías pero nunca se internaban en ellos, pues después de un tiempo se internaban de nuevo al Golfo de México; al respecto, en la Boca de Puerto Real, una ocasión se acercó una manada de delfines solo hasta las inmediaciones, realizó alguna actividad de

juego y se volvió a regresar hacia el Golfo, sin mostrar el menor interés por entrar a la Laguna. Estos mismos autores sugieren que puede existir tránsito Golfo-Bahía y lagunas durante la noche, en las Bocas de la laguna algunas veces se llegaban a oír los delfines cuando salían a respirar o cuando golpeaban el agua, después de las 1900 h cuando ya no había luz, lo que puede ser indicador de un uso de las Bocas, por lo menos similar al diurno.

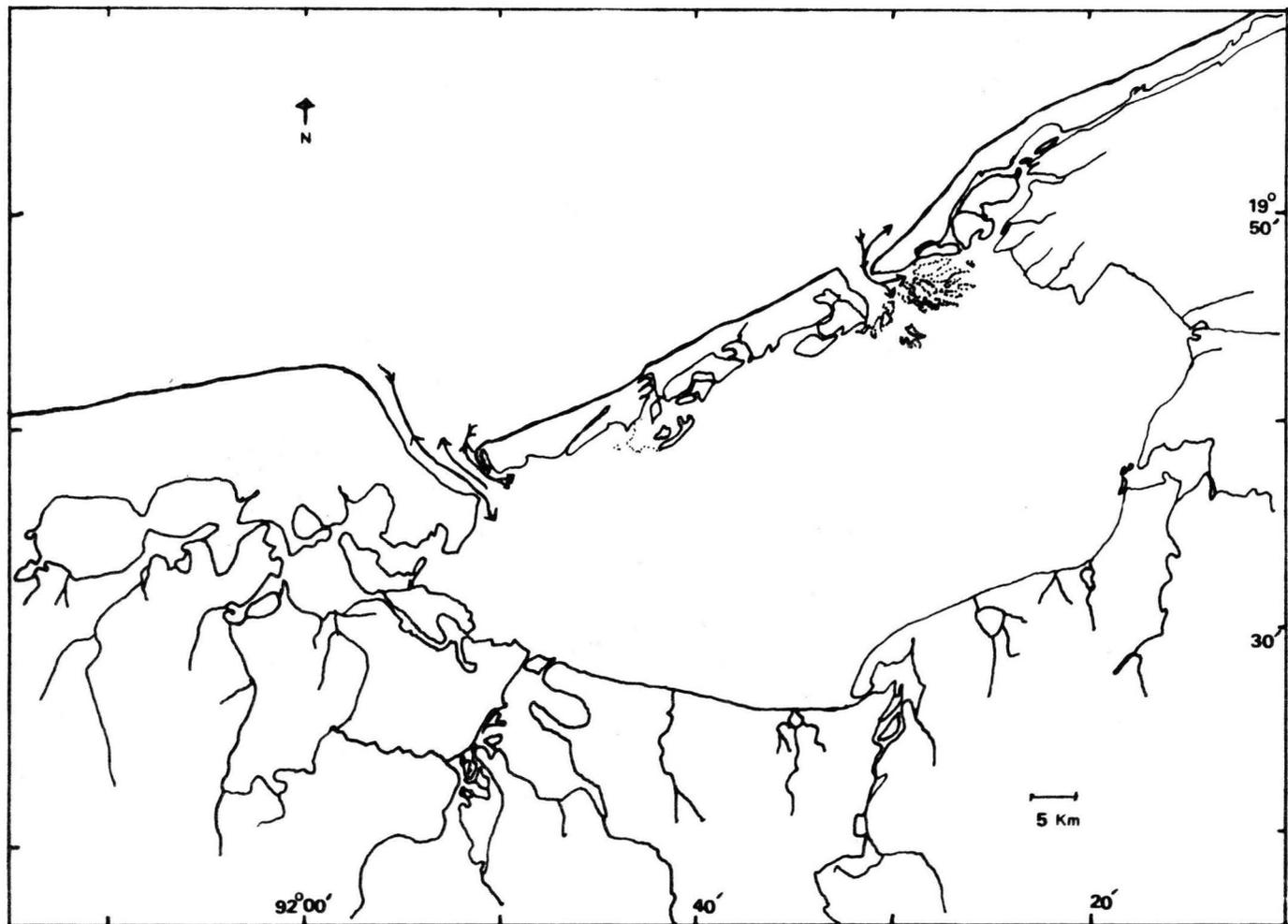


Figura 13. Rutas seguidas por las toninas para entrar y salir de la Laguna de Términos.

XII. MOVIMIENTOS RELACIONADOS CON LA MAREA

En la Tabla 9 se observa la frecuencia de avistamientos a favor y en contra del tipo de marea. Estos datos corresponden en su mayoría a avistamientos realizados en las bocas de la Laguna.

Como se observa los movimientos contra la corriente de marea fueron más frecuentes y se asociaron a actividades como la alimentación y el descanso, en cambio los movimientos a favor o con la corriente de marea, se asociaron un buen número de veces con el tránsito.

En el caso concreto de los movimientos contra la bajamar, se observó que en el Comedero Zacatal, específicamente, los animales comenzaban a congregarse al bajar la marea, lo cual ocasionaba una turbidez muy marcada, además de que la alimentación fué más activa.

En la Boca de Puerto Real se notó una ligera preferencia, de alimentarse nadando contra la pleamar, aunque también se observó esta actividad durante la bajamar.

Saayman y Tayler (1979) indican que hay una marcada influencia de los ciclos de marea, sobre las actividades de los delfines "jorobados" (*Sousa sp*), y el efecto primario se da en la alimentación. Los resultados obtenidos en los comportamientos de los delfines de acuerdo al estado de marea, mostraron una preferencia por nadar contra corriente de marea, siendo la pleamar la utilizada la mayoría de las veces. Shane (1988), encontró que en Sanibel y Captiva Florida, el 64 % de

los movimientos de los delfines se realizaron en contra de la corriente de marea.

Los movimientos contracorriente siempre se relacionaron con la alimentación y el descanso, concordando con lo observado en otros trabajos (Shane *et al.* 1986; Irvine *et al.* 1981; Gruber, 1981). Según Shane (1980) existen 2 posibles explicaciones para que los delfines se muevan contracorriente de marea: Una es el aprovechamiento para la alimentación, ya que se capturan los peces con mayor facilidad, cuando son arrastrados por la corriente, y la otra es, que los delfines pueden mantenerse en posición estacionaria, como lo requieren para descansar.

De modo opuesto, aquí se observó, que la actividad de tránsito con frecuencia se realizaba nadando a favor de la corriente de marea, lo que sin duda significa también un menor gasto de energía. Ballance (1987), señala que adicional al efecto que puede tener la marea en la presencia de presas potenciales, las corrientes de marea pueden permitir o restringir el acceso a aguas poco profundas.

En el caso concreto de la alimentación en el Comedero Zacatal, la actividad coincidía con el inicio de la bajamar, la cual muy probablemente proveía de peces a los delfines, la sincronización de la alimentación con el inicio de la bajamar también fue observada por Hoese (1971).

CORRIENTE DE MAREA		
Movimientos	Bajamar	Pleamar
Contra	72	103
A favor	29	60
TOTAL	101	163

Tabla No. 9 .- Frecuencias de avistamientos de delfines nadando a favor o en contra de la corriente de marea presentes en las bocas de la Laguna de Términos.

XIII. ASOCIACION DE DELFINES CON LA PESCA DE CAMARON EN LA SONDA DE CAMPECHE:

Para obtener el registro de la actividad, y tipo de relación que tienen las toninas con los barcos camaroneros en la Sonda de Campeche, se hicieron dos viajes abordo de este tipo de embarcaciones, sumando un total de 33 días, abarcando 157 horas de observación. Los viajes se realizaron en Junio de 1989 y entre Septiembre y Octubre del mismo año.

Se observaron 2 especies de delfines o toninas asociados a las actividades de pesca de los barcos, estas fueron: *Tursiops truncatus* y *Stenella plagiodon*. Los datos del número de animales observados y otros datos asociados se muestran en la Tabla 10. La localización de los avistamientos de cada especie se señalan en la Figura 14.

A continuación se hace la descripción de la actividad mostrada por los delfines en cada etapa de la pesca del camarón:

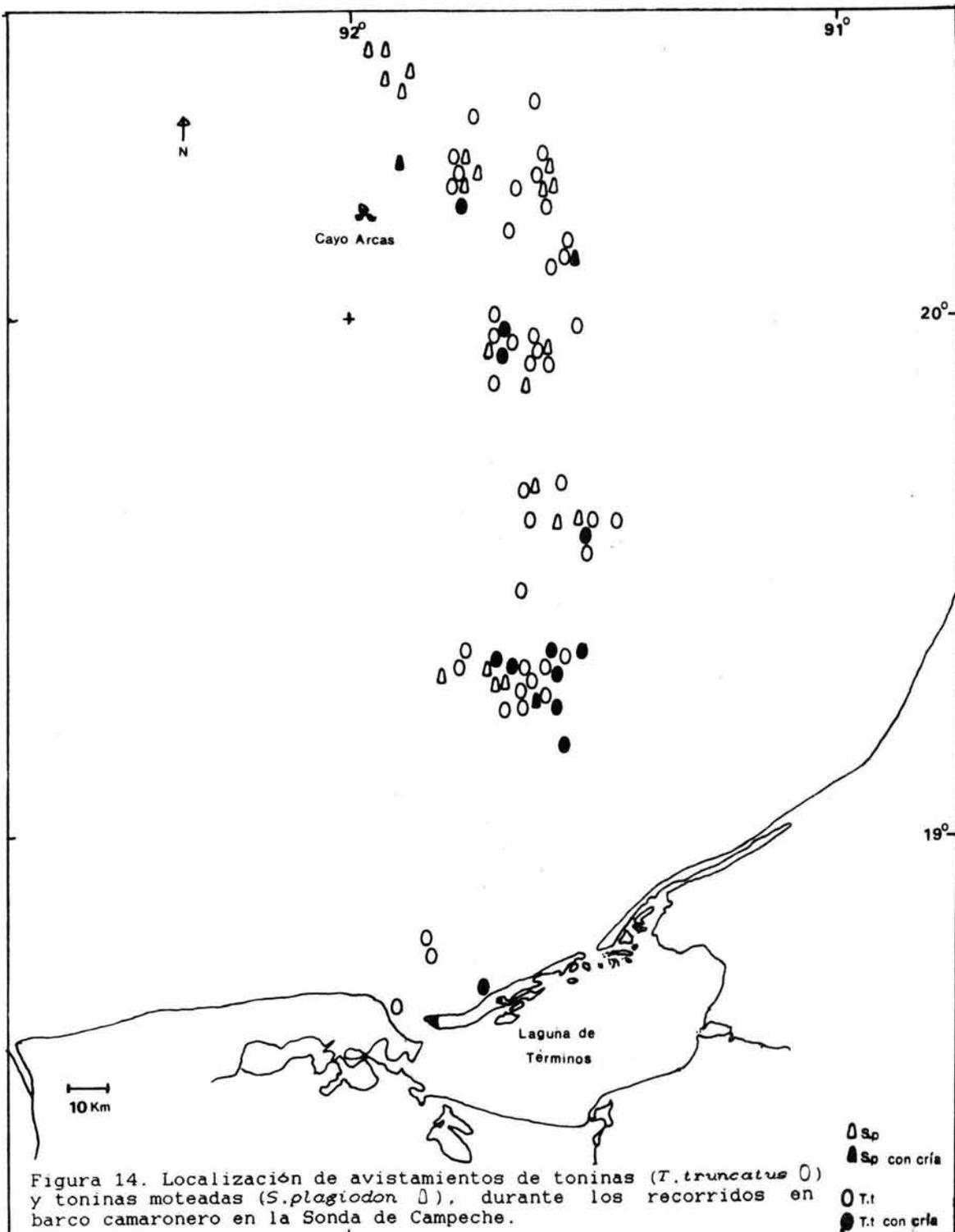
XIII.1. ARRASTRE DE REDES

Durante el primer viaje en barco, los primeros arrastres fueron en el día, éstos se hicieron de forma paralela a la Isla del Carmen a una distancia que varió de 3 a 6 Km. Los puntos máximos del recorrido fueron el Estero de Sabancuy al Este y el poblado de Atasta al Oeste.

En éstos arrastres diurnos, los delfines se asociaron al barco desde el momento en que se bajaron las redes frente a la Boca del Carmen, los arrastres tuvieron una duración de 3 a 4 horas.

	BARCO I	BARCO II
TOTAL DE <i>Tursiops truncatus</i>	309	377
PROMEDIO DE <i>T. truncatus</i> /DIA	28.09	17.4
% DE CRIAS	5.5	0.08
% DE JUVENILES	3.2	4.5
TOTAL DE <i>Stenella plagiodon</i>	48	209
PROMEDIO DE <i>S. plagiodon</i> /DIA	4.36	9.50
% DE CRIAS	4.20	4.30
% DE JUVENILES	8.30	----
DIAS DE OBSERVACION	11	22

Tabla 10.- Resultados generales de animales observados de las especies *T. truncatus* y *S. plagiodon*, en las salidas en barcos camaroneros a la Sonda de Campeche (Barco I (Junio 1989), Barco II (Sep-Oct. 1989)).



Las toninas se colocaban detrás de las zonas de arrastre de ambas redes, y su actividad consistió en hacer inmersiones justo en la zona más turbia, saliendo a respirar cada 20 metros aprox. Se notó de manera clara, que sin importar el número de animales presentes, éstos se intercambiaban de un lado a otro, para turnarse por momentos detrás de cada red.

