



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS
MARINAS



COMPORTAMIENTO DEL TURSION (*Tursiops truncatus* MONTAGU,
1821) EN LA ENSENADA DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR,
MEXICO.

T E S I S

Que presenta

BIOL. MAR. ROCIO MARCIN MEDINA

para obtener el grado de

MAESTRO EN CIENCIAS

Con especialidad en

MANEJO DE RECURSOS MARINOS

INDICE	PAGINA
LISTA DE FIGURAS Y TABLAS	1
LISTA DE ANEXOS	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
GLOSARIO	VII
1.- INTRODUCCION	1
2.- ANTECEDENTES	4
3.- JUSTIFICACION	7
4.- OBJETIVOS Y METAS	8
5.- AREA DE ESTUDIO	9
5.1 UBICACION	9
5.2 TIPOS DE SUSTRATOS	11
5.3 CLIMA	11
5.4 HIDROLOGIA	12
5.5 PARAMETROS FISICOQUIMICOS	12
5.6 FAUNA Y FLORA	13
6.- METODOLOGIA	16
6.1 TRABAJO DE CAMPO	16
6.1.1 CRONOGRAMA DE SALIDAS DE CAMPO	16
6.1.2 RECORRIDOS	16
6.1.3 REGISTRO DE DATOS DE COMPORTAMIENTO	18
6.2 PROCESAMIENTO DE DATOS	19
6.2.1 DISTRIBUCION ESPACIO-TEMPORAL	20
6.2.2 CONDUCTA	20
6.2.3 TAMAÑO DE LOS GRUPOS DE TURSIONES	22
6.2.4 FOTOIDENTIFICACION	22
6.2.5 TEMPERATURA	23
6.2.6 RELACION CON LAS MAREAS	23

7.-	RESULTADOS	25
7.1	ESFUERZO DE OBSERVACION	25
7.2	COMPORTAMIENTO	28
7.2.1	DISTRIBUCION TEMPORAL	28
7.2.2	DISTRIBUCION ESPACIAL Y USO DE LA ENSENADA.	32
7.3	DIFERENCIACION Y TAMAÑO DE GRUPOS	37
7.4	INTERACCION CON AVES MARINAS	39
7.5	PARAMETROS AMBIENTALES	41
7.5.1	TEMPERATURA	41
7.5.2	MAREA.....;	42
8.-	DISCUSION	46
9.-	CONCLUSIONES	56
10.-	RECOMENDACIONES	58
11.-	BIBLIOGRAFIA	59

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	PAGINA
1.- UBICACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO.....	10
2.- AREA DE ESTUDIO DIVIDIDA EN 6 ZONAS.....	17
3.- RECORRIDOS EN LA ENSENADA DE LA PAZ Y AGUAS ADYACENTES EN FORMA DE TRAYECTORIA CERRADA.....	18
4.- PORCENTAJES DEL TIEMPO EN MINUTOS Y FRECUENCIA DE 4 ACTIVIDADES DE LOS TURSIONES DENTRO DE LA ENSENADA DE LA PAZ (PRIMAVERA DE 1995 A INVIERNO DE 1996)....	21
5.- ESQIJEMA GENERAL DE MAREA SEMIDIURNA EN LA ENSENADA DE LA PAZ DIVIDIDA EN FASES (OCTAVOS).....	24
6.- HORAS DE ESFUERZO TOTAL Y DE OBSERVACION DE LA CONDUCTA DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ DURANTE EL CICLO ANUAL (FEBRERO DE 1995 - MARZO DE 1996).....	25
7.- ESFUERZO DE BUSQUEDA DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ Y AGUAS ADYACENTES POR ESTACIONES DEL AÑO.	27
8.- FRECUENCIAS DE LAS ACTIVIDADES DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ DIVIDIDAS POR ESTACIONES DEL AÑO (PRIMAVERA DE 1995 - INVIERNO DE 1996).....	28
9.- VARIACION MENSUAL DE LAS CONDUCTAS DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ (FEBRERO DE 1995 - MARZO DE 1996).....	29
10.- FRECUENCIAS DE LAS CONDUCTAS DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ DIVIDIDAS EN 3 HORARIOS DEL DIA Y ESTACIONES DEL AÑO (PRIMAVERA DE 1995 - INVIERNO DE 1996).....	31

11.- FRECUENCIAS DE LAS ACTIVIDADES DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ, DIVIDIDAS POR ZONAS Y ESTACIONES DEL AÑO (PRIMAVERA DE 1995 - INVIERNO DE 1996).....	33
12.- ZONAS DE PREFERENCIA ALIMENTICIA DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ DIVIDIDAS POR ESTACIONES DEL AÑO (INVIERNO DE 1995 - INVIERNO DE 1996).....	34
13.- USO DE LA ENSENADA DE LA PAZ Y AGUAS ADYACENTES POR LOS TURSIONES EN ESTACIONES DEL AÑO (INVIERNO DE 1995 - INVIERNO DE 1996).....	36
14.- TAMAÑO DE 3 GRUPOS DIFERENCIADOS DE TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ Y AGUAS ADYACENTES (FEBRERO DE 1995 - MARZO DE 1996).....	38
15.- NUMERO DE TURSIONES POR AVISTAMIENTO EN LA ENSENADA DE LA PAZ Y AGUAS ADYACENTES (FEBRERO 1995 - MARZO 1996).....	38
16.- PROMEDIO DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR POR ESTACIONES DEL AÑO (PRIMAVERA DE 1995 - INVIERNO DE 1996) EN LA ENSENADA DE LA PAZ.....	41
17.- DESPLAZAMIENTO DE LOS TURSIONES CON LAS CORRIENTES DE MAREA SEPARADOS EN VIENTOS DEL SUR, NORTE Y CICLO ANUAL (FEBRERO 1995 - MARZO 1996).....	42
18.- COMPORTAMIENTO DE LOS TURSIONES EN RELACION A LAS FASES DE LA MAREA, DURANTE LOS VIENTOS DEL SUR Y NORTE EN LA ENSENADA DE LA PAZ (FEBRERO DE 1995 - MARZO DE 1996).....	44
19.- COMPORTAMIENTO DE LOS TURSIONES EN RELACION A LAS FASES (OCTAVOS) DE LA MAREA, DURANTE LOS VIENTOS DEL SUR Y NORTE EN LA ENSENADA DE LA PAZ (FEBRERO DE 1995 - MARZO DE 1996).....	45

LISTA DE TABLAS

TABLAS	PAGINA
1.- NUMERO DE AVES MARINAS RELACIONADO CON LA PRESENCIA DE LOS TURSIONES, EN CADA UNA DE LAS ZONAS DE LA ENSENADA DE LA PAZ Y AGUAS ADYACENTES. P: PELICANO, F: FRAGATA, G: GALLITO DE MAR, GV: GAVIOTA Y C: CORMORAN.....?	40
2.- ASOCIACION DE LAS AVES MARINAS DURANTE LA ACTIVIDAD ALIMENTICA DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ Y AGUAS ADYACENTES.....	40

LISTA DE ANEXOS

1. FAMILIAS DE PECES CONSUMIDAS POR LOS TURSIONES.
2. ICTIOFAUNA COLECTADA EN EL CANAL DE MAREAS ZACATECAS, ENSENADA DE LA PAZ, B.C.S., MEXICO (MAEDA, 1981).
2. (CONTINUACION) ICTIOFAUNA COLECTADA EN EL CANAL DE MAREAS ZACATECAS, ENSENADA DE LA PAZ, B.C.S., MEXICO (MAEDA, 1981).
3. COLECTA DE PECES DE LA FAMILIA MUGILIDAE (LISAS) EN LA ENSENADA DE LA PAZ, B.C.S., MEXICO (CHAVEZ, 1985).
4. BITACORA DE AVISTAMIENTOS DEL TURSION EN LA ENSENADA DE LA PAZ.
5. ETOGRAMA DE LOS TURSIONES (SHANE, 1990^a).
6. BITACORA DEL COMPORTAMIENTO DEL TURSION EN LA ENSENADA DE LA PAZ.
7. TURSIONES CON CARACTERISTICAS EVIDENTES QUE REPRESENTAN 3 GRUPOS COMUNES EN LA ENSENADA DE LA PAZ.

COMPORTAMIENTO DEL TURSIO (*Tursiops truncatus* MONTAGU, 1821)
EN LA ENSENADA DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO.

RESUMEN

De febrero de 1995 a marzo de 1996, se realizó un estudio sobre el comportamiento de los tursiones (*Tursiops truncatus*) en la Ensenada de La Paz, B.C.S, con base en cuatro actividades: desplazamiento, alimentación, socialización y descanso. Se dividió el área de estudio (45 km²) en 4 zonas, donde se analizó la distribución espacio-temporal de su comportamiento y su relación con la marea y la temperatura superficial del mar. Se realizaron un total de 69 salidas (314 horas) de las cuales en 39 (123 horas) se observaron a los delfines. Se identificaron 52 tursiones mediante fotografías, que forman parte de al menos 3 grupos diferenciados en la Ensenada de La Paz. La presencia de los tursiones varió durante el ciclo anual, presentándose una máxima frecuencia de observación en diciembre de 1995 y una mínima en mayo de 1995 y febrero de 1996. No se encontró relación con la temperatura promedio superficial del mar y la presencia de los delfines ($r^2= 0.18$, $P < 0.005$). En general, predominó el desplazamiento de los tursiones, seguido por la socialización, alimentación y descanso. Se encontró diferencias significativas en los patrones de actividades por estaciones del año ($\chi_r^2= 9.3$, $P < 0.01$), meses ($\chi_r^2= 35.74$, $P < 0.001$), y en los horarios durante el otoño ($\chi_r^2= 8.00$, $P < 0.005$) e invierno ($\chi_r^2= 7.60$, $P < 0.04$). No se encontró diferencias significativas entre los patrones de actividades de los tursiones y las zonas de la Ensenada. Sin embargo, se alimentaron con mas frecuencia en la boca y canal de la Ensenada durante la primavera y verano (vientos dominantes del sur), y en las zonas internas en el otoño e invierno (vientos dominantes del norte) ($\chi^2= 94.8$, $P < 0.001$). Se observó que los tursiones realizan sus actividades con más frecuencias en la corriente del refluo en la temporada de nortes ($\chi^2= 359.47$, $P < 0.005$), y en la corriente del flujo con los vientos del sur ($\chi^2= 58.25$, $P < 0.005$).

BEHAVIOR OF BOTTLENOSE DOLPHIN (*Tursiops truncatus* MONTAGU, 1821) IN THE ENSENADA DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO.