Durante el arrastre en aguas poco profundas (6-7 m), se asociaban muchas aves como fregatas (*Fregata magnificens*), Golondrinas de mar (*Sterna sandwicensis*, y *S. maxima*) y algunas veces pelicanos (*Pelecanus occidentalis*), que también bajaban a alimentarse a la zona turbia dejada por la red.

Fué muy variable el tiempo que las toninas utilizaron para seguir al barco así como también el número de animales que se agregaron, pues iban de 1 a 9, y en la parte más cercana a la costa se observaron manadas que incluían hasta a 2 crías y otras con 3 ó 4 juveniles.

Cuando alguno de los animales se retrasaba mucho, avanzaba a base de medios saltos de frente o incluso saltos completos hasta colocarse de nuevo sobre o tras las redes. Cabe señalar que los arrastres cercanos a la costa se caracterizaron en consecuencia, por la presencia de aguas muy turbias y algunas veces con abundantes restos vegetales como algas o lirios, que no permitieron observar la actividad subacuática de los delfines.

Durante éstos arrastres "costeros", casi no se observaron desplantes de cortejo, juego o descanso y sólo se vieron movimientos asociados con la alimentación como, colazos, inmersiones arqueando mucho el cuerpo y aveces sacando la cola al aire.

Los restantes arrastres tanto de la salida de Junio como en la de Sep.-Oct. se realizaron dentro de las coordenadas 19° - 22° latitud Norte y 91° - 92° longitud Oeste. En estas zonas se presentaron generalmente aguas claras, que permitieron observar actividad subacuática, las profundidades variaron de 10 a 35 m según la zona de arrastre.

La totalidad de arrastres en estas áreas se llevaron a cabo durante la noche, y se pudieron hacer observaciones de la actividad bajo estas condiciones.

En estas latitudes también hicieron acto de presencia las "toninas moteadas", *Stenella plagiodon*.

La actividad de los delfines de ambas especies fué muy similar a la mostrada durante los lances costeros, aunque aquí se pudo observar mayor diversidad de comportamientos como juego y a veces cortejo, claro ~~todo~~ esto, dentro de la zona de iluminación de la cubierta del barco.

El número promedio de delfines de *Tursiops truncatus* durante esta etapa de pesca fué de 4.70 (\pm 2.00 D.E.), y para *Stenella plagiodon* de 5.43 (\pm 2.30 D.E.).

XIII.1 LEVANTAMIENTO DE REDES

La segunda etapa de pesca en la captura del camarón se inicia al levantar las 2 redes, que están a cada lado del barco. Para iniciar el izamiento de las redes, lo primero que se hace es disminuir la velocidad o potencia del barco, lo cual produce un notorio cambio en el sonido producido por el motor, ésta simple maniobra es de vital importancia, ya que es un indicador para los delfines de que pronto habrá alimento disponible ya sea por los

peces que van saliendo de la red, o por la descarga de fauna de acompañamiento.

Antes de subir las redes a cubierta, son arrastradas durante un corto tiempo para eliminar la mayor cantidad de sedimentos posible. En ésta etapa cuando las redes van en la superficie, es cuando las toninas se colocan tanto detrás como a los lados de las redes, para alimentarse de los peces que van saliendo de ellas.

Después de que la captura es descargada, se separa el camarón, desechando la mayoría de los organismos restantes, que es lo que se conoce como fauna de acompañamiento. Durante éste tiempo de recuperación de redes, que varió de 20 a 30 minutos, los delfines siguieron al barco. Después de esto hay dos variables según la hora del lance.

Durante los lances nocturnos, que se realizan a las 2200 y 0200 horas, el barco vuelve a regresar las redes para continuar los arrastres, por lo que el barco no se detiene. En éstos lances nocturnos, los delfines siguieron al barco durante todo el tiempo de descarga de fauna de acompañamiento que también varió de acuerdo a la cantidad de organismos capturados.

Los delfines fueron avanzando junto al barco colocándose principalmente bajo las compuertas laterales de descarga, cogiendo los peces después de caer éstos al agua. Aquí se observó claramente la selección que hacen los delfines para comer sólo cierto tipo de peces. Algunas veces los animales se retrasaban al quedarse alimentando, para después volver a alcanzar al barco, frecuentemente a base de medios saltos de frente o incluso saltos completos largos.

Aún con la limitada zona de iluminación, se lograron observar gran variedad de comportamientos, como juego a base de empujones, colazos y saltos variados, e incluso en una ocasión en el mes de Junio, se vió un amamantamiento de una cría.

La duración de los avistamientos varió de acuerdo a la fauna de acompañamiento desechada, pues casi inmediatamente después de que se terminaban de tirar los peces, se dejaban de ver los delfines de las dos especies registradas.

El último lance de la jornada se hacia alrededor de las 0600 horas, por lo que las condiciones de iluminación eran óptimas para la observación de la actividad. Durante éste lance se pudo registrar fotográficamente gran variedad de movimientos de casi todos los comportamientos. El caso de la alimentación fué el que se pudo observar con mayor detalle, diferenciándose la alimentación en superficie y la alimentación a profundidad. Esta conducta de alimentación ~~se~~ describirá con mayor amplitud más adelante.

El promedio de *Turstopis* observados al subir las redes fué de 2.88 (\pm 0.99 D.E.), y al descargar la F.A de 4.0 (\pm 1.65 D.E.). Los promedios para *Stenella* son: 4.75 (\pm 3.59 D.E.) y 5.83 (\pm 1.60 D.E.), respectivamente.

XIII.3. ACTIVIDAD CUANDO NO HAY PESCA (DIURNA)

Esta parte de la pesca del camarón se inicia prácticamente al levantar la red en el último lance (0600 hrs), y la primera parte se inicia al descargar la fauna de acompañamiento a barco parado.

Como en las otras etapas de pesca la duración de la descarga es variable de acuerdo a la captura, por lo general dura de 1:30 a 2 horas. Durante este tiempo la actividad preponderante es la alimentación, aunque se llegan a formar esporádicamente y por corto tiempo grupos de juego y cortejo.

Durante la descarga de fauna de acompañamiento, el promedio de delfines observados para *Tursiops* fué de 7.70 (\pm 5.14 D.E.), y para *Stenella* de 15.63 (\pm 9.96 D.E.), siendo los promedios mayores para ambas especies.

Cuando se termina de descargar la fauna de acompañamiento, prácticamente se van la mayoría de los delfines, y los que aún quedan cerca del barco se dedican a cortejar y jugar por corto tiempo.

De las 0900-1000 horas y hasta aproximadamente las 1600-1700 horas, casi era nula la actividad observada cerca del barco, y sólo en algunas ocasiones se vieron grupos en tránsito o alimentación. Después de las 1700 hrs fué común que se comenzaran a congregar grupos de delfines cerca del barco, que presentaron actividad de juego y cortejo.

En cuanto se iniciaban los preparativos necesarios para iniciar el primer arrastre (encendido de motor y descenso de redes), los delfines comenzaban a nadar tras el barco jugando a base de medios saltos o en otras ocasiones se colocaban en la proa del barco para nadar saltando y deslizándose en el oleaje causado al avanzar.

El promedio de delfines observados cuando el barco estaba fondeado fue de: 7.04 (\pm 4.35 D.E.) para *Tursiops*, y 4.50 (\pm 2.12 D.E.) para *Stenella*.

Discusion de asociacion de delfines en la pesca de camarón

De acuerdo con lo observado en los viajes a la Sonda de Campeche, para observar la relación que hay entre los camaroneros y los delfines, se encontró que este tipo de asociación favorece mucho a las toninas ya que representa una variante muy importante en sus conductas alimenticias, llegando a desarrollarse toda una gama de comportamientos e inclusive una forma de vida especial, comparada con los animales que habitan las Bocas o la Laguna de Términos.

Aunque sólo se llevaron a cabo 2 viajes, se pudo observar y se podría inferir, que no hay mucha variación en la relación barcos-toninas a lo largo del año, tal vez el aspecto más notable fue el mayor porcentaje de crías observadas en la salida en la estación de Secas (Junio), que representó el 5.5 % de los delfines observados, contra el 0.8 % de finales de Lluvias y principios de Nortes (Octubre), y aún una diferencia entre éstos datos de crías, fue que en el mes de Junio se observaron por lo menos 3 animales, que difícilmente sobrepasaban el metro de longitud total, por lo que se infiere que nacieron a finales de Mayo, Gunter (1942) señala que las crías al nacer miden de 98 a 126 cm.

Los resultados anteriores concuerdan, tanto con lo observado en la Laguna de Términos (porcentajes más altos en Mayo y Abril), como para la reproducción de *T. truncatus* en el Golfo, con el pico principal de nacimientos en primavera (Odell, 1975., Shane y Schmidly, 1978., Shane et al. 1986., Holgrem, 1988).

En cuanto a la distribución de las dos especies de delfines observadas, las *S. plagiodon* se comenzaron a observar

hasta aproximadamente los $19^{\circ} 15'$ latitud N, sin dejarse de ver hasta las posiciones más norteñas que se alcanzaron (21°), de modo opuesto los *T. truncatus* se pudo observar desde el extremo Sur de la Laguna de Términos, hasta aproximadamente los $20^{\circ} 25'$, en que se dejaron de ver.

Estos datos concuerdan con las características del habitat para cada especie, *T. truncatus* costera, y *S. plagiodon* pelágica, otra característica observada para *Stenella*, fué la tendencia que tuvo para formar grupos más numerosos durante todas las etapas de observación, al respecto Johnson y Norris (1986) y Wells *et al.* (1980), mencionan que los delfines pelágicos tienden a formar grupos más grandes que los costeros, éstas tendencias posiblemente están en función a estrategias alimenticias y/o de riesgos de depredación.

Por otra parte la asociación de los delfines con los barcos en la Sonda de Campeche, es muy similar a la registrada por Gruber (1981) en las costas de Texas, sin embargo la actividad observada en Texas, se realizó casi completamente de día. Aquí se corroboró que la razón principal de ésta asociación, radica en las ventajas alimenticias que se presentan para los delfines.

Los promedios de delfines observados en éste estudio en las diferentes etapas de pesca, son mayores a los registrados en Texas (Gruber *op. cit.*), aunque pudo haber influido el menor tamaño de las embarcaciones Texasanas y los menores tiempos de labores de pesca (3-4 días).

Un factor común fué, que el número de delfines está en función al número de barcos en una determinada zona de pesca, pues en ambos casos se observó que cada barco tiene asociado una

determinada cantidad de delfines, que pueden intercambiarse de barco de acuerdo a las descargas de fauna de acompañamiento, e incluso que hay grupos que siguen a un determinado barco durante 2 ó 3 días. Las concentraciones más grandes de delfines se observaron al descargar la fauna de acompañamiento con el barco en movimiento o fondeado.

Lo anterior se puede apoyar con el siguiente ejemplo: En Texas habiendo 15 barcos se pudieron contar 67 delfines, y en la Sonda de Campeche, en una ocasión que estaban 2 barcos fondeados había de 20 a 25 delfines, y el número aumentó a 50-60 al acercarse otras 2 embarcaciones intercambiándose continuamente de barco, según donde se descargaba la mayor cantidad de peces.

Otra cuestión que se pudo comprobar fue la capacidad que tienen las toninas para discriminar las diferentes etapas de pesca, y así poder estar presentes en las descargas de alimento (Gunter, 1954., Norris y Prescott, 1961., Shane *et al.* 1986), en éste caso, las toninas tardaron de 1 a 2.30 minutos en aparecer detrás y a los lados del barco, después de que se disminuía la velocidad para subir las redes. Algo similar ocurrió al comenzar los arrastres al atardecer, aumentando el número de animales cuando se encendía el motor y se bajaban las redes.

En cuanto a la alimentación Gruber (1981), no menciona ningún tipo de preferencias ni por algún tipo de pez en particular o por la alimentación en superficie o a profundidad, aunque aclara que la alimentación de peces muertos en la superficie puede implicar el tener mayor competencia por parte de las aves. En éste trabajo se encontró que tanto las aves como algunos cardúmenes de peces de gran tamaño, en ocasiones representaron una seria

competencia tanto en superficie como a profundidad. Aquí se observó una clara preferencia por peces pequeños como las sardinas (Fam:Clupeidae).

Las actividades como el juego, el cortejo y la socialización se intercalaban con la alimentación, siendo mayor la frecuencia de la socialización después de terminada la alimentación representando formas de reforzamientos socio-sexuales entre individuos.

XIV. CICLOS DE ACTIVIDAD Y COMPORTAMIENTO DE DELFINES ASOCIADOS A LA PESCA DE CAMARON EN LA SONDA DE CAMPECHE

La actividad y comportamiento de los delfines en la Sonda de Campeche, como ya se ha descrito, está muy relacionada con las diferentes etapas de la captura de camarón.

La actividad observada con mayor frecuencia es la alimentación, que se dá durante la descarga de peces obtenidos en los arrastres. Esta actividad llegó a representar, en ambos viajes, poco más del 40 % de los avistamientos (Tabla 11, Fig.15).

Al terminar los arrastres tanto en la noche con el barco en movimiento, como al finalizar el último arrastre alrededor de las 0600 hrs. en el que casi siempre el barco estaba fondeado. Durante esta última etapa fué donde se pudo detallar mejor la actividad de alimentación por obvias razones (iluminación disponible).

Hubo dos variantes en la alimentación: Una era el coger los peces en la superficie del mar inmediatamente después de caer al agua, y la otra era el comerlos una vez que se hundían a cierta profundidad. Por las condiciones de transparencia del agua se pudo registrar bien la actividad.

En el primer caso los delfines, de ambas especies, llegaban a tragar de 15 a 20 pescados en una misma zona, pudiendo comerlos cerca del barco o a cierta distancia (~ 10 m), al ser arrastrados por la corriente. Este tipo de alimentación en

superficie, casi siempre era llevada a cabo o cuando había muchos animales comiendo y más cuando había juveniles en los grupos.

La alimentación en profundidad prácticamente se llevaba a cabo por todos los adultos, siendo indiferentes de si los pescados se encontraban cerca o lejos del barco.

Varias veces se pudo observar alimentación cooperativa de peces vivos (cardúmenes de sardinas) cerca del barco, realizándose siempre a medio día o al atardecer.

Las especies de las que se alimentaban los delfines eran principalmente sardinas (Familia: Clupeidae) de las especies: *Cetengraulis edentulus*, *Harengula jaguana*, y *Brevoortia sp*; además de algunas mojarras (Familia: Gerridae) como, *Eucinostomus gula* y *E. argenteus*. Durante la alimentación nocturna varias ocasiones se observó que las *S. plagiodon*, se alimentaron de peces voladores (Fam: Exocoetidae), los cuales fueron capturados en el aire por medio de saltos a veces muy largos.

A éste respecto se mostró una marcada preferencia por las sardinas, ya que se observó que primero era revisado el pescado mientras flotaba, y después se tragaba, llegando a ignorar otros tipos de peces de mayor tamaño.

La actividad de JUEGO fué la que ocupó el segundo lugar en frecuencia de observaciones (Tabla 11), obteniéndose un promedio del 20 % del total de los avistamientos agrupados de las 2 salidas (Figs. 15 y 16).

El juego es una actividad muy importante en éste grupo de animales, y en el caso de la Sonda de Campeche se observaba asociada ocasionalmente a la alimentación y el cortejo, llegándose a intercalar en forma de desplantes esporádicos. Se consideró como

SONDA DE CAMPECHE COMPORTAMIENTOS JUNIO 1989



FIGURA 16a. VALORES DE COMPORTAMIENTO
OBSERVADOS ABORDO DE BARCO CAMARONERO
COMPORTAMIENTOS OCTUBRE 1989

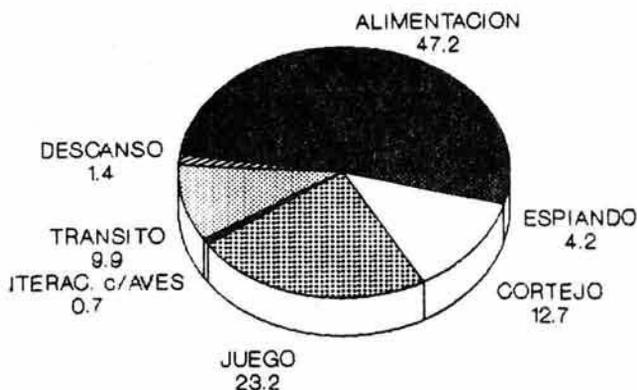


FIGURA 15b. VALORES DE COMPORTAMIENTO
OBSERVADOS EN BARCO CAMARONERO

ACTIVIDAD	BARCO I	BARCO II	BARCO GRAL.
CORTEJO	17 (16.5%)	18 (12.7%)	35 (14.3%)
JUEGO	20 (19.4%)	33 (23.2%)	53 (21.6%)
ALIMENTACION	42 (40.8%)	67 (47.2%)	109 (44.5%)
DESCANSO	6 (5.8%)	2 (1.4%)	8 (3.3%)
TRANSITO	11 (10.7%)	14 (9.9%)	25 (10.2%)
INDETERMINADO	----	1 (0.7%)	1 (0.4%)
INTERACCION C/AVES	1 (1.0%)	1 (0.7%)	2 (0.8%)
ESPIANDO	6 (5.8%)	6 (4.2%)	12 (4.9%)
SALTO COMPLETO DE FRENTE	14 (31.1%)	22 (31.0%)	36 (31.0%)
SALTO COMPLETO DE LADO	8 (17.8%)	13 (18.3%)	18 (18.1%)
MEDIO SALTO DE FRENTE	6 (13.3%)	19 (26.8%)	25 (21.6%)
MEDIO SALTO DE LADO	17 (37.8%)	17 (23.9%)	34 (29.3%)

Tabla 11.- Frecuencias y porcentajes de comportamientos y saltos, observados en las salidas a la Sonda de Campeche, abordó de barcos camaroneros durante Junio 1989 (Barco I) y Sep-Oct. 1989 (Barco II).

% SALTOS TIPOS DE SALTOS EN SONDA DE CAMPECHE

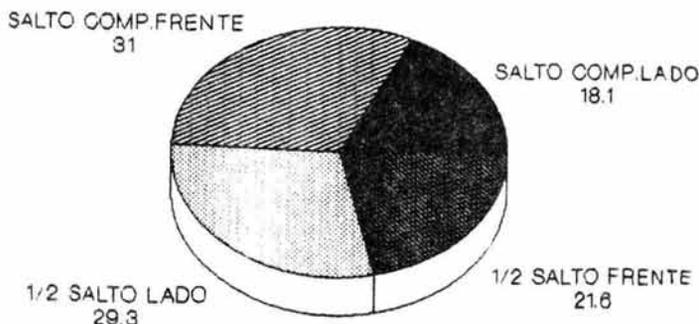


FIGURA 16. VALORES OBTENIDOS DURANTE LAS DOS SALIDAS EN BARCO CAMARONERO.

juego las ocasiones en que los delfines realizaban pequeñas persecuciones entre si acompañadas de empujones con el cuerpo y la cabeza. También hubo veces en que los delfines nadaban en forma poco común, como por ejemplo, con el vientre hacia arriba dando aletazos con las pectorales o bien cuando giraban bajo el agua saliendo a la superficie de lado o dando pequeños saltos.

Como ya se describió en las etapas de pesca hubo una actividad que se llevaba a cabo con frecuencia cuando el barco estaba fondeado, la cual consistía en hacer inmersiones siguiendo la cuerda que iba sujeta a la ancla en el fondo, al irse sumergiendo había giros o desvíos para empujar a los acompañantes que podían ser 2 ó 3 animales. Esto se observó casi siempre al atardecer entre las 1600 y 1800 horas. La actividad que consistía en acompañar al barco nadando en la proa se realizaba o al finalizar el último arrastre o al iniciar el primero al anochecer.

En el mes de Junio se observó a un *T. truncatus* jugando con unas algas que se encontraban flotando en la superficie, la actividad consistió en colocar las algas sobre la punta del hocico o entre los dientes, para después aventarlas hacia atrás o hacia los lados repetidas veces.

El tercer lugar en frecuencia de avistamientos, lo ocupó la actividad sexual o CORTEJO, con alrededor de 15 % del total (Fig. 15), aunque la proporción fué mayor en Junio que en Sep-Oct., a pesar de que la segunda salida tuvo el doble de duración que la primera.

Este comportamiento involucró de 3 a 5 individuos, los cuales se frotaban muy activamente, haciendo un gran alboroto de agua en la superficie, sacando la cola constantemente. Aunque

no en todas las ocasiones se logró ver cópula, en 4 ó 5 de ellas se observó como se colocaba una hembra vientre arriba flotando muy cerca de la superficie, con el acoplamiento del macho sobre ella "vientre con vientre", realizando movimientos vibratorios muy conspicuos, todo ello cerca de la superficie.

Un dato muy importante, fué el observar en el mes de Octubre, el intento de cópula de un *Tursiops* con un grupo de *Stenella*, que estaban en cortejo.

La actividad de TRANSITO o viaje , representó un valor de 10 % (Fig. 15), llevándose a cabo principalmente en la tarde , después de las 1300 hrs, cuando se observaban grupos compactos, nadando a velocidad constante con una dirección fija.

La actividad de ESPIAR estuvo claramente diferenciada, ya que los delfines se colocaban en posición vertical, sacando la cabeza del agua suspendiéndose en ésta posición durante varios segundos, llegando a repetir los movimientos varias veces, dirigiendo la vista hacia el barco o a objetos fijos fuera del agua (algunas veces observaban a las aves que perchaban en el barco). Este comportamiento tuvo un valor de aproximadamente 5 % (Fig. 15).

Aunque no se incluyó dentro de éste tipo de comportamiento, los delfines realizaban aproximaciones al barco colocándose a 1/2 - 1 m bajo la superficie, al notar que los estaba observando al asomarme por la borda, mostrando cierto interés. Esto lo consideré como "curiosidad"; durante estas aproximaciones era frecuente el escuchar las vocalizaciones de los delfines, fuera del agua. Esta actividad se alternaba con la alimentación o con el juego por la mañana y al atardecer.

Las actividades de descanso, e interacción con aves en la alimentación, realmente fueron observadas pocas veces representando de 1 a 4 % del total de los avistamientos (Fig. 15 Tabla 11).

En cuanto a la frecuencia de saltos observados al acompañar algunas de las actividades anteriores, los saltos completos de frente ocuparon la mayor frecuencia y porcentaje. le siguieron los medios saltos de lado, los medios saltos de frente y por último los saltos completos de lado (Tabla 11; Fig. 16).

La mayoría de los saltos se llevó a cabo o bien durante la alimentación y el juego o al ir siguiendo al barco durante el arrastre.

En el mes de Junio y coincidiendo con el mayor porcentaje de crías observadas en las dos salidas, se vió un amamantamiento. Este sucedió durante una descarga de peces en la noche (0230), cuando una hembra llevaba casi pegada a su cría (de no más de un metro de largo), a la altura del ombligo y de las tetas; la cría salía a respirar con menos frecuencia que su madre, y se cambiaba constantemente de lado. La velocidad de natación estimada en éste caso fué de 3 a 4 nudos (5-6 Km/h).

Discusion de ciclos de actividades en la pesca de camarón.

La atracción de los delfines por seguir a los barcos camaroneros, no solo tiene influencia en la ecología alimenticia de los cetáceos, composición del grupo, comportamiento social e interacciones interespecíficas, sino que también tiene relación con los ciclos de actividad y movimientos estacionales (Gruber, 1981).

La alimentación fué la actividad que predominó en la asociación de los delfines con los barcos camaroneros, y ésta se realizó durante la descarga de la fauna de acompañamiento después de un ciclo de arrastre.

Parece ser que fueron las diferentes etapas de pesca, las que derivan los ciclos de actividad, ya que en el caso de la Sonda de Campeche, la alimentación detrás del barco acompañada de movimientos esporádicos de juego y cortejo, se realizaron en las noches, mientras que en Texas, Gruber (*op. cit*) describe comportamientos semejantes pero durante el día.

También fué muy similar la actividad desarrollada por las toninas cuando los barcos estuvieron fondeados, cuando después de la alimentación, hubo periodos variables de cortejo y juego alrededor de los barcos; por ejemplo Saayman y Tayler (1973), encontraron que el cortejo se incrementaba después de los picos matinales de alimentación, Shane (1977) y Shane y Schmidly (1978) encontraron que la alimentación se realizaba entre las 0700 y 1000 h, y las 1700 y las 2100 h, mientras que el cortejo fué mayor entre las 1000 y las 1300 h, justo después de la alimentación.

Es importante señalar que la asociación que tienen los delfines con los barcos para la alimentación, no es indispensable para contar con una fuente segura de alimentos, ya que en varias ocasiones se observó alimentación cooperativa sobre cardúmenes de peces en las horas en que no había pesca, pudiendo alternar la captura de presas vivas con el consumo de peces muertos desechados por los barcos, para complementar sus requerimientos alimenticios.

En cuanto a la frecuencia de avistamientos de actividad sexual y presencia de crías, Gruber (1981), observó varias crías recién nacidas, en el mes de Abril, las cuales seguían a los barcos frecuentemente protegidas nadando en el centro de los grupos o entre 2 adultos, pero nunca se les vió alimentarse activamente. En éste trabajo el mayor porcentaje de crías también se observó durante los meses de secas (Junio) o finales de primavera, concordando con una alta frecuencia de cortejos a comparación del viaje en Octubre.

Las ocasiones que se observaron crías recién nacidas, estas casi siempre se incluyeron en manadas de más de 5 individuos, colocándose del lado más alejado del barco, también frecuentemente entre 2 adultos. Sólo en el caso del amamantamiento nocturno, la cría y su madre estuvieron a menos de 2 metros del barco.

Un caso interesante, fué cuando se observó a un *T. truncatus* en cortejo con un grupo de *S. plagiodon*, al respecto varios investigadores han señalado la posibilidad de hibridación de *Tursiops* con otras especies de delfines, por ejemplo: Brawn y Norris (1956) reportan el cortejo en cautiverio con

Lagenorhynchus obliquidens, y Mitchell (1975), señala que puede haber hibridación con los géneros *Grampus*, *Steno* y *Sousa*. Incluso también se han reportado intentos de cortejo con algunas especies de peces como Rayas, tiburones, anguilas y tortugas en cautiverio (Brawn y Norris, *op. cit.*).

La distribución de un cierto número de delfines tras un barco, también fué común, ésto seguramente se dá para evitar la competencia por alimento entre los individuos, ésto se pudo documentar bien gracias a que pudieron reconocer algunos animales con marcas en sus aletas, que además proporcionaron información acerca de los movimientos y pautas sociales en la Sonda de Campeche.

Por ejemplo de las 10 toninas identificadas que se asociaron a los barcos (Ver Apendice 3), se diferenciaron 7 en el mes de Junio y 3 en Sep-Octubre. Sólo el caso del animal No.9 "Punta Rosada", tuvo tres reavistamientos en lugares diferentes con 1 y 5 días de diferencia del primer día de observación. Nunca se vieron delfines marcados de la primera salida, durante los meses de Sep-Octubre, ni tampoco animales que habitaran normalmente la Laguna en el Golfo o viceversa.