ABSTRACT

Between February 1995 and March 1996, a behavioral study of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, was conducted in the Ensenada de La Paz, B.C.S., based on four activities: traveling, feeding, socializing and resting. To analyze the spatial-temporal variation of the behavior and the relation with the tide and sea surface temperature, the total study area (45 km²) was divided into 4 zones. Sixty-nine field surveys (314 hours), were made in which dolphins were seen during 39 of them (123 hours). In The Ensenada de La Paz, 52 *Tursiops* were photoidentified and separated in at least three distinctive groups. The presence of bottlenose dolphin varied during the annual cycle with maximum observation frequency in December 1995 and minimum in May 1995 and February 1996. No correlation was found with average sea surface temperature and the presence of bottlenose dolphin ($r^2 = 0.18$, $P < 0.005$). Traveling was the most frequently observed activity, followed by socializing, feeding, and resting. The behavior patterns of bottlenose dolphins were significantly different between seasons ($\chi_r^2 = 9.3$ $P < 0.01$), months ($\chi_r^2 = 35.74$ $P < 0.001$), and between time periods during fall ($\chi_r^2 = 8.00$ $P < 0.005$) and winter ($\chi_r^2 = 7.60$ $P < 0.04$). The analysis of the behavior patterns with respect to the different zones of the Ensenada did not show significant differences. However, feeding behavior during spring and summer (dominant south winds) was mostly seen in the channel and the mouth of the Ensenada, whereas during fall and winter (dominant north winds), feeding was done in the internal zones ($\chi^2 = 94.8$, $P < 0.001$). During the north-wind season, bottlenose dolphins activities were most frequently observed during the ebb tide ($\chi^2 = 359.47$, $P < 0.005$), whereas during the season of southerly winds, the activities were most frequently observed during the flood tide ($\chi^2 = 58.25$, $P < 0.005$).

GLOSARIO

Ambito hogareño: Area que utiliza regularmente un individuo o grupo para el desarrollo de sus actividades diarias.

Etología: Estudio biológico del comportamiento, investiga las causas de los actos animales.

Giro anticiclónico: Movimiento en sentido de las manecillas del reloj.

Giro ciclónico: Movimiento en sentido contrario a las manecillas del reloj.

Gregario: Organismos que viven agrupados formando asociaciones de distinto tipo.

Habitantes comunes: Organismos que se encuentran con frecuencia en una zona pero no permanentemente.

Manada: Todos los delfines que se agrupan e interactúan socialmente entre ellos.

Grupo: Delfines observados en aparente asociación, moviéndose en la misma dirección y a menudo, aunque no siempre realizando la misma actividad.

1. INTRODUCCION

Una de las especies de cetáceos más estudiadas en el mundo es el delfín *Tursiops truncatus*, el cual se distribuye en casi todos los océanos, excepto en las altas latitudes (Leatherwood y Reeves, 1983). Son los cetáceos más comunes en cautiverio, debido a su fácil captura, manejo y mantenimiento. Las capturas datan desde 1907, cuando se empezó a utilizar a estos animales para exhibiciones y espectáculos en parques marinos o acuarios (Odell, 1975; Slijper, 1977; Leatherwood y Reeves, 1982), así como para la realización de estudios en particular de su comportamiento (McBride y Hebb, 1948; Tavolga, 1966; Slijper, 1977; Defran y Pryor, 1980) y sonidos (Lilly y Miller, 1961; Overstrom, 1983; Tyack, 1986; Tyack y Recchia, 1991; Janik et al., 1994).

Los tursiones son animales gregarios que forman manadas, comparables por su comportamiento social a los mamíferos terrestres como son los primates (Slijper, 1977; Würsig, 1979; Estrada, 1989). Ambos tienen en común amplios períodos de gestación, dependencia y cuidado maternal, entre otros (Mann, 1993). Existen dos formas de la especie *Tursiops truncatus*: una costera y otra oceánica: ambas difieren en cuanto a su morfología, hábitos alimentarios y tamaño de las manadas (Walker, 1981; Leatherwood y Reeves, 1982; Mead y Potter, 1990).

Actualmente, no se cuenta con una estimación del tamaño de las poblaciones de esta especie a nivel mundial, sin embargo para 1980 se reportaron 40200 tursiones en el Pacífico oriental tropical (Baird et al., 1993). Los tursiones costeros del océano Atlántico han sido más estudiados y al parecer las manadas son más grandes en

comparación con los del Pacífico, lo cual puede estar condicionado por una mayor disponibilidad de alimento (Leatherwood, 1975; Würsig, 1978; Shane, 1980; Wells et al., 1980; Ballance, 1992; Barros y Odell, 1990; Mead y Potter, 1990; Scott y Chivers, 1990; Weigle, 1990; Hanson y Defran, 1993; Félix, 1994; Lynn, 1995).

México posee 1.5 millones de hectáreas de ambientes estuarinos (Yáñez-Arancibia, 1978) y en gran parte de éstos habitan poblaciones de tursiones, las cuales casi no han sido estudiadas; por lo que no se cuenta con una estimación y evaluación de las mismas. La región en donde se han llevado a cabo la mayoría de los trabajos es el Golfo de México, en zonas como: la costa de Tabasco, Laguna de Términos en Campeche y las cercanías a la Isla Holbox en Quintana Roo, localidades donde también se han realizado las capturas para delfinarios tanto nacionales como extranjeros (Holmgren, 1988; Heckel, 1992; Schramm, 1993; Delgado, 1996; Lechuga, 1996; Ortega, 1996).

Particularmente, en la región noroeste de la República Mexicana, el tursión ha sido estudiado en algunas zonas del Golfo de California como son: Bahía Kino, Sonora (Ballance, 1985; 1990 y 1992), sistema Topolobampo-Ohuira, Sinaloa (De la Parra y Galván, 1985) y la Ensenada de La Paz (Acevedo, 1989).

En la Ensenada de La Paz y aguas adyacentes, por medio de las fotografías se identificaron 57 tursiones en 1993 (Holt et al., 1993). Acevedo (1989) recomienda que se realicen trabajos donde se determine el uso de la ensenada por parte de los tursiones y su presencia durante un ciclo anual. Una de las ramas utilizadas en el presente trabajo que permitió responder estas interrogantes fue la etología, utilizada también para establecer si la ensenada

representaba un área importante para su alimentación, y de ser así, sus zonas preferenciales para llevar a cabo esta actividad durante un ciclo anual. Otro objetivo, fue llevar a cabo un análisis de los patrones de conducta de los delfines y su relación con algunos parámetros ambientales, en particular para determinar si sus actividades fueron más frecuentes en alguna fase de la marea. Esto permitiría realizar futuros estudios con un menor esfuerzo y costo.

Por otra parte, esta especie presenta actualmente una mayor demanda de capturas para exhibiciones al público, y ha sido poco explotada turísticamente para observarlos en sus hábitats. Esto aunado a la posibilidad de que se realice un delfinario en la Bahía de La Paz, hace imperante la realización de trabajos encaminados a investigar aspectos de su biología, como: distribución, abundancia, comportamiento y organización grupal, con la finalidad de poder establecer pautas de un buen manejo del recurso y una política de conservación turística y educativa.

2. ANTECEDENTES

En América durante la década de los ochentas, comienza a incrementarse el interés por realizar estudios comparativos en diferentes regiones sobre los tursiones costeros. La preferencia de los delfines por estas zonas, puede deberse a la abundancia de presas que los sistemas costeros soportan y como lugares de protección contra depredadores (Ballance, 1985), llegando a ser en ciertas áreas habitantes comunes y con grupos sociales permanentes (Wells et al., 1980). La mayoría de los trabajos que se han realizado corresponden a zonas del océano Atlántico, cubriendo temas como: distribución y abundancia (Shane, 1980 y 1987; Weigle, 1990; Lynn, 1995), alimentación (Gunter, 1942; Hoese, 1971; Leatherwood, 1975; Barros y Odell, 1990; Mead y Potter, 1990), ecología, estructura y organización grupal (Würsig, 1978; Wells et al., 1980 y 1987; Shane, 1990^a; Wells, 1991). En el Pacífico, las investigaciones se han realizado sobre su distribución y abundancia (Scott y Chivers, 1990), alimentación (Leatherwood, 1975; Hanson y Defran, 1993), ecología, estructura y organización de los grupos (Scott y Chivers, 1990; Félix, 1994).

Específicamente en nuestro país, los estudios realizados con tursiones en las costas del océano Pacífico, abordan temas como distribución y uso del área (Urbán, 1983; Acevedo, 1989; Ballance, 1992; Ruiz, 1995), organización grupal (Ballance, 1990) y morfología (Vidal, 1993); y en el Atlántico sobre distribución, abundancia, organización grupal (Holmgren, 1988; Heckel, 1992; Schramm, 1993; Lechuga, 1996; Ortega, 1996) y ecología (Delgado, 1991 y 1996).

Los primeros estudios en cuanto a la etología del tursión en libertad y con períodos largos de observación, sirvieron para obtener un panorama global de sus patrones de conducta y su variación espacio-temporal. Se ha observado que sus movimientos, permanencia, comportamiento y estrategias de alimentación son afectados por variaciones ecológicas y condiciones ambientales como: la distribución y abundancia de sus presas, depredadores, mareas, temperatura y/o profundidad del agua, tipo de fondo marino, hora del día y estación del año (Bel'kovich et al., 1991; Wells et al., 1980; Ballance, 1985; Shane, 1980 y 1990^a). Otro factor que se debe considerar son las actividades del hombre (Shane, 1990^a).

La dieta de los tursiones costeros consiste en una gran variedad de peces, cuyo tamaño varía entre 5 a 30 cm. Mismos que se encuentran en las familias: Mugilidae, Sciaenidae, Clupeidae, Scombridae, Batrachoidae y Haemulidae entre otras (Anexo 1); también se incluyen pulpos, calamares, camarones, cangrejos, y en ocasiones rayas y tiburones (Gunter, 1942; Barros y Odell, 1990; Corkeron et al., 1990; Cockcroft y Ross, 1990; Mead y Potter, 1990).

Se ha sugerido que las actividades de los tursiones pueden estar influenciadas por las mareas (McBride y Hebb, 1948; Wells et al., 1980; Irvine et al., 1981). Los análisis que se han realizado al respecto, se dividen en dos categorías: la primera sobre el desplazamiento de los delfines con respecto a las corrientes de marea, las cuales pueden tener efectos transitorios sobre la presencia o ausencia de organismos presa, así como restringir el acceso de los delfines a aguas poco profundas (Irvine et al., 1981; Ballance, 1985; Shane et

al., 1986). La segunda, en cuanto a sus actividades y fases de la marea, en donde se les puede encontrar preferentemente en áreas someras durante la bajamar (Würsig y Würsig, 1979; Hansen, 1990) alimentándose en la corriente de flujo o reflujo (Hoese, 1971; Würsig y Würsig, 1979; Wells et *al.*, 1980; Acevedo, 1989; Hansen, 1990; Hanson y Defran, 1993).

3. JUSTIFICACION

Se ha registrado que los tursiones costeros prefieren las zonas someras para alimentarse y pueden ser utilizados como indicadores indirectos de la productividad. Y debido a que México, es uno de los países privilegiados en poseer una gran extensión de zonas con litorales, se incrementa la problemática que enfrenta esta especie, ya que ha sido poco estudiada, por lo que se desconoce la abundancia de las poblaciones que sustenta nuestro patrimonio marítimo en diferentes regiones. Al considerar también que son los delfines más requeridos para su cautiverio' en parques marinos 0 acuarios, es relevante la realización de trabajos sobre distribución, abundancia y comportamiento, que conduzcan a un buen manejo del recurso tanto turístico, como educativo.

En la Ensenada de La Paz se sabe de la presencia de los tursiones, pero no se han llevado a cabo investigaciones a largo plazo. Por lo que se pretende, obtener una visión integral de los distintos patrones de su comportamiento y su variación espacio-temporal durante un ciclo anual, con el fin de determinar el uso, importancia y zonas de preferencia alimenticia de los delfines dentro de la ensenada, y su relación con algunos parámetros ambientales, en particular con respecto a las fases de la marea.

4. OBJETIVOS Y METAS

El presente trabajo tiene como objetivo general, determinar el uso de la Ensenada de La Paz por los tursiones con base al estudio de su comportamiento.

Los objetivos específicos fueron:

- * Definir las variaciones estacionales en el patrón de conductas de los tursiones (desplazamiento, alimentación, socialización y descanso) dentro de La Ensenada de La Paz durante un ciclo anual y su relación con algunos parámetros ambientales.
- * Establecer sus zonas de preferencia alimenticia en la Ensenada.
- * Identificar los grupos de tursiones que usan la Ensenada.

Para alcanzar estos objetivos se cumplieron las siguientes metas:

- * Registrar la presencia y el número de tursiones dentro de la Ensenada desde febrero de 1995 a marzo de 1996.
- * Determinar la actividad más frecuente que realizan estos delfines en el área de estudio y su variación estacional.
- * Evaluar la relación de la presencia de los tursiones con las fases de la marea y la temperatura superficial del mar.
- * Mediante el uso de la fotografía, realizar el reconocimiento de los individuos marcados que visitan el área de estudio.

5. AREA DE ESTUDIO

5.1 UBIACION

La Ensenada de La Paz, también conocida como Ensenada de Aripe o Aripes (Chávez, 1985), es una laguna costera que se localiza al sureste de la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México, entre los 24°06' y 24°10' de latitud norte, y los 110°19' y 110°26' de longitud oeste (Phleger, 1969) (Figura 1). Es un cuerpo semicerrado separado de la bahía por una barrera arenosa de aproximadamente 12 km de largo llamada "El Mogote" (Galli y García, 1982), con pequeños canales que presentan bosques de manglar en el margen interno de la laguna (Jiménez, 1983).

La ensenada tiene 12 km de largo y 5 km en su parte más ancha, con un área de aproximadamente 45 km² considerándola con respecto al nivel medio del mar (N.M.M.) (Jiménez, 1983). En su región noreste presenta un par de canales paralelos que forman la boca que comunica con la bahía, con profundidades de 10 metros, (Morales y Cabrera, 1982). Existe un canal principal por el centro de la laguna que disminuye su profundidad hacia su región más interna (Morales y Cabrera, 1982), con una cuenca de 4 metros de profundidad y longitud aproximada de 4 km por 1.2 km de ancho (Chávez, 1985). En los extremos noroeste y suroeste, se observan dos cuencas mientras que el resto de la ensenada es somero (Morales y Cabrera, 1982).

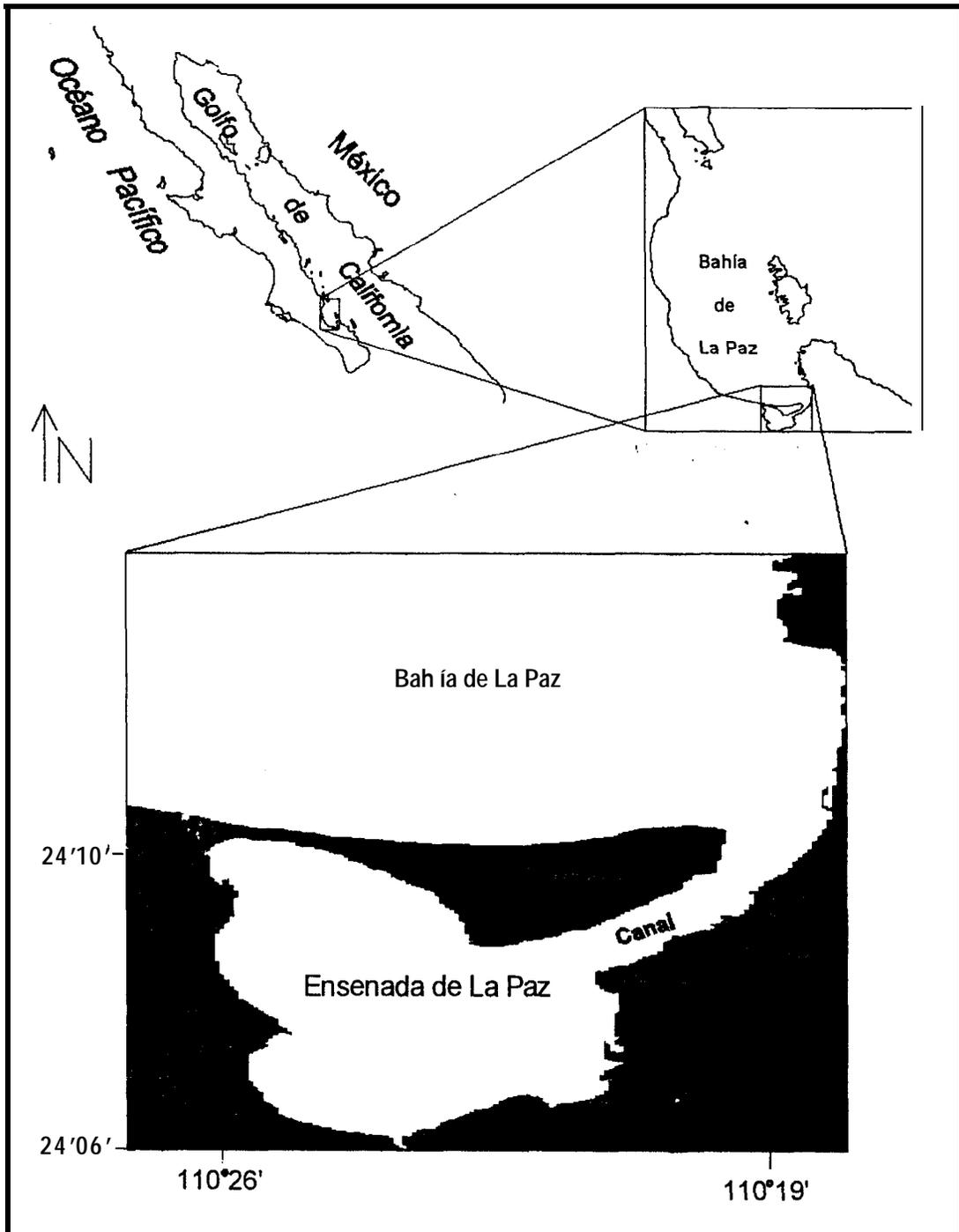


FIGURA 1: UBICACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO.

5.2 TIPOS DE SUSTRATOS

Los fondos arenosos están ubicados en el área central de la ensenada y el canal, en donde se observa una mayor corriente y movimiento del agua por efecto de las mareas, en los márgenes del canal y la parte interna de El Mogote se encuentra un sustrato de arena y limo; hacia el sureste las zonas litoral y sublitoral son fangosas. En el interior, la parte más profunda está compuesta por limo y detritus. En la margen expuesta de El Mogote, la zona litoral presenta fondo arenoso. Aledaña a la Ciudad de La Paz y siguiendo la línea de costa, se alternan fondos arenosos con afloramientos rocosos, fundamentalmente graníticos de tipo compacto (Chávez, 1985).

5.3 CLIMA

Los vientos dominantes en la región de noviembre a marzo provienen del noroeste y se les llama localmente "collas", y de abril a agosto con dirección oeste-sureste "coromueles" (Espinoza, 1976^b). Estos vientos son uno de los factores responsables de la formación de corrientes en la bahía, así en la orilla norte del canal se observa durante el invierno, en especial el mes de diciembre que el reflujos es más intenso ocasionando en sicigia corrientes de mareas muy fuertes (Chávez, 1985; Jiménez, 1996). Otro efecto de los vientos, es el aumento en la turbiedad del agua principalmente en zonas someras debido a la mezcla causada por éstos (Chávez, 1985).

En la región de La Paz el clima es desértico, seco y caluroso con una temperatura media de 23.5°C, una mínima de 2°C a 8°C en diciembre y febrero, y máxima de 40°C a 43°C entre junio y agosto (Chávez, 1985). El régimen de lluvias se produce durante el verano con un máximo en septiembre, la precipitación media anual es de 180 mm y la evaporación media anual de 300 mm (Morales, 1981; Jiménez, 1983). La humedad relativa anual es del 50% durante el día ocasionando un clima semidesértico (Jiménez, 1996).

5.4 HIDROLOGIA

El régimen de mareas en La Paz es mixto, con predominio de la marea semidiurna y una amplitud media de 1.05 metros (Morales, 1981; Anónimo, 1989), y velocidades de corrientes de 70 cm/s en el canal de acceso a la ensenada (Obeso et al., 1993). El volumen de agua en el área de estudio se renueva hasta en un 29% en cada ciclo de mareas y el tiempo de evacuado es mayor de 3.5 ciclos, probablemente entre 4 y 6 (Morales, 1981).

5.5 PARAMETROS FISICOQUIMICOS

En la Ensenada de La Paz la temperatura media anual superficial del mar es de 24°C, con valores máximos de 28°C en verano y mínimos de 21°C en invierno (Cervantes et al., 1991). La variación de la temperatura y del oxígeno disuelto tienen una relación más directa con el ciclo de radiación solar, la transparencia y la salinidad presentan mayor asociación con el ciclo de mareas (Espinoza, 1976^a). Existe

una tendencia general a dividir la ensenada en dos zonas por diferencias de temperatura, batimetría y sedimentos: áreas someras con temperaturas mayores hacia el sur, poca profundidad y sedimento limoso, esto permite que la temperatura y la salinidad sean mayores y la transparencia y el oxígeno disuelto menores; sucediendo lo contrario en la parte norte con temperaturas menores y mayor profundidad. Además, se observa la influencia de las características hidrológicas del agua de la bahía, la cual presenta una mayor transparencia y concentración de oxígeno disuelto, y menor temperatura y concentración de salinidad que el agua de la laguna (Espinoza, 1976^b). Sin embargo, Jiménez (1983) indica que aunque es una cuenca de evaporación, con aguas someras y valores altos de radiación, la temperatura del interior de la ensenada es menor que la de la bahía, debido a los efectos de evaporación causada por la baja humedad.

5.6 FAUNA Y FLORA

La mayor abundancia de zooplancton en la ensenada se presenta durante la primavera y el otoño (Moreno, 1976). Los organismos planctónicos ingresan al sistema con las mareas, las cuales los dispersan o agregan en parches (Gallo y Sánchez, 1980). En el ictioplancton se han registrado las familias: Gobiidae (la más abundante), Engraulidae (*Engraulis mordax*), Clinidae y Gerreidae (*Eucinostomus* sp.) principalmente en la parte noroeste o interna de la ensenada. Las especies representantes de las familias Gobiidae y Clinidae se encuentran permanentemente dentro de la ensenada, y las de Engraulidae y Gerreidae penetran para efectuar su

desove (González. et al., 1982). También se encuentra la familia Clupeidae (*Sardinops sagax caerulea*) (Arreola, 1991).