Aunque en éste trabajo no se pudo relacionar la variación en la abundancia de toninas con la actividad camaronera, Gruber (1981) señaló que el tamaño promedio de las manadas se incrementó en primavera y verano, y menciona que ésta variación puede estar en función a la cantidad de barcos en actividad.

XV. INFORMACION PROPORCIONADA POR LOS CAMARONROS
ACERCA DE SU RELACION CON LOS DELFINES

En los dos viajes a la Sona de Campeche, la tripulación, que prácticamente fué la misma en ambos casos, mencionaba continuamente las vivencias que habian tenido con los delfines a lo largo del tiempo que llevaban de pescadores, que en algunos casos superaban los 35 años.

Mencionaban que prácticamente siempre son acompañados por los delfines durante las faenas de pesca, y que les llaman mucho la atención por la actividad tan variada que llegan a realizar como saltos, marometas y juegos.

Concordando con lo observado en la presente investigación, dijeron que durante las tardes, es cuando hay mayor frecuencia de actividad sexual y juegos, al acercarse a los barcos incluso describen conductas de apareamiento y actividades como saltos de machos que llevan el pene extruido, y posteriormente los ven que se acoplan con una o más hembras.

También en el aspecto reproductivo mencionan que, aunque se pueden observar crías durante todo el año, durante la época de secas es más frecuente observarlas, siempre en compañía de su madre. En éste trabajo en la salida de Junio (secas) se obtuvo un valor de 5.5 % de crías del total de delfines observados, contra un 0.8 % en Sep-Oct (Lluvias).

Los pescadores pueden distinguir con cierta facilidad a los *Tursiops truncatus* de las *Stenella plagiodon*, diferenciando a la primera por su mayor corpulecia y coloración oscura, ya que S.

plagiodon es más pequeña y presenta manchas o pecas en todo el cuerpo siendo más notorias en el dorso y los costados.

Como anécdotas específicas, mencionan que han observado varias veces como los delfines repelen a los tiburones cuando hay crías en la manada, indicando una protección muy marcada de las madres, y del grupo en general hacia los pequeños. A éste respecto tuve la oportunidad de observar en el mes de Octubre, durante la descarga matinal de pescado, la alimentación conjunta de tiburones y delfines, sin mostrar aparentes signos de repulsión, aunque si había cierta distancia entre ambos grupos.

En otras ocasiones dicen que algunos animales o uno en especial, los va siguiendo durante día y noche durante varias jornadas, y saben que se trata del mismo animal, ya que lo pueden reconocer por marcas en su cuerpo, dijeron que una vez un delfín los siguió durante 3 días, y que frecuentemente lanzaba todo tipo de vocalizaciones para "pedirles alimento".

En cuanto a efectos negativos de ésta asociación delfín-barco, algunos pescadores mencionaron que algunas veces los delfines les rompían las redes al ir las subiendo, esto según ellos, por querer coger los peces que medio salían o se atoraban: ésta versión no fué generalizada e incluso en otras opiniones mencionan a los tiburones como causantes de los destrozos en las redes. En lo referente a las preferencias alimenticias de los delfines, mencionaron que a éstos animales les gustan casi de manera exclusiva peces pequeños como las sardinas, aunque a veces aceptan casi de la mano corvinas y lisas, cuando escacean las sardinas.

Discusión de Información proporcionada por los camaroneros

Mucha de la información proporcionada por los pescadores, tanto de las actividades y movimientos de los delfines y su relación con ellos, fueron corroborados durante los viajes, en otras ocasiones los relatos mencionados, aunque no se observaron de manera directa si han sido reportados por otros investigadores.

Por ejemplo la asociación interespecífica con los tiburones durante la alimentación, sin mostrar aparentemente signos de agresión por ninguna de las 2 especies, se ha observado bajo condiciones de cautiverio (Shane *et al.* 1986). Aunque cabe señalar, que a excepción de la mortalidad que puedan ocasionar las actividades humanas, los tiburones parecen ser los depredadores potenciales de los delfines, y según se reporta los animales del género *Carcharhinus sp.*, son de los depredadores más activos de pequeños cetáceos (Arnold, 1972., Shane *et al.* 1986), este género de tiburón está reportado para la Sonda de Campeche (Smith, 1988).

En cuanto a los posibles efectos negativos de los delfines hacia los pescadores, parece ser que los daños en las redes pudieran representar pérdidas económicas, pero por lo observado en los viajes, los encuentros con promontorios rocosos o arrecifes de coral en los arrastres, fueron los que mayores daños causaron; posiblemente por la forma de nadar de las toninas tras las redes, den la impresión a los pescadores de que ellos son los que rasgan las redes.

XVI. MUERTE ACCIDENTAL DE DELFINES EN LA PESCA DEL CAMARON

También fueron relatados algunos casos en que los delfines, se llegan a enredar en el equipo de pesca, principalmente en las cuerdas que sujetan las redes con los postes de arrastre o plumas. Según los pescadores éstos tipos de accidentes no son muy comunes, y cuando se presentan las víctimas son casi siempre animales jóvenes que se acercan mucho a las redes.

Según el capitán del barco, en lo que él lleva pescando, solamente en una ocasión se enmalló una cría en las redes, muriendo asfixiada por el peso de la captura .

Durante la segunda salida en el mes de Octubre, una mañana se acercó un barco para preguntar si traían palangre para tiburón, pues según ellos se les había enredado una tonina joven en las cuerdas del equipo de pesca, y la subieron muerta. Ya que el animal estaba muerto, lo utilizarían como carnada. Cabe señalar que nunca se observó al animal en cuestión, pues casi de inmediato se alejó el barco. Esa vez, había fácilmente más de 50 delfines alrededor de los barcos y mostraban mucha agitación.

En cuanto a la captura de toninas, utilizando arpones, para su uso como carnada, no se registró ningún caso, y según dicen los propios pescadores, por lo menos en Cd. del Carmen, no se acostumbra matar delfines en la flota camaronera, pues según ellos los tiburoneros son los que inciden directamente en la mortalidad de cetáceos, para su uso como cebo en palangres.

Discusion de Muerte accidental de delfines en la pesca de camarón

Durante este estudio, no se tuvo ningún registro directo de captura de toninas para su utilización como carnada, aunque en la literatura son múltiples los casos reportados. Gallo (1986) menciona que es la flota camaronera la que mayor incidencia tiene de arponeo, no solo de toninas *Tursiops truncatus*, sino que cita a otras especies como el delfín común *Delphinus delphis*, *Stenella plagiodon*. Además indica que la porción de la población que se ve más afectada son los juveniles y subadultos; a éste respecto sí se pudo comprobar en ambas salidas a la Sonda de Campeche, que los delfines más jóvenes son los que se acercan más al barco, pudiendo estar más vulnerables a ataques con arpón.

Otros reportes de arponeo en costas mexicanas son: el caso de un *Tursiops truncatus*, encontrado en la Isla de San Juanito, Nayarit (Hershkovitz, 1963). Tres *Stenella plagiodon* y un *T. truncatus* arponeados en el Golfo de México, supuestamente por barcos pesqueros mexicanos, y reportados en Texas por Gruber (1981). Una *S. plagiodon* en la Sonda de Campeche (Hugentobler y Gallo, 1985), y un *Mesoplodon europaeus* en Isla aguada Campeche. (Gallo y Pimienta, 1988).

El que no se tuviera ningún registro de arponeo durante las salidas en barco camaronero, no significa que no se siga realizando, pues es bien sabido que por la penalización que implica el matar a un delfín, los pescadores no se arriesgarían a arponear animales con un observador externo abordo.

Ahora bien, como mencionan los propios camaroneros, éste tipo de capturas se sigue llevando acabo, pero señalan, que por su utilidad, son los tiburoneros los que arponean a las toninas para

cebar sus anzuelos.

Un factor que puede apoyar la existencia de capturas de toninas en la actualidad para usarlas como carnada, es el recomendar éste tipo de cebo para atraer tiburones poniéndolo como el mejor incluso por encima de otras carnadas como peces (barriletes, jureles y morenas) (Hernández, 1971). Incluso Kasuga (1968) publica una técnica para cazar toninas, en donde se describe desde el acercamiento a los delfines, el arponeo, y la preparación de la carne para el palangre.

En el caso de la muerte accidental de toninas al enredarse en el equipo de pesca de barcos camaroneros, solo se tiene reportado un caso de un *T. truncatus* adulto, en Texas (Gruber, 1981). Aunque señalan los pescadores tanto de Texas como de Ciudad del Carmen, que éste tipo de capturas son muy raras, esto puede explicarse en parte por la posición que guardan los delfines con respecto a las redes (se colocan detrás y a los lados de las redes), minimizando el riesgo de captura.

En el reporte de Conservación de la Diversidad Biológica de la IUCN (1988), se cita el caso de la captura en una red de arrastre, de una tonina (*T. truncatus*) y una ballena piloto (*Globicephala melas*) en la Costa Central de Argentina; además de la captura incidental de cetáceos como: *Cephalorhynchus commersonii*, *Phocoena spinipinnis* y *Lagenorhynchus australis*, en redes cangrejeras y su captura por arponeo para su utilización como carnada para cangrejos.

En la mayoría de los casos de capturas incidentales, el estado actual de las investigaciones, no permite establecer una evaluación del grado de afectación de las poblaciones.

XVII. VARAMIENTOS, Y POSIBLES CAUSAS DE MUERTE

El único caso de varamiento registrado en el trabajo de campo, fué el de una tonina *Tursiops truncatus* macho que se encontró en el extremo Noroeste de la Isla, en el lugar conocido como Playa Norte en Cd. del Carmen. Se fué a revisar y a corroborar la presencia del delfín en la playa, el 20 de Agosto, después de recibir el aviso un día antes.

El delfín se encontraba a aproximadamente 15 m de la línea de playa recostado sobre su lado izquierdo. Estaba en avanzado estado de descomposición e incluso presentaba descarnada gran parte del cráneo y le faltaban la aleta dorsal y la cola; por las condiciones antes descritas no fué posible hacer ningún tipo de revisión interna y solo se tomaron medidas corporales, y se recuperaron 3 piezas dentales.

El animal midió 253 cm de la punta del hocico a la última vértebra caudal, la distancia de la punta del hocico al ojo fué de 30 cm y de la punta del hocico a la inserción anterior de la aleta pectoral derecha fué de 55 cm.

De acuerdo al tamaño del animal y al estudio de las capas dentales que se realizó, el animal era un adulto de entre 14 y 15 años.

Por información recabada con la gente del lugar, se averiguó que el animal llevaba por lo menos 5 días en ese lugar, y según la versión de una persona que lo revisó poco después de haber llegado a la playa, mostraba marcas de red en el rostro del lado izquierdo. De esta última observación se deduce, que muy posiblemente el animal se enredó en una red escamera de

monofilamento, utilizada por los pescadores de la Isla, se ahogó y posteriormente la corriente y el oleaje lo llevaron hasta la playa.

Otro registró adicional, pero ésta vez indirecto, que se logró obtener de la muerte incidental por enmallamiento en red escamera, fué el caso de una persona en la localidad de Isla Aguada, dentro del municipio del Carmen, que tenía en su poder un cráneo de delfín, que preparó, después de que recuperó la cabeza del cetáceo, cuando éste se ahogó al caer en una red de pescadores frente a las costas de Puerto Real.

Según ésta persona, el delfín era un juvenil ya que según su propia estimación *in situ*, media entre 1.5 y 1.7 metros, corroborándose posteriormente al preparar el cráneo, pues dijo que la mayoría de los 100 dientes del animal estaban huecos.

La captura de delfines en redes, no sólo es incidental en la actualidad, ya que hay trabajos que documentan la existencia de pesquerías en varias regiones del mundo, en donde se capturaban los delfines con fines comerciales para aprovechar su carne, piel, huesos y grasa para la elaboración de diversos productos (Gunter, 1951; Mead, 1975; Read *et al.* 1988; IUCN, 1988). Estas capturas se llevaban a cabo abordo de lanchas, cercando a los delfines con redes muy largas, o bien cuando se encontraban animales en canales o pantanos se les arponeaba.

La captura incidental se presenta prácticamente en todas las regiones costeras del mundo e involucran a varias especies de pequeños cetáceos, que varían de acuerdo a la pesquería que se asocian (Orr, 1976; Cato y Prochaska, 1976; Leatherwood, 1977;

Wells et al. 1986).

Uno de los factores que a incrementado ésta captura incidental en los últimos años ha sido la introducción de redes de monofilamento muy fino (IUCN *op.cit.*) que no son detectadas por los delfines.

Los dos casos de toninas muertas, el varamiento y el cráneo, corresponden a 2 tipos de animales diferentes en cuanto a edad, un adulto y un juvenil respectivamente, y por la escases de datos no se pudo establecer un patrón de incidencia, aunque Schmidly et al. (1978), mencionan que la captura afecta tanto a adultos, como a juveniles y crías; aunque en los dos últimos casos la probabilidad de muerte puede ser mayor por la falta de experiencia y mayor vulnerabilidad, ya que los pescadores indican que los adultos muy grandes se atorán en sus redes, pero se logran safar y utilizando su gran corpulencia y fuerza para romper las redes.

Otras causas de muerte reportadas para *Tursiops* son: el enmalle en redes antitiburones que bordean las playas en las costas de Sudáfrica, Ross et al. (1985), estima que se pierde del 5 al 34 % de la población en ésta forma "pasiva" de captura.