En cuanto a la ictiofauna, la abundancia relativa de estadios juveniles para esta zona esta representada principalmente por cuatro familias: Gerreidae, Hemirramphidae, Engraulidae y Mugilidae; con las siguientes especies: en octubre *Gerres cinereus* y *Eugerres axillaris*, *Hyporhamphus unifasciatus* y *Anchoa sp.*, y en noviembre por *Gerres cinereus*, *Anchoa sp.*, *Hyporhamphus unifasciatus* y *Mugil curema* (Leija-Tristan et al., 1992).

En el Anexo 2 se representa más ampliamente la ictiofauna que se ha colectado en esta región, se pueden encontrar las familias Engraulidae, Carangidae, y Blennidae entre otras (Maeda, 1981; Chávez, 1984). Se registra también en la ensenada y Bahía de la Paz, que las familias mejor representadas son: Serranidae, Gobiidae, Carangidae, Haemulidae, Labrisomidae y Scianidae (Abitia et al., 1994). El Anexo 3 indica las 3 especies de lisas (*Mugil curema*, *M. cephalus* y *M. hospes*) que se encuentran en esta zona (Chávez, 1985).

En la Bahía de La Paz se observan grandes colonias de aves marinas, incluyendo la ensenada y los esteros de El Mogote con preferencia en la boca del sistema (Valdez, 1978). Dentro de las cuales se encuentran los grupos de los Pelecaniformes, que están representados por las familias: Fregatidae (*Fregata magnificens*), Pelecanidae (*Pelecanus occidentalis californicus* y *P. erythorhynchos*), Sulidae (*Sula leucogaster* y *S. nebouxii*), Phalacrocoracidae (*Phalacrocorax auritus* y *P. penicillatus*); y el de los Charadriiformes con

la familia Laridae (*Larus livens*, *L. occidentalis*, *L. californicus*, *L. heermanni*, *L. delawarensis*, *L. argentatus*, *L. Philadelphia*, *L. pipixcan*, *L. glaucescens*, *Sterna elegans*, *S. maxima*, *S. caspia*, *S. forsteri* y *S. antillarum*) (Valdez, 1978; Mendoza, 1983; Danemann y Becerril, 1993).

El área de estudio presenta franjas de manglar cuyo grosor depende del sustrato, las tres especies dominantes de mangle son: *Rhizophora mangle* (mangle rojo) cuyas raíces están prácticamente dentro del agua, *Avicenia germinans* (mangle negro) en la parte media y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) en la parte más externa de la mencionada franja; en ocasiones se encuentra *Conocarpus erectus* (mangle dulce) aisladamente (Maeda, 1981).

6. METODOLOGIA

6.1 TRABAJO DE CAMPO

6.1.1 *CRONOGRAMA DE SALIDAS DE CAMPO*. La obtención de datos para el presente trabajo abarcó un ciclo anual desde febrero de 1995 a marzo de 1996, con un promedio de 5 salidas mensuales y un horario de 07:00 a 19:00, el cual dependió de las horas de luz y las condiciones climáticas. Se realizaron dos salidas de prospección durante el mes de enero de 1995, con la finalidad de definir las zonas, identificar los diferentes patrones de conducta de los tursiones y reconocer a los principales grupos comunes en la Ensenada de La Paz.

6.1.2 *RECORRIDOS*. El área de estudio se dividió en 4 zonas (Figura 2), a las cuales se les denominó arbitrariamente como: Marina Fidepaz (1), Estero Zacatecas (2), Canal (3) y Boca (4). Es necesario mencionar que en 8 salidas (mediados de mayo y principios de junio de 1995) no se observó a los tursiones, por lo que se decidió salir a buscarlos en aguas adyacentes a la ensenada (ampliando a partir de esas fechas el recorrido a: Pemex (5) y Las Palmas (6). No se incluyeron estas dos últimas zonas en los análisis de conducta, no obstante se utilizaron los datos de lugares de alimentación y movimientos de los delfines observados en dichas zonas.

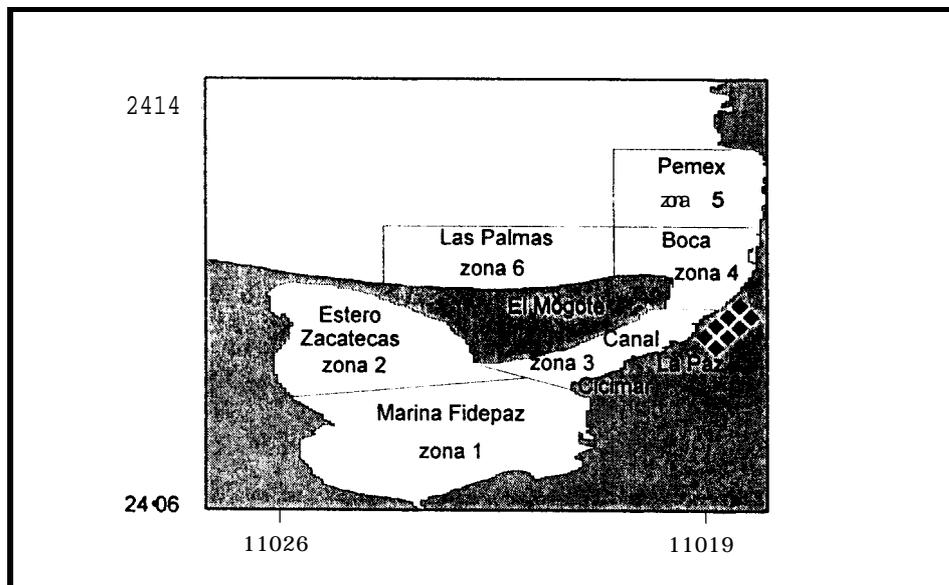


FIGURA 2: AREA DE ESTUDIO DIVIDIDA EN 6 ZONAS.

Los muestreos se realizaron en forma de trayectoria cerrada (Figura 3) con dirección variable en cada salida (hacia el interior de la ensenada o al canal) y cubriendo todas las zonas mencionadas.

Se utilizaron embarcaciones menores (pangas de 5 y 7 metros de eslora o una embarcación inflable tipo zodiac de 5 metros) con motores fuera de borda de 40 y 55 C.F., siguiendo una velocidad constante de 5 nudos. La búsqueda se realizó por 1 ó 2 personas, fue de manera visual con la ayuda de binoculares (Fujinon 7 X 50) para cubrir los sectores distantes. Al encontrar a un grupo de tursiones, se registró su comportamiento hasta que dejaba el área de estudio; posteriormente se realizaba nuevamente la búsqueda de otro grupo cubriendo la totalidad del área.

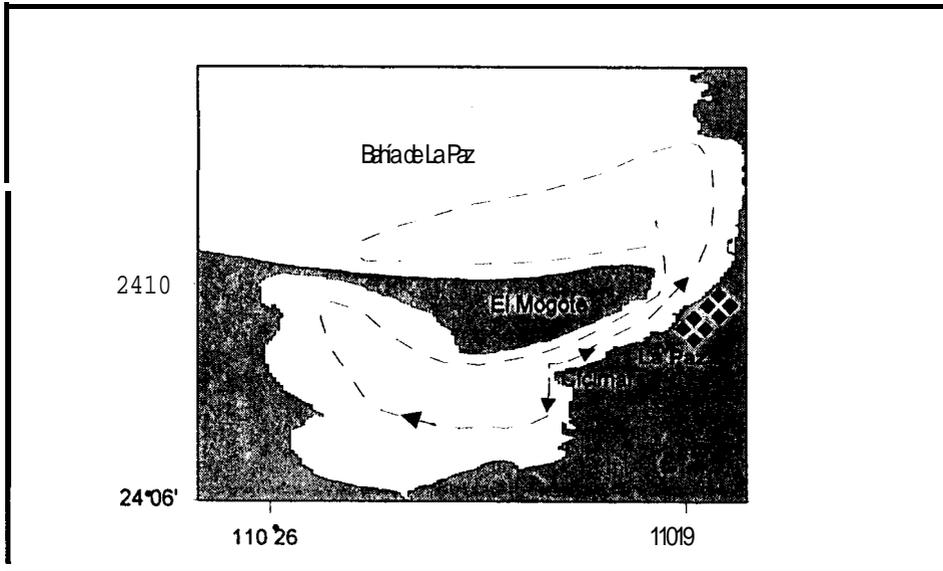


FIGURA 3: RECORRIDOS EN LA ENSENADA DE LA PAZ Y AGUAS ADYACENTES EN FORMA DE TRAYECTORIA CERRADA.

En las bitácoras de campo (Anexo 4) se anotaron las siguientes variables ambientales y temporales: fecha, hora, esfuerzo de búsqueda (el cual se indica con el número 1) y de observación de las conductas de los delfines (con el número 0), ubicación geográfica obtenida con un geoposicionador por satélite (GPS Nav D2x-10, Magellan), nubosidad (porcentaje de cielo cubierto), estado del mar (escala de Beaufort), dirección y velocidad del viento, y temperatura superficial del mar (0.1°) en cada una de las zonas.

6.1.3 *REGISTRO DE DATOS DE COMPORTAMIENTO.* Los datos se obtuvieron mediante el muestreo instantáneo de la actividad del grupo observado, debido a que representa mejor los patrones de conducta de los tursiones (Altmann, 1974; Shane, 1990^b).

Cuando un grupo de delfines fue avistado, la embarcación era detenida a una distancia de 20 metros aproximadamente, esperando un lapso de 15 minutos para registrar los datos de conducta como lo sugiere Würsig (1979), permitiendo separar el comportamiento natural y observar su reacción frente a la presencia de nuestra embarcación.

Se registró en una grabadora portátil (Sony TCM-S63 y cassettes de 90 minutos) la hora, posición, número de avistamiento, conteo directo del tamaño y composición del grupo en: adultos, crías (color oscuro y 1.2 metros de largo, es decir un tercio de la longitud del adulto, las cuales van nadando constantemente al lado o ligeramente atrás de la madre) y juveniles (entre 1.5-2 metros de longitud o mayores a un tercio) (Shane, 1990^a). Estas evaluaciones, se hicieron varias veces durante el día por un solo observador, que siempre fue el mismo. Se registraron el tiempo y la actividad grupal continuamente, o bien cuando alguna conducta y/o variable cambiaba (Anexo 5), la dirección de sus movimientos y velocidad de nado (lento, moderado y rápido) (Shane, 1990^b). Durante todo el seguimiento de los delfines se anotó su posición cada 15 minutos, con el fin de determinar sus desplazamientos dentro del área de estudio. También se anotó el número de aves marinas presentes cuando se observaba a los delfines.

6.2 PROCESAMIENTO DE DATOS

Las grabaciones se transcribieron a las bitácoras de tursiones (Anexo 6), mismas que fueron capturadas en bloques

de 15 minutos, para formar una base de datos y poder analizarlas posteriormente.

Para verificar si el esfuerzo (horas de búsqueda) influyó en el número de avistamientos o en el número de animales, se hizo un análisis de regresión.