Además son múltiples los reportes de daños causados a las poblaciones de delfines por efectos de contaminación (Odell, 1976; IUCN, 1988 entre otros) y deteriro del medio ambiente, llegándose a encontrar altos niveles de hidrocarburos en los tejidos de los cetáceos (Ross et al. 1985; O'Shea et al. 1980). Este último aspecto tiene especial interés, ya que la zona de estudio presenta todas las condiciones necesarias para poder afectar de manera importante a los delfines, por la gran actividad

petrolera de la Sonda de Campeche.

Botello *et. al.* (1988), reporta que en la Laguna de Términos los contaminantes derivados del petróleo se han incrementado notablemente, y que la contaminación bacteriana encontrada en los bancos de ostión, también es grave.

Además se sabe de un caso de una tonina capturada en la Laguna de Términos que murió, y al realizarle la necropsia, se encontró una parasitosis amibeana aguda (Solórzano, *com. pers.*), lo cual es un claro indicador de la presión contaminante por desechos urbanos de Ciudad del Carmen en la Laguna de Términos.

CONCLUSIONES

La razón principal de la asociación de las toninas con los barcos camaroneros, es el aprovechar parte de la fauna de acompañamiento desechada durante las labores de captura, para cubrir parte de los requerimientos alimenticios, e incluso se llega a establecer un condicionamiento en la forma de vida de los delfines de acuerdo a las diferentes etapas de pesca, pero sin llegarse a dar una dependencia.

Por lo menos en la flota camaronera de Ciudad del Carmen, parece ser que ya no es muy común la captura de delfines usando arpón, y las capturas incidentales en las redes de los barcos no representan un peligro para la especie.

La metodología utilizada en éste trabajo para estimar la abundancia poblacional en la Laguna de Términos, no fué del todo adecuada para arrojar resultados definitivos, aunque parece ser que en las bocas es donde en un determinado momento puede haber mayor cantidad de animales.

La Laguna de Términos es utilizada por las toninas para realizar prácticamente todas sus actividades, aunque la disponibilidad de alimento y el refugio que ofrece, parece que determinan la presencia de los animales.

La época de nacimientos en la Laguna se dá durante la primevera y parte del verano (Marzo-Agosto).

Gracias a que se pudieron identificar algunos individuos se pudo establecer que hay grupos de animales que habitan en la boca del Carmen durante todo el año, y que además hay visitantes estacionales y otros ocasionales en ambas bocas.

A excepción de una disminución significativa en la actividad de alimentación durante la estación de lluvias, las demás actividades se presentaron de manera similar a lo largo del año.

La actividad vespertina fué más frecuente en la mayoría de los comportamientos de las toninas, aunque algunos factores como las mareas y la disponibilidad de alimento tienen gran efecto en las actividades, dando variaciones en la conducta.

Los grupos pequeños (1-3 individuos), fueron los que se observaron con más frecuencia, aunque en actividades como la alimentación se pueden llegar a congregarse varios subgrupos para actuar de forma cooperativa.

≧ La mayor parte de las actividades de las toninas se llevaron a cabo en zonas someras (de menos de 10 m), con fondos arenosos y aguas turbias, como lo son las bocas y las desembocaduras de los ríos en el borde interno de la Laguna. ≦

XIX. LITERATURA CITADA

- Aguirre-León, A. y A. Yáñez-Arancibia. 1986. Las Mojarras de la Laguna de Términos: Taxonomía, biología, ecología y dinámica trófica. (Pisces: Gerridae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. Méxic, 13(1):369-444.
- Alvarez Guillen, H., A. Yáñez-Arancibia y A.L. Lara-Domínguez. 1985. Ecología de la Boca del Carmen, Laguna de Términos. El habitat y estructura de las comunidades de peces. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 12(1):107-144.
- Amezcuá-Linares, F. y A. Yáñez-Arancibia. 1980. Ecología de los sistemas fluvio-lagunares asociados a la Laguna de Términos. El habitat y estructura de las comunidades de peces. An. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 7(1):69-118.
- Arnold, P.W. 1972. Predation in Harbour Porpoise, *Phocoena phocoena*, by a White Shark, *Carcharodon carcharias*. J. Fish. Res. Board. Can. 29(8):1213-1214.
- Au, D. and W. Perryman. 1982. Movement and speed of dolphin schools responding to an approaching ship. Fish. Bull. 80(2):371-379.
- Barham, E.G., J.C. Sweeney., S. Leatherwood., R.K. Beegs y C.L. Barham. 1980. Aerial census of the Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus*, in a region of the Texas Coast. Fish. Bull. 77(3):585-595.
- Botello, A. 1978. Variación de los parámetros hidrológicos en las épocas de sequía y lluvias (May. y Nov. de 1974) en la Laguna

- de Términos Campeche, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 5(1):159-178.
- Botello, A. V. y M. Mendelevicz. 1988. La contaminación y los contaminantes en la región de la Laguna de Términos. En: Ecología de los ecosistemas costeros en el sur del Golfo de México: La región de la Laguna de Términos. Yáñez-Arancibia, A. y J. W. Day. UNAM- OEA. 1988. pags. 415-430.
- Bravo-Nuñez, E. y A. Yáñez-Arancibia. 1979. Ecología de la Boca de Puerto Real, Laguna de Términos. I. Descripción del área y análisis estructural de las comunidades de peces. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 6(1):125-182.
- * Brown, D.H. y K.S. Norris. 1956. Observation of captive and wild cetaceans. J. Mamm. 37:311-326.
- * Brown, D.H., D.K. Cadwell, and M.C. Cadwell. 1966. Observation of the behavior of wild and captive false Killer Whales, with notes on asociated behavior of other genera of captive dolphins. L.A Cty. Mus. Contr. Sci., 32 pp.
- * Bukland, S T. y A.A. Aganuzzi. 1987. Métodos para la estimación de abundancia de Mamíferos Marinos. CIAT : 62 pp.
- * Caldwell, D. K. 1955. Evidence of the Home Range of an Atlantic Bottlenose Dolphin. J. of Mamm. 36:304-305.
- Cadwell, D.K. and F.B. Goiley. 1965. Marine mammals from the Coast of Georgia to Cape Hatteras. J. Elisha. Mitchell Sci. Soc., 81: 24-32.
- Cato, J.C. and F.J. Prochaska. 1976. Porpoise attacking hooked fish irk and injure Florida Fisherman. National Fisherman. 56(9):1-4.

- * Corona, A., J. Ejido., M. Monrroy., D. Pinson., F. Tovar., J.P. Gallo y A. González. 1985. Manual para la obtención de muestras biológicas de cetáceos pequeños en la pesquería del atún. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. 55 pp.
- * Davis, D. E. y R.L. Winstead. 1980. Estimación de tamaños de poblaciones de vida silvestre. En: Manual de técnicas de gestión de vida silvestre. Editada por Rubén Rodríguez Tarrés. Versión en español. WWF. Pags:233-258.
- De la Parra Venegas, R. y B. E. Galván Pastoriza. 1985. Observación del Tursión Costero del Pacífico en el Sistema Topolobampo-Ohuria, Sinaloa (con notas acerca del comportamiento, ritmo respiratorio e identificación individual). X Reunion Internacional sobre Mamíferos Marinos. Memorias 24-27 Marzo 1985. La Paz, B.C.S. México. pags:137-160.
- Egido Villareal, J. 1989. Algunos aspectos biológicos de dos grupos de Calderones (*Globycephala macrorhynchus* Gray, 1846) (Cetacea:Delphinidae) varadas en Costas Mexicanas. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 120 pp.
- Essapian, F. S. 1963. Observations on abnormalities of parturition in captive Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus*, and concurrent behavior of others porpoises. J. Mamm. 44: 405-414.
- Flores Coto, C. .. V. Ducoing Chaho., F. Zavala garcía., A. Velarde Méndez., S. Méndez Velarde. 1987. Efecto de la marea en el paso de las larvas de algunas especies de la Familia Clupeidae (Pisces), en la Boca del Carmen. Laguna de Términos, Campeche, México. A. Inst. Cienc. del Mar y Limnol.

Univ. Nal. Autón. México, 14(1):53-68.

4 Gallo, J. P. 1986. Sobre los Mamíferos Marinos Mexicanos. Rev. Tec. Pesq. 19(219):10-16.

Gallo, J. P. 1988. Informe de las observaciones de grupos de toninas (*Tursiops truncatus*) en la Boca del Carmen, Laguna de Términos y en la Sonda de Campeche, México. 14 pp.

Gallo, J. P. y H. Hugentobler. 1986. Un caso de muerte de tonina (*Tursiops truncatus*) por ingestión de Bagre (*Bagre marinus*). Rev. Veterinaria México. 17(3):213-214.

4 Gallo, J. P. y L. Rojas. 1986. Nombres científicos y comunes de los mamíferos marinos de México. An. Inst. Biol. Ser. Zool. 56(3): 1043-1056.

Gallo Reynoso, J.P. y F. Pimienta. 1989. Primer registro del Zifio de las Antillas (*Mesoplodon europaeus gervais*, 1855) (Cetacea: Zifidae) en México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 60(2):267-278.

4 Gallo R, J. P. y B. Alessio-Robles. *en prep.* Ecology of the common *Delphinus delphis* (Linnaeus, 1758), in the Gulf of California.

Gruber, J. A. 1981. Ecology of the Atlantic Bottlenosed Dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Pass Cavallo area of Matagorda Bay, Texas. M. Sc. Thesis Texas A & M University. College Station. 182 pp.

Gunter, G. 1942. Contributions to the natural history of the Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus* (Montague), on the Texas Coast, with particular reference to food habits. J. Mamm. 23:267-376.

Gunter, G. 1951. Consumption of shrimp by the Bottlenose

Dolphin. *J. Mamm.* 32(4):465-466.

Gunter, G. 1954. Mammals of the Gulf of Mexico. *Fish. Bull.* 55:543-551.

Hernández Carballo, A. 1971. Pesquerías de los tiburones en México. Tesis Licenciatura, ENCB. I.P.N. México. Pag:32.

Hershkovitz, P. 1963. Notes of South American dolphins of the genera *Inia*, *Sotalia* and *Tursiops*. *J. Mamm.* 44(1):97-103.

Hewitt, R. P. 1985. Reaction of dolphins to a survey vessel: Effects on census data. *Fish. Bull.* 83(2):187-193.

✓ Hiby, A. R. y A. S. Hammond. 1987. Survey techniques for estimating current abundance and monitoring trend in abundance of cetaceans. Sea Mammal Research Unit ^{c/o} British Antarctic Survey. 69 pp.

Holgrem Urba, D. T. 1988. Registro de *Tursiops truncatus* (Cetacea:Delphinidae) en las Bocas de la Laguna de Términos, Campeche, durante las estaciones de Invierno y Primavera de 1988. Informe de Servicio Social UAM-X. México. 60 pp.

Hugentobler, H. y J.P. Gallo. 1985. Un registro de la Estenela Moteada del Atlántico (*Stenella plagiodon*, Cope 1866) (Cetacea:Delphinidae) del Estado de Campeche, México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 56(1985). Ser. Zool.(3):1039-1042.

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.

* I U C N. 1988. Dolphins, porpoises and whales. An action plan for the conservation of biological diversity: 1988-1992.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland Switzerland, 28 pags.

Kasuga, L. 1968. Como cazar Toninas para carnada de tiburón.. Rev. Tec. Pesq. 1(6):29.

Kasuya, T. and S. Matsui. 1984. Age determination and growth of the Short-finned Pilot Whale off the Pacific Coast of Japan. Sci.Rep. Whales Res. Inst. No. 35: 57-91.

Kraus, S. D., J. R. Gilbert and J. H. Prescott. 1983. A comparison of aerial shipboard, and land-based survey methodology for the Harbor Porpoise. *Phocoena phocoena*. Fish. Bull. 81(4):910-913.

Layne, J. N. 1965. Observations of marine mammals in Florida waters. Fla. State Mus., Bull. Biol. Sci. 9:131-161.

Leatherwood, S. 1979. Aerial survey of the Bottlenosed Dolphin, *Tursiops truncatus*, and the West Indian Manatee, *Trichechus manatus*, in the Indian and Banana Rivers, Florida. Fish. Bull. 77(1):57-91.

Lowery, G. H. 1974. Whales and dolphins. In. The mammals of Louisiana and its adyacent waters. p.p.301-378. Louisiana St. Univ. Press. Baton Rouge, 565 pp.

* Magaña Cota, E. G. 1988. Análisis de los modelos de captura-recaptura para pequeños mamíferos. Tesis Licenciatura ENEP Iztacala, UNAM. México. 120 pags.

X McBride, A. 1948. Evidence for ecolocation by cetaceans. Deep-Sea Res. 3:153-154.

McBride, A. and D. O. Hebb. 1948. Behavior of captive Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus*, J. Comp. Physiol. Psych. 41:111-123.