6.2.1. *DISTRIBUCION ESPACIO-TEMPORAL*. Se procedió a la separación de los datos de conductas de los delfines por: **1) Horarios de tiempo** que fueron divididos en 3 (horario I de las 07:00-10:59, II de las 11:00-14:59 y 'III de las 15:00-19:00), 2) *Meses*, 3) *Estaciones del año*, separadas con base a un análisis de la temperatura superficial promedio del mar mediante la prueba de Anova de 2 vías (Daniel, 1983) (invierno: enero a marzo, primavera: abril a junio, verano: julio a septiembre y otoño: octubre a diciembre) y 4) *Zonas*: 1 a IV del área de estudio.

6.2.2 *CONDUCTA*. Para elegir la mejor forma de representar la distribución de frecuencias de las conductas de los tursiones, se hizo un análisis comparativo entre dos métodos, dividiendo los datos por estaciones del año y en cuanto a: 1) frecuencia de aparición de cada actividad y 2) tiempo real (en minutos) dedicado en cada actividad (Figura 4). **Se** les aplicó la prueba de suma de rangos (Ambrose y Peckham, 1987). El resultado que se obtuvo, fue una tendencia similar de las proporciones que dedican los delfines en sus actividades en ambas metodologías, sin encontrar diferencias significativas ($Z= 0.82$, $\alpha= 0.05$). **Se** escogió el primer método (frecuencias de aparición) para poder comparar los resultados obtenidos con los de otros estudios.

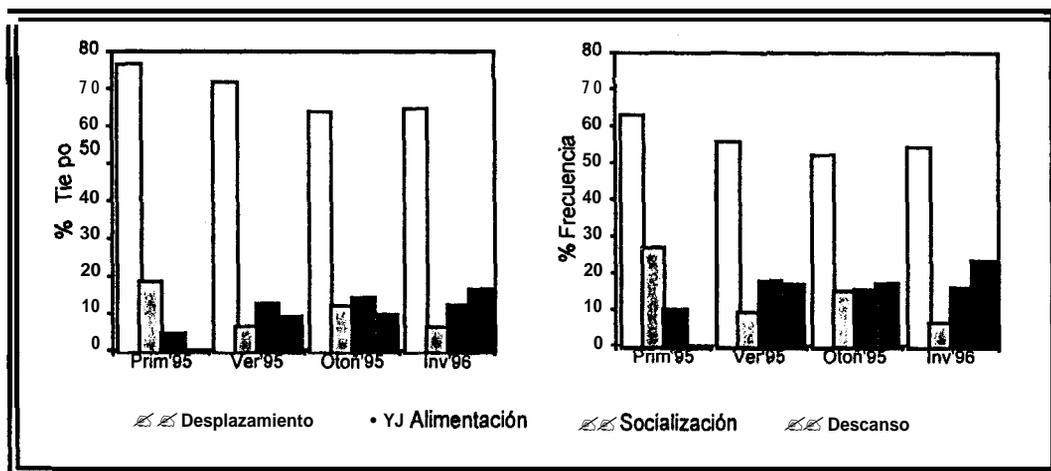


FIGURA 4: PORCENTAJES DEL TIEMPO EN MINUTOS Y FRECUENCIAS DE 4 ACTIVIDADES DE LOS TURSIONES DENTRO DE LA ENSENADA DE LA PAZ (PRIMAVERA DE 1995 A INVIERNO DE 1996).

El análisis de la variación espacio-temporal de las conductas de los tursiones, se realizó mediante el estadístico no paramétrico de la prueba de Friedman " χ_r^2 " (Marascuilo y McSweeney, 1977) utilizando el paquete de computadora Statistica versión 5.0. Al no encontrarse diferencias estadísticas entre las actividades de los tursiones y las 4 zonas de la ensenada por estaciones del año, se decidió separar los datos de alimentación entre las zonas con respecto a los vientos dominantes del sur (primavera-verano) y los del norte (otoño-invierno). En este caso, se aplicó la prueba " χ^2 " (chi cuadrada) para 2 o más muestras independientes (Ambrose y Peckham, 1987).

Es pertinente aclarar, que solo en el análisis de las conductas de los delfines por mes se tuvieron en cuenta los datos obtenidos en febrero y marzo de 1995, mismos que no se contemplaron en conductas por estaciones del año ya que faltaba el mes de enero para completar el invierno de 1995.

Sin embargo, se utilizaron los datos de esos 2 meses para la elaboración de los mapas de movimientos y para adquirir experiencia en distinguir las diferentes pautas de las conductas, en las que se dividió el comportamiento de los tursiones.

6.2.3 TAMAÑO DE LOS GRUPOS DE TURSIONES. El tamaño de grupo en cada salida, se obtuvo mediante el conteo directo. Al final del estudio, se calculó el promedio de cada grupo.

6.2.4 FOTOIDENTIFICACION. Se tomaron fotografías (al inicio y al final del avistamiento) de la aleta dorsal del mayor número de delfines del grupo observado. Esta aleta así como la de otros cetáceos, puede presentar marcas (muecas y/o cicatrices) congénitas y/o adquiridas; las cuales adicionalmente a la forma de la aleta, pueden ser usadas para identificar a los individuos, estimar el tamaño, composición del grupo y el ámbito hogareño de los organismos (Caldwell, 1955; Würsig y Würsig, 1977; Wells et al., 1987; Würsig y Jefferson, 1990), al igual que el seguimiento y asociaciones entre los individuos (Ballance, 1992).

Con las fotografías que se tomaron en el presente trabajo, se realizó un catálogo de fotoidentificación de los tursiones comunes en la Ensenada de La Paz y aguas adyacentes para determinar el número mínimo de tursiones, que se encuentra en el Laboratorio de Ecología de Mamíferos Marinos (CICIMAR). Las cámaras que se usaron fueron de 35 mm (Canon E05 A2 con telefoto de 300 mm y Olympus OM-1 con motor y zoom de 70/210 mm) con películas Kodak blanco y negro Asa 400.

En el laboratorio después del revelado, se asignó a cada una de las fotografías su clave de identificación, misma que consistió en las iniciales del nombre científico (Tt), abreviación del año en que fue tomada por primera vez (95), área (EP= Ensenada de La Paz) y número (001, etc.) (Alvarez, 1987). Desde las primeras salidas, se pudieron distinguir al menos 3 grupos de tursiones, mismos que están representados por organismos con características evidentes como son: "Jorobado", "Aleta mocha" y "Aleta blanca" (Anexo 7). Cabe mencionar que no se realizó la estimación del número de delfines por modelos de marca-recaptura.

6.2.5 *TEMPERATURA*. Con la finalidad de observar si la temperatura superficial del mar, influyó en el número de avistamientos, el número de los tursiones en cada salida o por mes, se hizo un análisis de regresión.

6.2.6 *RELACION CON LAS MAREAS*. Las tablas de la marea semidiurna de La Paz (Anónimo, 1989) de cada salida a la ensenada, fueron divididas en fases (octavos) (Figura 5).

Se analizaron las conductas de los tursiones en la Ensenada de La Paz, en función de las fases (pleamar, bajamar, flujo y reflujo) y fases (octavos) de la marea. Los datos se dividieron en cuanto a los vientos dominantes del sur (primavera-verano) y los del norte (otoño-invierno) (García, 1985). En el análisis del comportamiento por fases de la marea, se utilizó la prueba de " χ^2 " (chi cuadrada) de una muestra (Ambrose y Peckham, 1987).

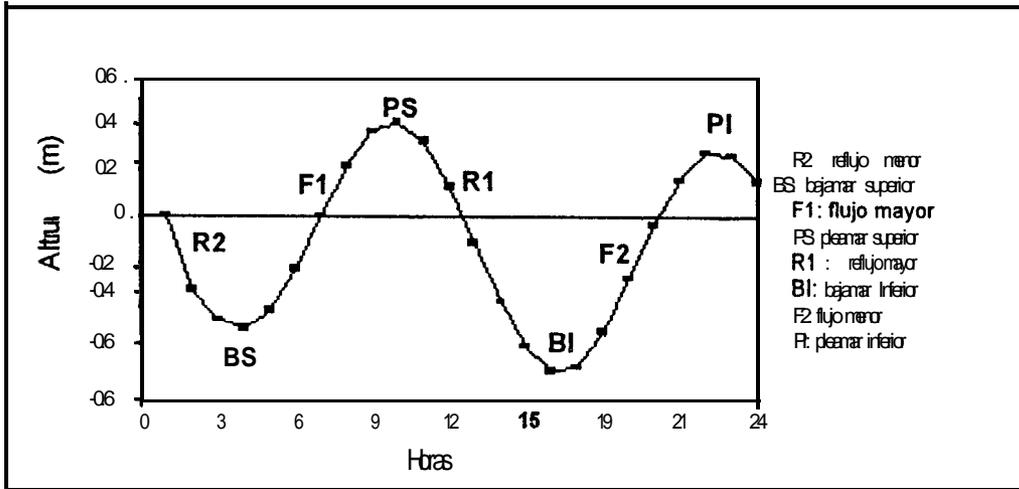


FIGURA 5: ESQUEMA GENERAL DE MAREA SEMIDIURNA EN LA ENSENADA DE LA PAZ DIVIDIDA EN FASES (OCTAVOS).

En particular, se registró la relación del desplazamiento de los tursiones con respecto a las corrientes de marea (a favor o en contra), separados por los vientos dominantes en la ensenada y durante el ciclo anual. Para su análisis se aplicó también la prueba " χ^2 " de una muestra. En las otras actividades no se llevó a cabo esta relación con las corrientes, debido a que la alimentación y socialización es en círculos o con movimientos sin ninguna dirección. Aunado a que la distancia de la observación de los delfines y/o la turbiedad del agua en varias ocasiones en la ensenada, no permiten determinar en qué sentido van los organismos con respecto a las corrientes.

7. RESULTADOS

7.1 ESFUERZO DE OBSERVACION

Durante el período de muestreo (febrero de 1995 - marzo de 1996) se realizaron 69 salidas, que corresponden a un total de 314 horas de esfuerzo de navegación en la Ensenada de la Paz; en 39 de las salidas se avistó a uno o más grupos de tursiones, sumando 123 horas de observación directa de sus conductas en la ensenada (Figura 6). El esfuerzo de búsqueda varió mensualmente, al igual que las horas de observación de las actividades de los delfines; sin embargo no se encontró relación entre el esfuerzo de búsqueda y número de avistamientos de los grupos de tursiones ($r^2=0.27$, $P < 0.005$), ni con el número de delfines avistados por mes ($r^2=0.14$, $P < 0.005$).

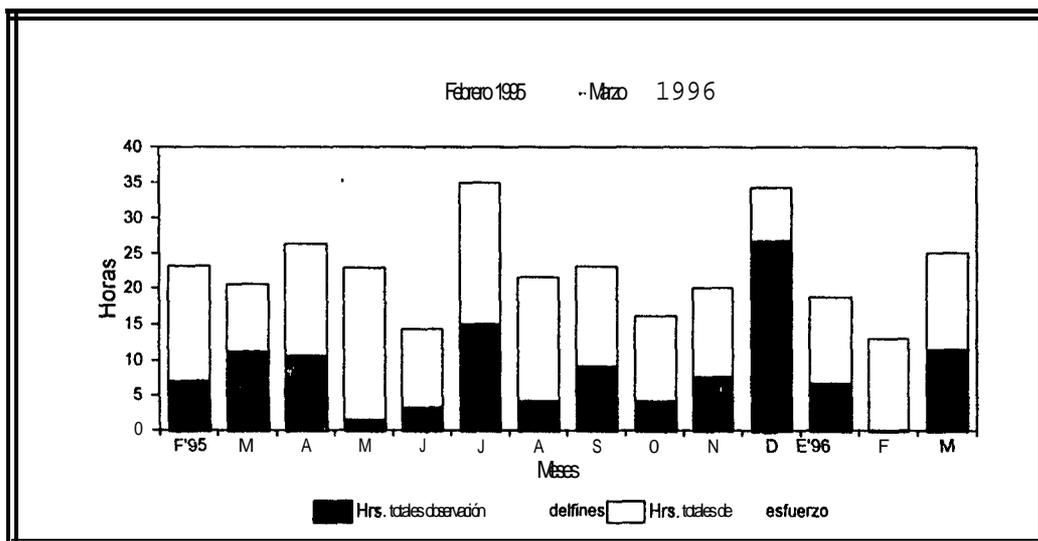


FIGURA 6: HORAS DE ESFUERZO TOTAL Y DE OBSERVACION DE LA CONDUCTA DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ DURANTE EL CICLO ANUAL (FEBRERO DE 1995 - MARZO DE 1996).

De manera general, la presencia de los tursiones varió durante el ciclo anual, se los observó con mayor frecuencia en el mes de diciembre de 1995, misma que decreció en mayo de 1995 y febrero de 1996. En las salidas de diciembre de 1995, fue cuando se registró el mayor tiempo de permanencia de los delfines dentro de la ensenada; y durante febrero de 1996 ocurrió su menor avistamiento en el área de estudio.

Cabe mencionar que a mediados de la primavera, es cuando se incrementó el esfuerzo de búsqueda en las aguas adyacentes a la Ensenada de La Paz (Figura 7). Las horas indicadas en los mapas corresponden solamente al esfuerzo realizado en la ensenada.

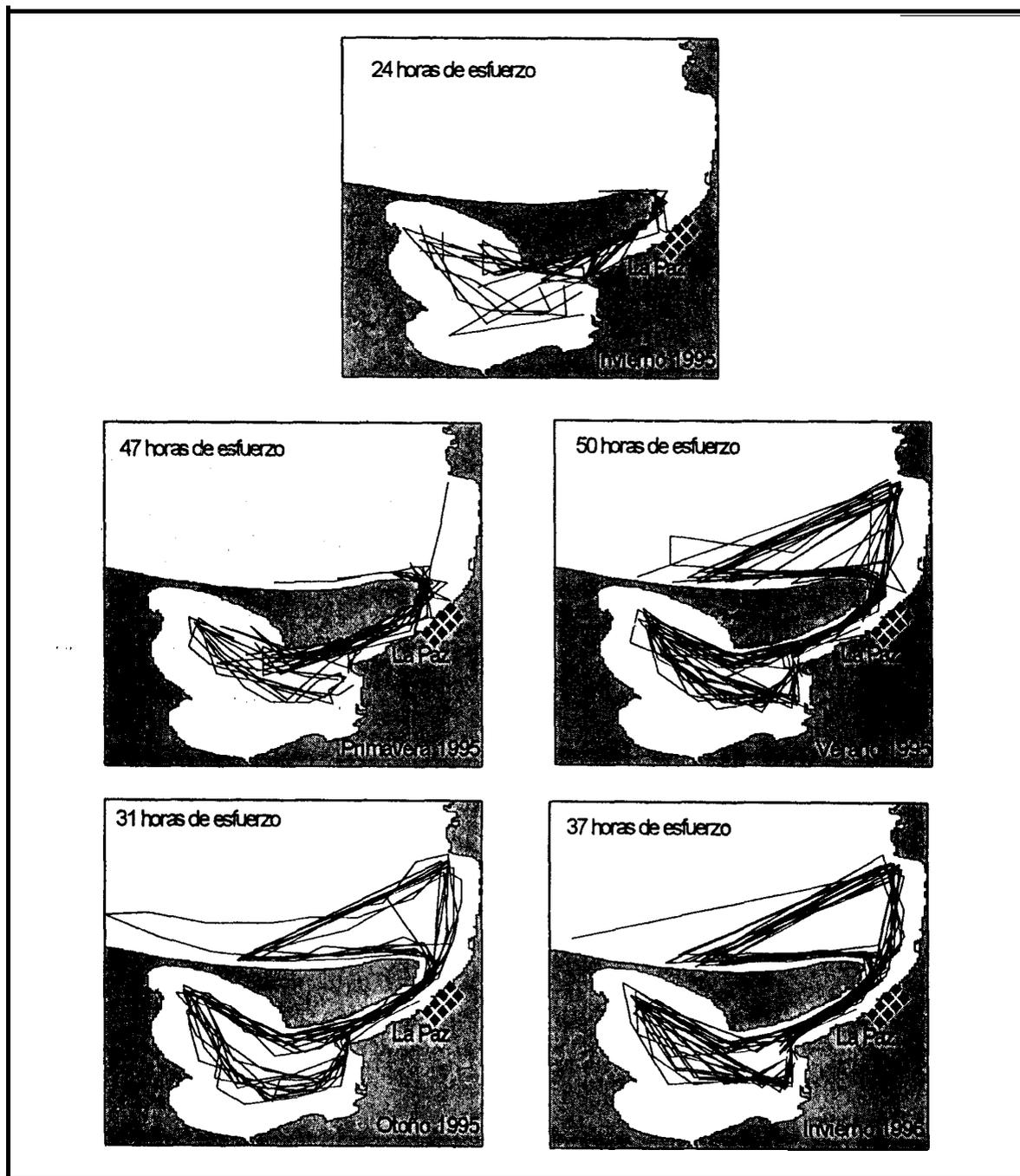


FIGURA 7: ESFUERZO DE, BUSQUEDA DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ Y AGUAS ADYACENTES POR ESTACIONES DEL AÑO.

7.2 COMPORTAMIENTO

7.2.1 DISTRIBUCION TEMPORAL

En las 4 estaciones del año, el desplazamiento de los tursiones fue la actividad más frecuente. La socialización se mantuvo constante en relación a las otras conductas. La alimentación fue más frecuente en la primavera y decreció durante el invierno, presentándose una relación inversa con el descanso. Se encontró diferencia en el tiempo que los delfines dedican a sus conductas por estaciones del año ($\chi_r^2 = 9.3$, $P < 0.01$) (Figura 8).

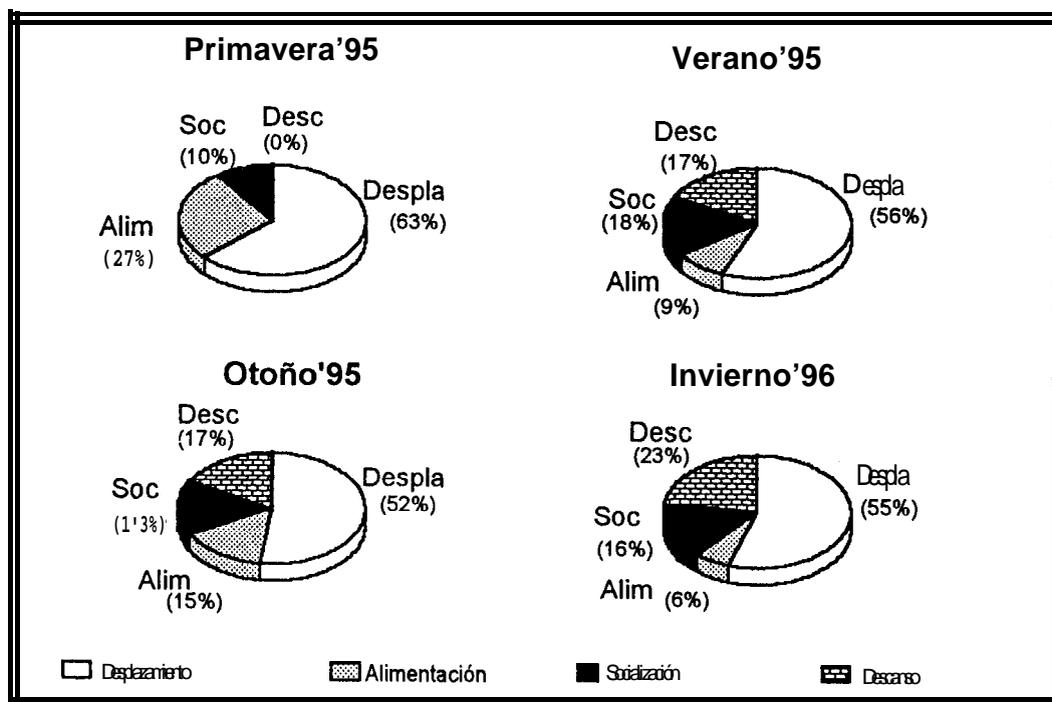


FIGURA 8: FRECUENCIAS DE LAS ACTIVIDADES DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ DIVIDIDAS POR ESTACIONES DEL AÑO (PRIMAVERA DE 1995 - INVIERNO DE 1996).

La tendencia del patrón de comportamiento varió entre los meses, predominando el desplazamiento y la relación inversa entre la alimentación con respecto a la socialización y el descanso. Se encontró una diferencia significativa entre la proporción de las 4 actividades por mes ($\chi_r^2= 29.04$, $P< 0.001$), lo mismo sucedió al comparar la proporción de cada unas de estas actividades entre los meses de estudio ($\chi_r^2= 35.74$, $P< 0.001$) (Figura 9). Cabe mencionar que durante febrero de 1996 el período de observación de delfines fue de 15 minutos por lo que es posible que no se refleje la actividad real durante este mes.

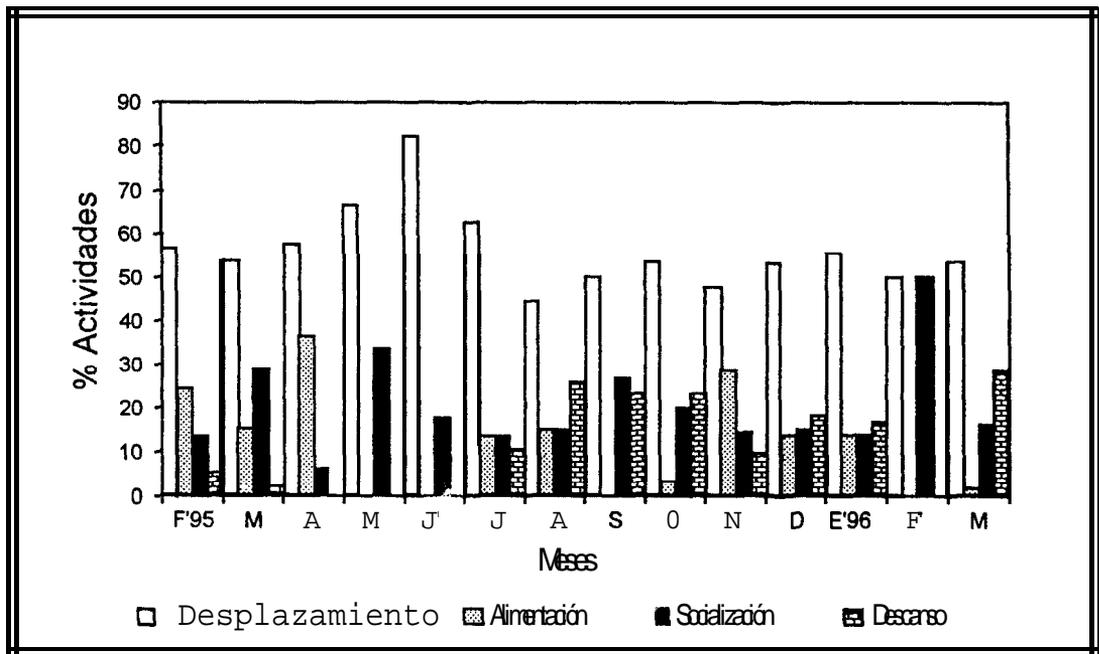


FIGURA 9: VARIACION MENSUAL DE LAS CONDUCTAS DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ (FEBRERO DE 1995 - MARZO DE 1996).