- McBride, A. and H. Kritzler. 1951. Observation on the pregnancy, parturition, and postnatal behavior in the Bottlenose Dolphin. J. Mamm. 44:405-414.
- Mitchell, E. (Ed.). 1975. Report of the meeting on smaller cetaceans Montreal, April 1-11, 1974. J. Fish. Res. Board Can., 32(7):889-983.
- Moore, J. C. 1955. Distribution of marine mammals to Florida. Water American Midland Naturalist. 49:117-158.
- ✕ Norris, K. S. (Ed.). Standardized methods for measuring and recording data on the smaller cetaceans. J. of Mamm. 42:447-476.
- Norris, K. S., W. E. Evans, y R. N. Turner. MS. Ecolocation in Atlantic Bottlenose porpoise during discrimination: 409-437.
- Norris, K. S. y W. E. Evans. 1967. Directionality of ecolocation clicks in the Rough-tooth Porpoise, *Steno bradenensis* (Lesson). Marine Bio-Acoustics Vol. 2. Pergamon Press-Oxford & New York:305-316.
- Norris, K. S. y T. P. Dohl. 1980. Behavior of the Hawaiian Spinner Dolphin *Stenella longirostris*. Fish. Bull. 77(4): 821-849.
- Odell, D. K. 1975. Status and aspects of the life history of the Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus*, in Florida. J. Fish. Res. Board Can. 32:1055-1058.
- Odell, D. K. 1976. Distribution and abundance of marine mammals in South Florida: Preliminary results. University of Miami a Sea Grant Special Report 5:203-212.
- Orr, J. M. 1976. A survey of *Tursiops* populations in the Coastal of the United States, Hawaii and territorial waters. Marine Mammal Commission. 13 pags.

- O'Shea, T. J., R.L. Brownell., D. R. Clark., W. A. Walker., M. L. Gay and T. G. Lamont. 1980. Organochlorine pollutants in small cetaceans from the Pacific and South Atlantic Oceans, November 1968- June 1976. *Pesticides Monitoring Journal* 14(2):35-46.
- Pollock, K. H. 1987. Mark and recapture techniques for estimating cetacean abundance. Department of Statistics, North Carolina State University U.S.A. 60 pags.
- Rodríguez de la Cruz, M. C. 1988. Los recursos pesqueros de México y sus pesquerías. Secretaría de Pesca. México. pags. 635-639.
- Ross, G. J. B., B. G. Crockfort y D. A. Melton. 1985. Population estimates of Bottlenose Dolphins (*Tursiops aduncus*). Report for the period January 1984- December 1985. Port Elizabeth Museum. Sudafrica. p.p 1-5.
- Saayman, G. S. y C. K. Tayler. 1979. The socioecology of Humpback Dolphins (*Sousa sp.*). p. 165-206. En. H. E. Winn y B. L. Olla (Eds.). *Behavior of Marine Mammals Vol. 3 Cap. 6*. Plenum Press.
- Sánchez-Gil, P. A., A. Yáñez-Arancibia y F. Amezcua-Linares. 1981. Diversidad, distribución y abundancia de las especies y población de peces demersales en la Sonda de Campeche (Verano de 1978). *An. Inst. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*. 8(1):209-240.
- Schmidly, D. S. y S. H. Shane. 1978. A biological assessment of the cetacean fauna along the Texas Coast. Final Report to U.S. Marine Mammal Commission. 38 pp.
- Sergeant, D. E., D. K. Caldwell and M. C. Caldwell. 1973. Age, growth, and maturity of Bottlenose Dolphin (*Tursiops*

- (*truncatus*) from northeast Florida. J. Fish. Res. Board Can. 30:1009-1011.
- 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 Univ. College Station, 239 pp.
- Shane, S. H. 1980. Occurrence, movements, and distribution of Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus*, in Southern Texas. Fish. Bull. 78(3):593-601.
- Shane, S. H., R. S. Wells y B. Würsig. 1986. Ecology, behavior and social organization of the Bottlenose Dolphin: A review. Mar. Mamm. Sci. 2(1):34-63.
- Shane, S. H. 1988. The Bottlenose Dolphin in the Wild. Published in the United States by Susan H. Shane. 49 pp.
- Smith, K. 1988. Carta estatal de Campeche y Tabasco: Especies marinas y dulceacuícolas comercialmente o capturadas como fauna de acompañamiento. Boletín informativo No. 2 CRIP Carmen. Sec. de Pesca, México. 29pp.
- Spalding, D. J. 1964. Age and growth of female Sea Lions in British Columbia. J. Fish. Board Can. 21(2):415-417.
- Tavolga, M. C. 1966. Behavior of the Bottlenosed Dolphin (*Tursiops truncatus*): Social interactions in a captive colony. pp. 718-730 In. Whales, dolphins and porpoises (K. S. Norris, ed.). Univ. California Press, Berkeley., 789 pp.
- Tavolga, M. C. and M. S. Essapian. 1957. The behavior of Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*): Mating, pregnancy, parturition, and mother-infant behavior. Zoologica, 42:11-31.

- Tovar Aguilar, F. 1989. Contribución al conocimiento del desarrollo ontogénico del cráneo del lobo marino macho de California (*Zalophus californianus*, Lesson 1825) (Pinnipeda: Otariidae). Tesis licenciatura. Fac. de Ciencias. UNAM, México.
- Walker, W. A. 1981. Geographical variation in morphology and biology of Bottlenose Dolphins (*Tursiops*) in the Eastern North Pacific. Submitted to Southwest National Marine Fisheries Center. 34 pp.
- Wells, R. S., M. D. Scott, and A.B. Irvine. 1983. Reproductive and social patterns of free ranging female Bottlenose Dolphins, *Tursiops truncatus*, page 105 in Fifth Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, November 17-December 1, Boston, MA. New England Aquarium. (Abstract).
- Würsig, B., and M. Würsig. 1977. Photographic determination of group size, composition, and stability of coastal porpoises, *Tursiops truncatus*. Science, 198: 755-756.
- Würsig, B. 1978. Occurrence and group organization of Atlantic Bottlenose porpoises (*Tursiops truncatus*) in an Argentine bay. Biol Bull. 154:348-359.
- X Würsig, B. 1979. Dolphins. Sci. Am. 240(3):136-148.
- 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.
- , 1980. Behavior and ecology of the Dusky Dolphin, *Lagenorhynchus obscurus*, in the South Atlantic. Fish. Bull. 77(4):871-890.

- * Würsig, B. 1983. The question of dolphin awareness approached through studies in nature. *Cetus* 5(1):4-7.
- Yañez-Arancibia, A. y P. Sánchez Gil. 1983. Environmental behavior of Campeche Sound ecological system off Terminos Lagoon, Mexico: Preliminary results. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México.* 10(1):117-136.
- Yañez-Arancibia, A. y J. W. Day. 1988. Ecología de los ecosistemas costeros en el sur del Golfo de México: La región de la Laguna de Términos, Campeche, México. UNAM & OEA. pags.1-41. 323-431.
- Yañez-Arancibia, A., A. L. Lara-Dimínguez., P. Sánchez Gil., y H. Alvarez- Guillén. 1988. Evaluación ecológica de las comunidades de peces en la Laguna de Términos y Sonda de Campeche. Contribución 556 del ICMYL, UNAM. En: Ecología de los ecosistemas costeros en el sur del Golfo de México: La región de la Laguna de Términos. 1988. UNAM & FAO. pags. 323-355.
- Y Zenteno, T. 1986. Abundancia y distribución del Delfín Nariz de Botella, *Tursiops truncatus*, en la zona norte de bahía Magdalena, Baja California Sur, México. Reporte de servicio social. Univ. Autón. B. C. S. 29 pp.

XX. APENDICE 1

DATOS DE LOS AVISTAMIENTOS DE LOS DELFINES
IDENTIFICADOS EN LA LAGUNA DE TERMINOS

No.	Nombre	Fecha	No. de manada	Lugar de avistamiento	Actividad	Asociación con otros delfines
0	Mocho	3/3/89	5-1c	Muelle azul B.C	Aliment	-
"	"	11/5/89	4-1c	Muelle azul B.C	"	-
"	"	14/5/89	3	Muelle azul B.C	"	-
"	"	15/6/89	4	Puntilla B.C	Alim/Juego	-
"	"	27/6/89	7	Puntilla B.C	Desc.	-
"	"	28/6/89	6	Puntilla B.C	Aliment	-
"	"	11/7/89	7	Puntilla B.C	Jueg/Cort	-
"	"	12/7/89	2	Puntilla B.C	Aliment	-
"	"	22/8/89	2	Puntilla B.C	"	-
"	"	29/8/89	5	Muelle azul B.C	"	-
"	"	2/9/89	6	1/2 Boca Carmen	Tránsit	-
"	"	6/9/89	4	Muelle azul B.C	"	-
"	"	17/9/89	4	Puerto pesquero	Aliment	-
"	"	21/9/89	4	Puntilla B.C	"	-
"	"	24/11/89	3	Puerto pesquero	Tránsit	-
"	"	25/11/89	2	1/2 Boca Carmen	"	-
"	"	16/12/89	4	Puerto pesquero	Aliment	17.19
"	"	15/1/90	6	Puerto pesquero	"	19.28,
"	"	16/1/90	4-1J	Puntilla B.C	"	29.30
"	"	4/2/90	4	Fte.Muelle Marina	Tránsit	29
"	"	12/3/90	3	Puntilla Comedero Zacatal	Alim/Jueg	-
"	"	17/3/90	6-7	Manigua/Puntilla	Aliment	-
"	"	18/3/90	5	Manigua/Puntilla	"	-
"	"	20/3/90	7	Puntilla Comedero Zacatal	Alim/Tráns	-
"	"	11/4/90	6	Muelle azul B.C	Aliment	-
"	"	12/4/90	6	Puerto pesquero	"	34.35
"	"	20/4/90	7	Comedero Zacatal	Alim/Tráns	-
1	Doblado	10/5/89	4-1C	Comedero Zacatal	Aliment	-
"	"	16/9/89	3	1/2 Boca Carmen	Tránsit	-
"	"	17/9/89	5	Puerto pesquero	"	-
"	"	27/11/89	2-4	Comedero Zacatal	Aliment	25
"	"	28/11/89	13	Comedero Zacatal	"	-
"	"	5/12/89	7	18° 40' N y 91° 54' W	Cortejo	-
"	"	8/12/89	10-12	Puntilla/Manigua	Aliment	-
"	"	9/12/89	8	Manigua B.C	"	-
"	"	4/2/90	4	Fte.Muelle Marina	Alim/Tráns	-

1	Doblado	14/4/90	6	Fte.Torre Zacatal	Aliment	-
4	Verruga	24/5/89	4	Canal Isla Aguada	Aliment	5,6,7
"	"	24/8/89	5	" " "	"	5,6,16
"	"	31/8/89	2	" " "	"	5
"	"	13/9/89	2	" " "	"	5
"	"	12/2/90	7-3J	" " "	"	6,16
"	"	13/2/90	3	" " "	"	5
"	"	9/3/90	3	" " "	"	5,31
"	"	10/3/90	3	" " "	"	5,31
"	"	8/4/90	2	" " "	"	5
5	Zurdo	24/5/89	4	Canal Isla Aguada	Aliment	4,6,7
"	"	20/6/89	3	" " "	"	7,16
"	"	24/8/89	5	" " "	"	4,6,16
"	"	30/8/89	5	" " "	"	7
"	"	31/8/89	2	" " "	"	4
"	"	13/9/89	2	" " "	"	4
"	"	12/12/89	2	" " "	"	-
"	"	23/1/90	solo	" " "	"	-
"	"	6/2/90	2	" " "	"	7
"	"	7/2/90	3	" " "	"	7
"	"	13/2/90	3	" " "	"	4
"	"	9/3/90	3	" " "	"	4,31
"	"	10/3/90	3	" " "	"	4,31
"	"	8/4/90	2	" " "	"	4
6	Diestro	24/5/89	5	Canal Isla Aguada	Aliment	4,5,7
"	"	24/8/89	5	Canal Isla Aguada	"	4,5,16
"	"	12/2/90	7-3J	Canal Isla Aguada	"	4,16
7	Punta izquierda	24/5/89	4	Canal Isla Aguada	Aliment	4,5,6
"	"	20/6/89	6	Canal Isla Aguada	"	5,16
"	"	30/8/89	5	Canal Isla Aguada	"	5
"	"	6/2/90	2	Canal Isla Aguada	"	5
"	"	7/2/90	2	Canal Isla Aguada	"	5
16	Punta derecha	20/6/89	6	Canal Isla Aguada	Aliment	5,7
"	"	24/8/89	5	Canal Isla Aguada	"	5,16
"	"	12/2/90	7-3J	Canal Isla Aguada	"	4,6
16B	Linea Blanca	8/7/89	Solo	Canal Isla Aguada	Aliment	-
"	"	9/3/90	"	Canal Isla Aguada	"	-
17	Guión	19/8/89	5	Comedero Zacatal	Aliment	-
"	"	21/8/89	6-7	Comedero Zacatal	"	-
"	"	29/8/89	10	Comedero Zacatal	"	-
"	"	12/9/89	Solo	Fte.Torre Zacatal	Tránsit	-
"	"	28/11/89	3	Comedero Zacatal	Aliment	-
"	"	4/2/90	Solo	Fte.Torre Zacatal	"	-
"	"	7/3/90	10-12	Comedero Zacatal	"	-

18	Capuchón	22/8/89	11-12	Puntilla	Tránsit	-
19	Chato II	25/8/89	18-20	1/2 Boca Pto.Real	Aliment	-
"	"	31/8/89	20	Canal Isla Aguada	Alim/Juego	-
"	"	16/12/89	8	Puerto pesquero	Aliment	-
"	"	11/3/90	9-10	Fte. Puntilla	"	-
23	Bipunta	24/11/89	4	Puerto pesquero	Aliment	-
"	"	20/3/90	5-6	Comedero Zacatal	"	-
24	Muesca	27/11/89	2	Comedero Zacatal	Aliment	-
"	"	14/2/89	3	" "	"	25
"	"	16/1/90	4	" "	Alim/Juego	-
"	"	28/1/90	4-5	" "	Aliment	-
"	"	4/2/90	10-12	" "	"	-
"	"	10/2/90	4	" "	"	-
"	"	15/2/90	3	" "	Alim/Juego	-
"	"	20/3/90	5-6	" "	Aliment	-
"	"	7/4/90	30	" "	"	-
"	"	11/4/90	15	" "	Cortejo	-
"	"	14/4/90	4	" "	Aliment	-
"	"	20/4/90	8-10	" "	"	-
25	Rayita	27/11/89	5	Comedero Zacatal	Aliment	1.24
"	"	14/12/89	3	Comedero Zacatal	"	24
26	Gancho	8/12/89	16-18	Manigua/Puntilla	Aliment	-
"	"	10/12/89	3-9	Comedero Zacatal	"	-
"	"	15/1/90	4	Puerto pesquero	Alim/Juego	-
"	"	28/1/90	4-1J	Comedero Zacatal	Aliment	27
"	"	9/2/90	5-6	Comedero Zacatal	Alim/Juego	-
"	"	10/2/90	20-23	Fte. Com.Zacatal	Aliment	27
"	"	14/2/90	3	Fte. Com.Zacatal	"	-
"	"	11/3/90	2	Comedero Zacatal	"	27
27	Tigre	16/12/89	8	Puerto pesquero	Aliment	0.19
"	"	17/1/90	4-5	Fte. Puntilla	"	-
"	"	28/1/90	4-1J	Comedero Zacatal	"	26
"	"	10/2/90	20-23	Fte. Com.Zacatal	"	26
"	"	11/3/90	2	Comedero zacatal	"	26
"	"	19/4/90	6	Puntilla B.C	Tránsit	0
28	No.28	15/1/90	6	Puerto pesquero	Aliment	0.19 29.30
29	3 Rayas	15/1/90	6	Puerto pesquero	Aliment	0.19 28.30
"	"	16/1/90	4-1J	Fte. Puntilla	"	0
"	"	18/3/90	5	Manigua/Puntilla	"	0
30	Aleta chata	15/1/90	6	Puerto pesquero	Aliment	0.19 28.29
"	"	7/4/90	30-35	Comedero Zacatal	"	-

31	Gal	9/3/90	3	Canal Isia Aguada	Aliment	4.5
"	"	10/3/90	3	Canal Isia Aguada	"	4.5
32	Lunar	7/4/90	30-35	Comedero Zacatal	Alim/Cortejo	33
33	No. 33	7/4/90	30-35	Comedero Zacatal	Alim/Cortejo	32
34	Mocho's 34	12/4/90	5	Puerto pesquero	Aliment	0.35
35	Mocho's 35	12/4/90	5	Puerto pesquero	Aliment	0.34

XXI . APENDICE 2

DESCRIPCION DE AVISTAMIENTOS Y CARACTERISTICAS DE LOS DELFINES

IDENTIFICADOS POR MARCAS NATURALES EN LA LAGUNA DE TERMINOS

-Mocho No. 0.- Este animal fué el único de todos los que se identificaron, que se pudo observar durante todo el trabajo en campo.

En total se observó 27 ocasiones, en el mes de Marzo se le vió por primera vez, durante la salida prospectiva a la zona de trabajo. Se le registró por lo menos una vez en cada mes, a excepción de Octubre, que sólo se trabajó en la Sonda de Campeche.

Los sitios más frecuentados por éste delfín fueron (por orden de frecuencia de avistamiento): El Muelle Azul y el Muelle de la Puntilla, en el extremo Sur de Ciudad del Carmen; la entrada al Puerto pesquero al Norte de la Ciudad; el Comedero Zacatal donde sólo se le vió 2 veces, y 4 ocasiones se le vió nadando a media Boca de la Puntilla al Zacatal.

La aleta dorsal del "Mocho", fué quizás, la que presentó el corte más notorio de todos los casos, ya que prácticamente le faltaba toda la punta y el extremo posterior de la aleta, dando la forma de un triángulo muy bajo (Fig. 7).

Este animal tuvo una variación en el tamaño del grupo de 2 a 7 individuos, predominando los grupos de 4 integrantes (moda).

20 veces del total de las observaciones se le vió en actividad de alimentación, siendo menos frecuentes los avistamientos de tránsito, juego y descanso, con 3, 6 y 1 ocurrencias respectivamente.

Sólo en dos ocasiones (Marzo y Mayo 1989) se le vió en compañía de crías.

El "Mocho" resulto ser el delfín que presentó la mayor variación en cuanto a la asociación con otros animales marcados (Apendice 1).

Doblado No. 1.- La característica distintiva de éste delfín, fué que su aleta dorsal presentó un severo doblés hacia el lado izquierdo del cuerpo, teniendo además zonas de cicatrización, aproximadamente en el primer tercio anterior de la misma. Sólo se pudo fotografiar una vez en el mes de Mayo 1989, que correspondió al primer avistamiento de una serie de 10.

Los avistamientos en éste caso fueron irregulares a lo largo del año, ya que sólo se observó una vez en Mayo 1989, 2 veces en Septiembre y Noviembre, una vez en Diciembre del mismo año, una vez en Febrero y una más en Abril 1990. También hubo variación en las zonas de avistamiento (Figs. 8, 9, 10), y actividades, viéndose tanto del lado de la Isla del Carmen, como en el Comedero Zacatal, e incluso en el Golfo, casi a la entrada de la Boca del Carmen en

actividad de cortejo acompañado de otros 6 delfines.

También varió mucho el tamaño del grupo en el que se le observó, de 13 a 3 animales. Únicamente una vez se le vió asociado con una cría (Mayo 1989).

Con el único animal marcado que se le vió acompañado, fué con "Rayita" No. 25, en el Comedero Zacatal, aunque tal vez ésto fué incidental, por ser éste un punto de reunión de un gran número de delfines durante la alimentación.

Verruga No. 4.—Presumiblemente, éste animal era un macho de edad avanzada, esta última observación se deduce, de las numerosas cicatrices y marcas que presentaba en casi todo el dorso. Su característica distintiva fué la presencia de una masa de tejido en el borde de la cola, justo a la mitad, de lo cual se derivó su nombre, además presentó un borde caudal muy irregular.

Se le observó en total 9 veces a partir del mes de Mayo 1989 y la última en Abril 1990, siendo un poco irregular su presencia en el Canal de Isla Aguada, Boca de Puerto Real, a lo largo del año. A excepción del mes de Febrero 1989, siempre se le vió en compañía de "Zurdo"; en 3 ocasiones se le vió con "Diestro"; una con "Punta izquierda"; una con "Punta derecha", y 2 con "Gal", los cuales se describirán más adelante.

Como se señaló anteriormente, la zona del Canal de Isla Aguada, siempre fué utilizada como zona de alimentación y paso hacia la Laguna.

El tamaño de grupo varió, de 2 individuos (Verruga y el Zurdo), hasta 7 individuos como máximo, incluyendo ésta última vez a 3 juveniles en el mes de Febrero 1990.

Zurdo No. 5.— Este delfín fué el único de la manada con mutilaciones en la cola, que se vió con más regularidad a lo largo del año (May, Jun, Ago, Sep, Dic 1989, Ene, Feb, Mar, Abr, 1990), observándose en 14 ocasiones.

La primera vez que se observó fué en compañía de "Verruga", "Diestro", y "Punta izquierda" en Mayo 1989.

Su característica distintiva fué el carecer completamente del lado derecho de su cola, y una pequeña mancha ovalada cerca de la punta del lado derecho de su aleta dorsal (Fig. 7).

Todos los avistamientos tuvieron lugar en el Canal de Isla Aguada, y su actividad fué la alimentación. Como ya se había mencionado en la descripción de "Verruga", éstos 2 animales se vieron juntos 8 veces.

La manada más grande en la que se vió incluido fué de 5 animales, y sólo una vez se le vió sin compañía, en el mes de Enero 1990.

Diestro No. 6.— La característica distintiva de éste delfín fué el caracer del lado izquierdo de su cola. Sólo se vió 3 veces en los meses de Mayo, Agosto 1989, y Febrero 1990, asociándose a otros animales como "Zurdo", "Verruga", "Punta izquierda", y "Punta derecha".

Presentó un comportamiento similar, al de los demás delfines de su manada, como fueron las inmersiones sacando la cola para alimentarse en el Canal de Isla aguada.

Los tamaños de los grupos en los que se observó fueron de: 5 individuos en 2 ocasiones, y de 7 en una (incluyendo a 3 juveniles).

La presencia de éste delfín dentro del grupo de los "mutilados" fué muy esporádica y muy espaciada cronológicamente.

Punta izquierda No.7.- La marca de éste delfín en su cola, consistió en la falta del extremo izquierdo del lóbulo caudal, presentando un borde muy irregular (Fig. 7). Se observó 5 veces, incluyéndose en el grupo de "Zurdo", "Verruga" y "Diestro" la primera de ellas, en el mes de Mayo 1989. Las otras 4 ocasiones, se le vió siempre en compañía de "Zurdo". Al igual que en los casos anteriores, se vió siempre en el Canal de Isla Aguada, en alimentación.

Punta derecha No. 16.- Esta tonina se caracterizó, contrariamente a lo presentado por el animal anterior, por caracer de la punta del lado derecho de su cola. Al igual que "Diestro" sólo se observó 3 veces: En Junio 1989, acompañado por "Zurdo" y "Punta izquierda" formando un grupo de 6 individuos; en el mes de Agosto 1989, se le vió junto con "Verruga" y "Zurdo" y otros 2 animales sin marca; y en Febrero 1990, en compañía de "Verruga" y "Diestro", todas éstas veces se estuvo alimentando en el Canal de Isla Aguada.

Línea blanca No. 16B.- Este delfín, junto con el que se describirá a continuación, no presentaron mutilaciones caudales, y se identificaron gracias a marcas en sus aletas dorsales (Fig.7). Concretamente en éste caso, la aleta presentó una marca en forma de línea de coloración blanca del lado derecho, que comenzaba casi en la punta de la aleta y bajaba aproximadamente hasta la mitad. Los avistamientos se realizaron en Julio 1989, y en Marzo 1990, alimentándose de forma solitaria en la Zona del Canal de Isla Aguada, llegando incluso a dar saltos de frente al ir persiguiendo a los peces.

Gal No. 31.- Como ya se mencionó, éste delfín se pudo identificar por marcas en su aleta dorsal, que consistió en un pequeño corte en el borde posterior, y una línea oscura que cruzaba casi todo lo ancho de la aleta en su base (Fig. 7). Por su aspecto, comportamiento y tamaño, este individuo se consideró como juvenil o subadulto. Las 2 veces que se le vió, que fueron 2 días consecutivos 9 y 10 de Marzo 1990, estuvo acompañado por "Verruga" y "Zurdo", que se alimentaban en el Canal de la Boca de Puerto Real.

Guion No. 17.- La seña particular de éste individuo para su identificación y reconocimiento posterior, fué una mancha blanca de forma oval del lado izquierdo de su aleta dorsal, casi adyacente al borde anterior (Fig. 7).

La primera vez que se observó fue en el Comedero Zacatal en el mes de Agosto 1989, durante este mismo mes, se le vió otras 2 ocasiones alimentándose en el mismo lugar dentro de la Boca del Carmen.

En los meses de Septiembre 1989 y Febrero 1990, se le vió nadando de Norte a Sur frente a las playas del Zacatal dirigiéndose hacia el Comedero, aquí su actividad principal fué la alimentación y en ocasiones estuvo jugando.

Únicamente las veces que estuvo en tránsito se vió solo, pero ya en

el Comedero Zacatal el tamaño de sus grupos varió de 5 a 12 individuos que seguramente se asociaban para alimentarse de manera cooperativa. Este delfín nunca se observó asociado a otros animales identificados.

Capuchón No 18.— Este animal se pudo diferenciar de los demás, por presentar una aleta dorsal que fué mucho más baja o corta de lo normal, y tuvo la punta muy falcada hacia atrás y reducida (Fig 7).

Sólo se vió una vez en tránsito por el muelle de la Puntilla, penetrando a la Laguna por la zona de la Manigua al Sur de la Boca del Carmen, en el mes de Agosto 1989.

En ésta ocasión el número de individuos que se observaron moviéndose al interior de la Laguna, fué de entre 11 y 12.

Chato II No.19.— El caso de éste delfín es tal vez, el más interesante de todos los que se tienen registrados, ya que fué el único animal observado en ambas Bocas de la Laguna.

La forma de su aleta se representa en un esquema en la Fig. 7.

Se identificó por primera vez en el mes de Agosto 1989 en la Boca de Puerto Real, se encontraba en alimentación formando parte de una manada que oscilaba entre 18 a 20 individuos (una de las más numerosas observadas en ésta Boca), casi a la mitad de la Boca, que fué una zona muy poco utilizada por la mayoría de los delfines observados aquí.

Formando parte de un manada de tamaño muy similar a la anterior, se volvió a ver en el mismo mes, pero en la zona del Canal de Isla Aguada, donde además de alimentarse hubo algunos desplantes de juego.

Las restantes 3 ocasiones que se le reavistó, sucedieron en la Boca del Carmen: en los meses de Diciembre 1989 y Enero 1990 se le localizó en la zona de la entrada al Puerto pesquero, al Norte de Ciudad del Carmen, alimentándose, ambas en compañía del "Mocho" y otros delfines conocidos como "No.28", "3 Rayas" y "Aleta chata".

Estas 3 últimas veces, que se le vió, el número de acompañantes fué menor, que los observados en la Boca de Puerto Real, siendo de 6 a 10 individuos.

Bipunta No. 23.— Con sólo 2 avistamientos, espaciados en 4 meses entre ellos, Noviembre 1989 y Marzo 1990. Este delfín se identificó por un corte que presentó casi en la punta de su aleta dorsal (Fig. 7).