Con respecto al análisis del patrón de comportamiento de los delfines por horarios en el ciclo anual (Figura 10), se observa diferencias significativas en el tiempo que los delfines dedican a sus conductas entre los 3 horarios ($\chi_r^2= 8.0$, $P < 0.005$), donde su desplazamiento fue más frecuente al mediodía (horario II). La tendencia general de la proporción de cada una de las conductas, es similar en los 3 horarios. Al separar los horarios por estaciones del año, se observa que durante la primavera los delfines se alimentaron con una frecuencia constante durante todo el día, sin dedicar tiempo al descanso, y en el otoño se alimentaron, socializaron y descansaron de manera similar en el mediodía (horario II). En el análisis, no se encontró diferencias de la proporción de sus conductas a lo largo del día en la primavera ($\chi_r^2= 0.5$, $P < 0.78$) y el verano ($\chi_r^2= 5.8$, $P < 0.12$), a diferencia de lo que se registra en el otoño ($\chi_r^2= 8.00$, $P < 0.005$) donde sus cuatro conductas predominaron al mediodía (horario II), y durante el invierno ($\chi_r^2= 7.60$, $P < 0.04$) sus actividades en general fueron mas frecuentes en la mañana (horario 1).

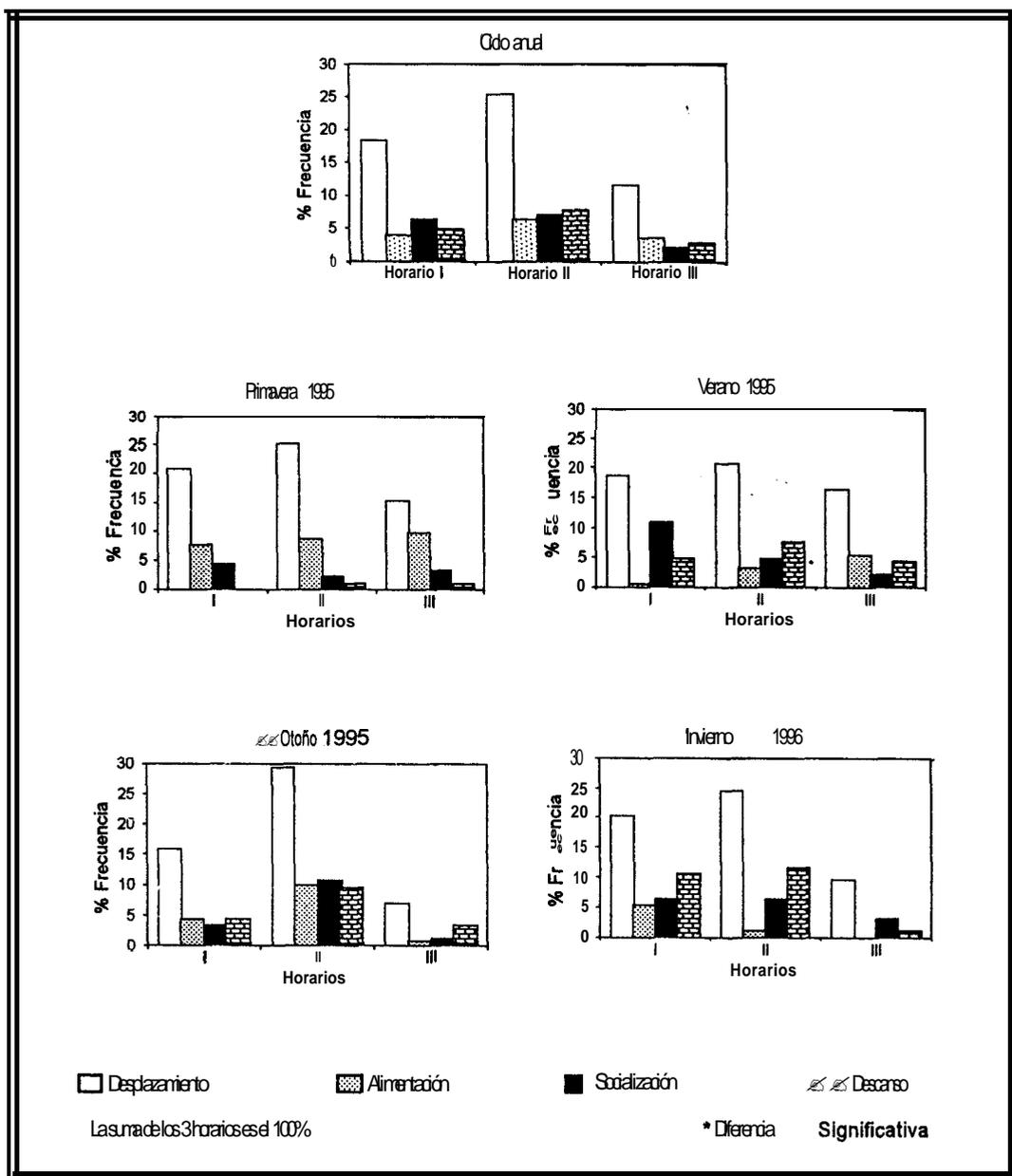


FIGURA 10: FRECUENCIAS DE LAS CONDUCTAS DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ DIVIDIDAS EN 3 HORARIOS DEL DÍA Y ESTACIONES DEL AÑO (PRIMAVERA DE 1995 - INVIERNO DE 1996).

7.2.2 DISTRIBUCION ESPACIAL Y USO DE LA ENSENADA

El desplazamiento predominó en cada una de las zonas de la Ensenada de La Paz. La socialización fue constante y más frecuente en la boca de la ensenada en primavera, verano e invierno. Se observó que descansaron más en la boca durante el verano e invierno y en la Marina de Fidepaz en otoño. No se encontró diferencias significativas, entre los patrones de actividades realizadas por los delfines en cada zona en que se dividió la ensenada durante las estaciones del año (Figura 11): primavera ($\chi_r^2= 5.80$, $P < 0.14$), verano' ($\chi_r^2= 6.54$, $P < 0.09$), otoño ($\chi_r^2= 1.78$, $P < 0.62$) e invierno ($\chi_r^2= 7.15$, $P < 0.07$).

Con respecto al análisis de la conducta alimentaria de los tursiones, se observa la preferencia de cada una de las zonas de la ensenada en las temporadas de vientos dominantes del norte (otoño-inviernos) y del sur (primavera-verano) ($\chi^2= 94.8$, $g.l.= 3$, $P < 0.001$; $N=96$). Se alimentaron más durante el otoño e invierno en las zonas internas (zonas 1 y 2) (Figura 12), y en la primavera y verano en la boca (zona 4) y el canal (zona 3) respectivamente.

Durante la actividad alimentaria se observó la dispersión del grupo de los delfines, lo que indica una estrategia de alimentación individual. Las evidencias directas que se registraron de esta clase de estrategia, fueron en numerosas ocasiones las del tursión con el pez en el hocico, en otras en una posición ventral perseguir a su presa debajo del agua, esto último en la boca de la ensenada.

En otras ocasiones se observó a la madre con cría o juvenil arrojándose peces mediante sus aletas caudales fuera del agua, de manera repetitiva.

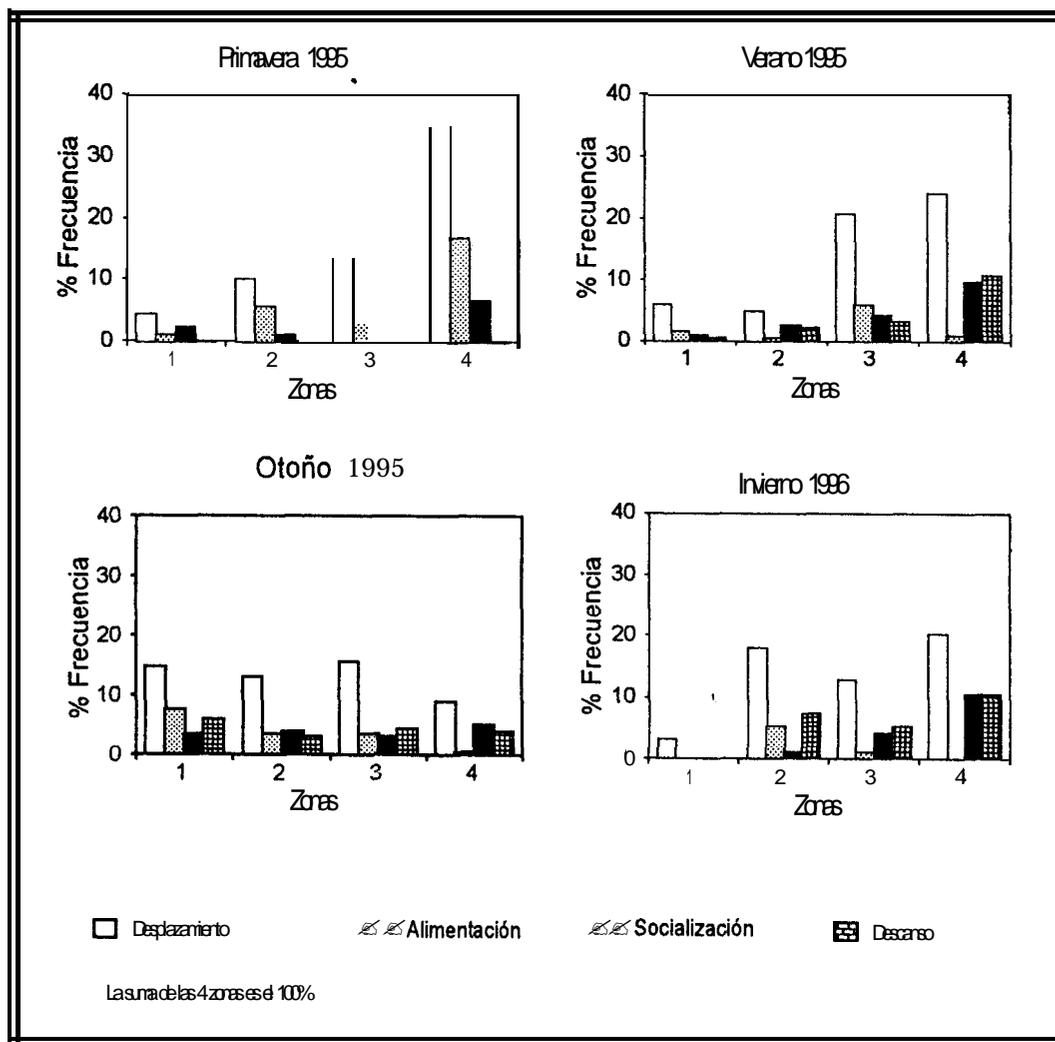


FIGURA 11: FRECUENCIAS DE LAS ACTIVIDADES DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ DIVIDIDAS POR ZONAS Y ESTACIONES DEL AÑO (PRIMAVERA DE 1995 - INVIERNO DE 1996).