El primer avistamiento se efectuó en la entrada al Puerto pesquero, y el segundo en el Comedero Zacatal al estarse alimentando en la Boca del Carmen.

El tamaño de los grupos en los que se le vió varió poco, ya que osciló entre 4 y 6 animales.

Muesca No.24.— Este animal ocupó el tercer lugar en frecuencias de avistamientos, después de "Mocho" y "Zurdo".

Su característica distintiva, fué la presencia de un corte en la base de la aleta dorsal, en el borde posterior, el cual se pudo distinguir por dar un aspecto "interrumpido" de dicho borde de la aleta (Fig. 7).

La primera vez que se le vió fué en el mes de Noviembre 1989, y de allí en adelante, se le observó por lo menos una vez en los meses que siguieron, con 4 avistamientos durante el último mes -Abril 1990- de observación.

Todas las veces estuvo en el Comedero Zacatal, con actividades diferentes, pero la mayoría de las veces se alimentaba. Se observó en juego en los meses de Enero y Febrero 1990, y 2 veces en cortejo en Abril del mismo año.

El número de animales que lo acompañaron varió mucho, ya que formó desde parejas hasta grandes congregaciones de 30 individuos cuando se encontró en cortejo.

Con el único animal conocido que se le vió interactuar, fué con "Rayita", y otra ocasión se le vió cerca del "Mocho", una de las veces que se encontró en el Comedero Zacatal.

Rayita No. 25. - En éste caso, el animal sólo se observó 2 veces, la primera en el mes de Noviembre 1989, y la segunda en Diciembre del mismo año. Ambas veces se observó interactuando con "Muesca" en el Comedero Zacatal, durante la alimentación. También durante la primera observación se encontraba cerca del "Doblado", aunque no formaba parte de su manada.

La aleta dorsal de éste individuo, se caracterizó por tener una mancha de color blanco del lado derecho, similar a la de "Guion", pero de casi el doble de longitud (Fig. 7).

Gancho No. 26. - Este delfín se observó en 8 ocasiones, desde la primera vez que fué en Diciembre 1989, hasta Marzo 1990, por lo menos una vez durante cada mes entre éste lapso.

Su aleta dorsal presentó un pequeño corte pocos centímetros abajo de la punta, en el borde posterior (Fig. 7).

En la primera vez que se le vió entre la zona de la Puntilla y la Manigua, al Sur de la Boca del Carmen, hubo condiciones de mal tiempo "Norte" en el Golfo, por lo que había fuertes vientos y lluvia esporádica, pero ésta área estuvo protegida de los vientos y el oleaje no era muy intenso.

Al igual que "Mocho" y "Doblado", éste individuo se vió de ambos lados de la Boca, Puerto pesquero y Puntilla del lado Este, y Comedero Zacatal al Oeste.

2 veces se le vió alternando la alimentación con el juego. Hubo gran variación en el tamaño del grupo, pues osciló de 2 a 23 individuos.

Con el único delfín marcado que se le vió asociado, fué con "Tigre", durante Enero, Febrero y Marzo todas en el Comedero Zacatal durante la alimentación.

Tigre No. 27. - Al igual que "Gancho", éste animal fué observado de ambos lados de la Boca del Carmen, siendo la primera ocasión en Diciembre 1989, siguiéndose observando por lo menos una vez por mes hasta Abril 1990.

"Tigre" presentó un patrón muy particular de coloración en su aleta dorsal, con diferentes tonos de gris, dándole un aspecto atigrado de los dos lados (Fig. 7)

Del lado de la Isla del Carmen se observó en la entrada al Puerto pesquero y en la Puntilla, y del lado del continente, en el Comedero Zacatal y frente al muelle de la Panga.

A excepción de la vez que se le vió en tránsito por la Puntilla,

todas las demás veces estuvo alimentándose.

En diferentes estaciones estuvo asociado a varios delfines identificados: Con "Mocho" y "Chato II" en Diciembre 1989, con "Gancho" de Enero a Marzo 1990, y de nuevo con el "Mocho" en Abril del lado de la Isla del Carmen.

El tamaño de los grupos en los que se vió incluido también varió mucho, siendo igual que el caso anterior de 2 a 23 individuos, éste último durante la alimentación en el Comedero Zacatal.

No. 28.— En éste caso el delfín sólo se vió una vez, el 15 de Enero 1990 en la entrada al Puerto pesquero. Se estaba alimentando junto con otros 6 animales, de los cuales 4 de ellos se conocían (Mocho, Chato II, 3 Rayas y Aleta chata).

La característica distintiva del delfín, fué que presentó un borde posterior muy irregular en la aleta dorsal, mostrando diversos bordes (Fig. 7)

En la única ocasión que se le observó, además de estar acompañado de los animales ya mencionados, estuvo incluido un juvenil que no pudo ser identificado, pues carecía de marcas naturales.

3 Rayas No. 29.— La primera vez que se observó este delfín fué en Enero 1990, concordando con la presencia de los animales mencionados en el caso del animal anterior.

Se volvió a reavistar el 16 de Enero y en Marzo del mismo año por la zona de la Puntilla.

El animal presentó 3 cicatrices paralelas casi en la punta del lado izquierdo de la aleta dorsal (Fig. 7).

Todas las veces que se le observó, estuvo acompañado del "Mocho", siempre del lado de la Isla del Carmen. La variación en el tamaño del grupo sólo fué de 4 a 6 individuos.

Aleta chata No. 30.— Al igual que en los 2 casos anteriores, el primer avistamiento se hizo en la entrada al Puerto pesquero, en el mes de Enero.

El delfín se logró diferenciar por tener una aleta dorsal demasiado corta y baja, llegándose a estimar que tenía la mitad de la longitud total de una aleta normal, Fig. 7.

Se volvió a ver una segunda vez en el mes de Abril 1990, pero en el Comedero Zacatal, incluyéndose en un grupo muy grande de animales que variaba de 30 a 35 individuos. Las 2 veces estuvo alimentándose.

Lunar No. 32.— Este animal sólo se observó una vez en el Comedero Zacatal en cortejo y en alimentación durante el mes de Abril, formando parte de un grupo muy numeroso que varió de 30 a 35 animales (aunque andaba cerca "Aleta chata", nunca se les vió interactuar).

Su aleta dorsal presentó una mancha casi negra de forma circular, cerca de la base del lado izquierdo (Fig. 7).

Sólo estuvo interactuando con el delfín No. 33.

No. 33.— Como ya se describió éste animal se observó junto con "Lunar".

La característica que lo diferenció, fué la presencia de una marca a manera de corte horizontal, casi a media aleta dorsal (Fig. 7).

Mocho's No. 34 y No. 35.- Estos 2 animales fueron los últimos que se lograron identificar durante el trabajo.

Se observaron el 12 de Abril 1990, en el Puerto pesquero, acompañados del "Mocho", y cabe mencionar que nunca se habían visto asociados con él.

"Mocho's 35" presentó un corte casi en la punta de la aleta dorsal en su borde posterior, y a "Mocho's 34" prácticamente le faltaba la punta de la aleta dorsal. Fig.7.

XXII. APENDICE 3

DESCRIPCION DE AVISTAMIENTOS Y CARACTERISTICAS DE LOS DELFINES IDENTIFICADOS POR MARCAS NATURALES EN LA SONDA DE CAMPECHE

- **Línea rosada No. 8.** - Este delfín fué el primero que se logró identificar de los individuos que se observaron en la Sonda de Campeche al asociarse con los barcos camaroneros para alimentarse. Sólo se observó una vez (1/6/89 - 19° 19' N y 91° 39' W), en el lance de las 0600 horas, alimentándose de los peces derivados de la fauna de acompañamiento.

Por su tamaño se estimó que era un adulto, y constantemente daba de colazos al moverse en busca de peces. Como se muestra en la Fig 7, además de presentar un pequeño corte casi a la mitad de la aleta dorsal, tenía una banda de color rosado que se extendía de la inserción posterior de la aleta dorsal, llegando casi hasta la cola, por lo que se lograba diferenciar claramente de los otros 4 individuos que formaron su manada.

Punta rosada No. 9 - El caso de éste delfín es muy especial, ya que fué el único, que se vió en tres ocasiones diferentes, y se diferenció fácilmente por las características de su aleta dorsal (Fig 7), que presentó un corte en la punta, y además el borde de la herida tenía una coloración rosada, por lo que tal vez no tenía mucho de haberse lastimado.

Las posiciones y fechas de los avistamientos fueron las siguientes: 2/6/89 - 19° 41' N y 91° 34' W; 3/6/89 - 19° 35' N y 91° 30' W; 8/6/89 - 19° 16' N y 91° 37' W.

La primera y la segunda vez que se le observó ocurrieron durante la descarga de fauna de acompañamiento en el lance de la 0600 horas, cuando se estaba alimentando.

La última vez que se le vió, también se estaba alimentando de la fauna de acompañamiento, pero en ésta ocasión durante el primer lance nocturno, de las 2312 horas.

No. 10. - Este animal, se observó una sola vez, en compañía de otros 15 delfines, en alimentación y juego durante la descarga de fauna de acompañamiento, con el barco fondeado al terminar el último arrastre de las 0600 hr (4/6/89 - 19° 19' N y 91° 40' W). En ésta manada también se incluyó una cría pequeña que en ocasiones se acercaba mucho al barco.

La característica que diferenció a éste delfín, fué un corte casi a la mitad de la aleta dorsal, en el borde posterior (Fig. 7).

"U" no. 11.- Este delfín también se vió una sola vez (4/6/89 - 19° 19' N y 91° 40' W), y a diferencia de los casos anteriores, se observó en una manada de 8 individuos (incluida una cría) en actividad de juego a las 1625 horas. Su aleta dorsal estaba cortada en casi 2/3 partes (Fig.7), por lo que daba la impresión de no tener aleta. El avistamiento fué muy corto, durando unos cuantos minutos.

Corona No. 12.- Al igual que "U", ésta tonina se observó en actividad vespertina (1800 hr), que consistió en juego y cortejo, pudiendo llegar a la cópula (7/6/89 - 19° 20' N y 91° 36' W). Su aleta dorsal presentó dos cortes conspicuos, uno en el borde anterior y otro en el borde posterior, ambos casi en la punta de la misma (Fig. 7). Después de rodear por unos minutos al barco, el delfín, acompañado por otros 5 animales, comenzaron a seguir a un segundo barco que comenzaba el primer arrastre, poco después de las 1820 horas.

Triángulo No. 13.- Este delfín también se vió sólo una vez casi al final del viaje de Junio a la Sonda de Campeche (9/6/89 - 19° 15' N y 91° 39' W). Se observó por la tarde (1700 horas) cuando el barco se encontraba anclado. Se encontraba en actividad de juego con algunos despiantes esporádicos de cortejo con otros 7 individuos. La marca en su aleta dorsal (Fig. 7) consistió de una zona de coloración gris más clara, en forma de triángulo del lado derecho; se pudo distinguir fácilmente, ya que se apoyó la observación, utilizando binoculares.

Raro No. 14.- El caso de éste delfín es único en todo el trabajo de campo, ya que se diferenció no sólo por las características de su aleta dorsal, si no por su aspecto general. Presentó un marcaje muy acentuado de la zona torácica, llegando a diferenciar 4 ó 5 costillas de ambos lados del cuerpo, además tuvo una zona hundida en lo que correspondería a la inserción del cráneo con la espina dorsal; su aleta dorsal presentaba desprendimiento de algunas capas cutáneas en la punta. Aunque se identificó plenamente el 10 de Junio de 1989 (19° 18' N y 91° 41' W), durante la descarga de fauna de acompañamiento, después del último lance (0700 hr); se llegó a notar su presencia por lo menos un día antes al alimentarse de los pescados desechados del barco. Otra característica adicional observada, fué el que nunca interactuó con otros delfines e incluso se notó la tendencia de apartarse del grupo hasta por 10 ó 15 m.

No. 15.- Este delfín fué el último que se llegó a diferenciar, durante la salida de Junio 1989 a la Sonda de Campeche. Su aleta dorsal presentó un corte en el borde posterior (Fig. 7). Al igual que "Raro", estuvo alimentándose durante la descarga de pescado después del último lance (0710 hr), y estuvo acompañado por otras dos toninas. Las coordenadas del avistamiento son las mismas del caso anterior.

Rojo No. 20.- Durante la segunda salida en barco camaronero a la Sonda de Campeche, el día 29 de Septiembre 1989 en las coordenadas 20° 16' N y 91° 45' W, se logró diferenciar a éste animal.

Se observó a las 0650 horas al descargar la fauna de acompañamiento, su aleta dorsal mostró una coloración rojiza muy notable, debido a que el corte era muy reciente, careciendo de toda la punta de la aleta (Fig. 7).

El tamaño de su grupo fue de 4 individuos, todos adultos, en actividad de alimentación.

No. 21.- En el mismo lugar y casi a la misma hora que se observó el delfín anterior, se identificó a éste individuo.

Formaba parte de una manada de 3 individuos, que se acercaron al barco para coger los pescados que caían por la borda.

Su aleta mostró un corte triangular en el borde anterior, casi en la punta de la misma (Fig. 7).

No. 22.- En el mes de Octubre 1989, se logró identificar a éste delfín en dos ocasiones muy distanciadas: 4/10/89 - 20° 10' N y 91° 45' W; y 17/10/89 - 19° 57' N y 91° 36' W.

Las dos veces que se le vió, fueron al descargar la fauna de acompañamiento alrededor de las 0800 horas, sólo que el día 17, además de alimentarse hubo cortejo.

La aleta dorsal en éste caso careció del último tercio, presentando un borde apical semicircular (Fig. 7).