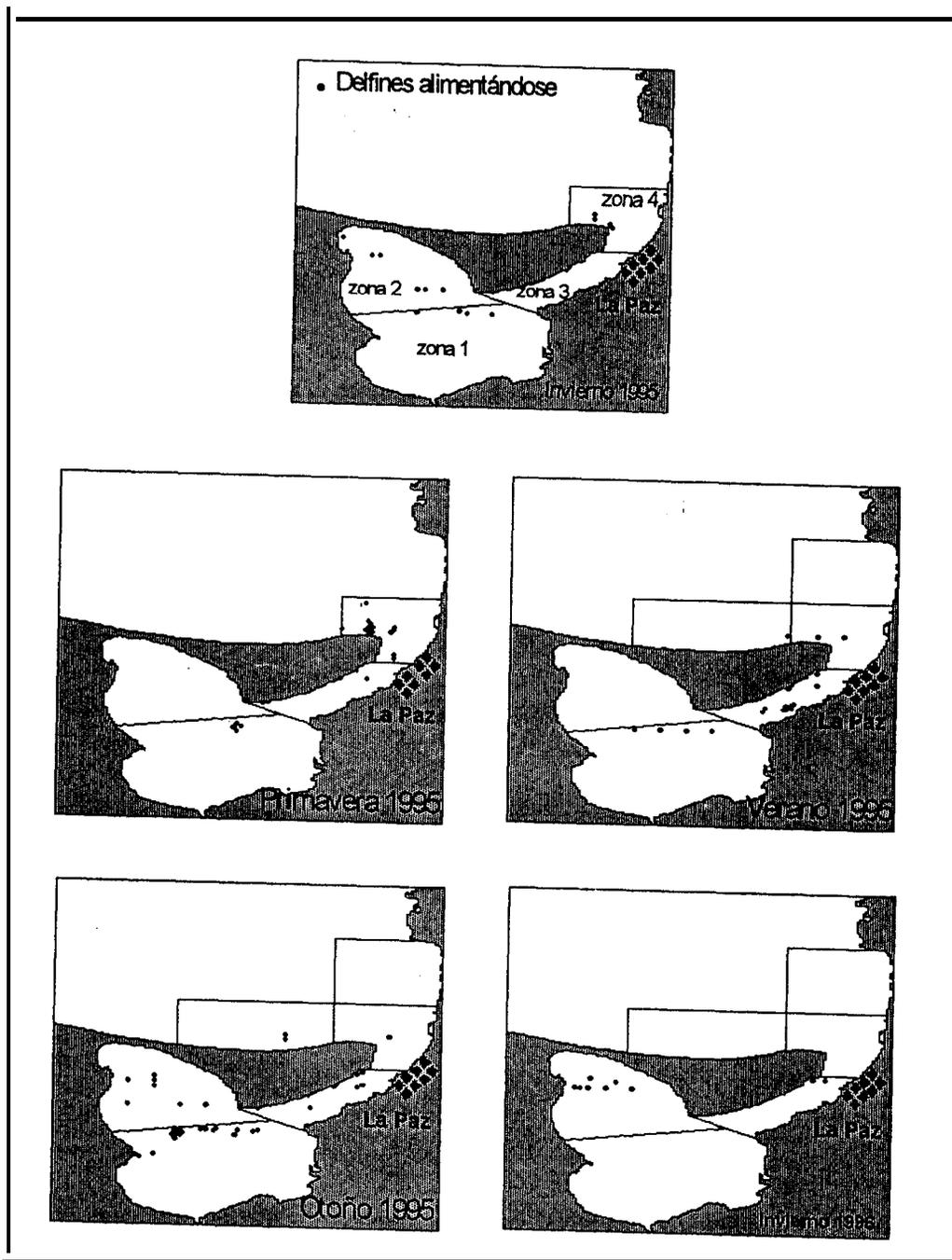


FIGURA 12: ZONAS DE PREFERENCIA ALIMENTICIA DE LOS TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ DIVIDIDAS POR ESTACIONES DEL AÑO (INVIERNO DE 1995 - INVIERNO DE 1996).

Durante este estudio se siguieron a los tursiones realizándose posteriormente mapas de su distribución, en donde se observó el uso que realizan de la Ensenada de La Paz y aguas adyacentes (Figura 13). El patrón de rutas más transitadas por los delfines, abarcó la línea de costa de la margen expuesta de El Mogote, la boca de la ensenada y la región noreste del canal. Durante el otoño de 1995 y los inviernos de 1995 y 1996, los tursiones ingresaron hasta el Estero de Zacatecas y el área norte de la Marina de Fidepaz. Se observó un menor desplazamiento durante primavera y verano hacia el interior de la ensenada. Los viajes hacia Pemex (zona 5, Figura 2) fueron esporádicos. Cabe mencionar que durante el invierno y parte de la primavera de 1995, no se siguió a los delfines cuando dejaron la ensenada, por lo cual no aparece en estas zonas un esfuerzo similar a las otras estaciones del año.

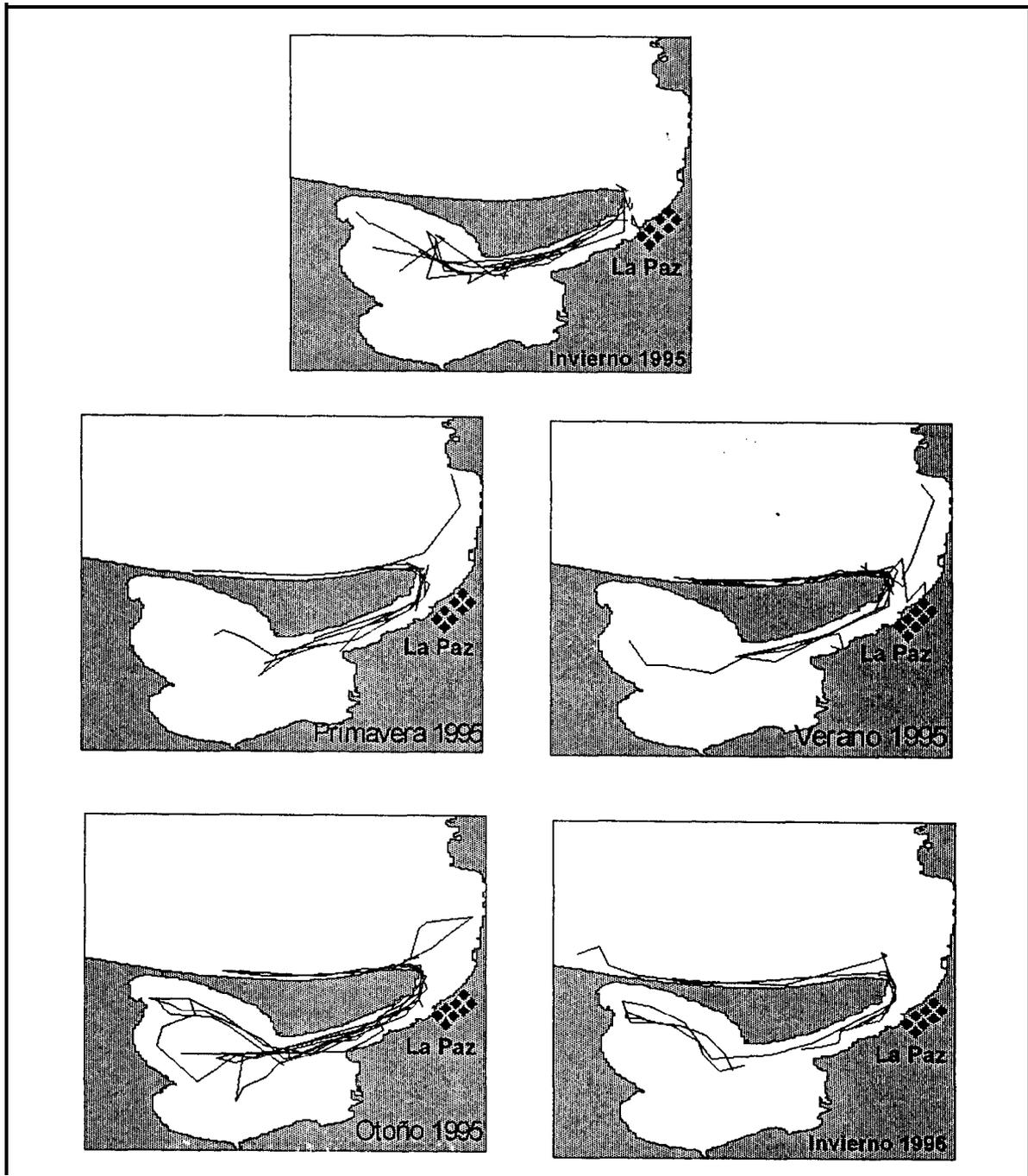


FIGURA 13: USO DE LA ENSENADA DE LA PAZ Y AGUAS ADYACENTES POR LOS TURSIONES EN ESTACIONES DEL AÑO (INVIERNO DE 1995 - INVIERNO DE 1996).

7.3 DIFERENCIACION Y TAMAÑO DE GRUPOS

Desde un principio se observó al menos la presencia de tres grupos diferentes cada uno representado por un delfín con características propias (Figura 14, Anexo 7): 1) El grupo de "Jorobado" constó de 11 individuos en promedio, es un organismo que presenta una joroba entre el espiráculo y el melón, y que al parecer es el líder del grupo. 2) El grupo de "Aleta mocha" con un número promedio de 9 integrantes, es una hembra que presenta solo un cuarto de la punta de la aleta dorsal y que ha tenido al menos tres crías (entre 1986 y 1995), una fue "Jorobado" observado por Sánchez¹ en 1986 (com. pez-s., 1996) otra por Acevedo (1989) y la tercera durante la realización de este estudio (junio de 1995). 3) El grupo de las "Aletas blancas" con un promedio de 5 organismos, dos presentan una coloración blanca en el filo anterior de sus aletas dorsales, ambas resultaron ser hembras ya que se las observó con crías (junio y diciembre de 1995). También se pudo observar que existe intercambio de individuos entre los grupos, así como la presencia de 2 o los 3 grupos el mismo día de salida, siendo más frecuente la unión de los formados por "Jorobado" y "Aleta mocha" (9 ocasiones).

En una salida (a finales de septiembre de 1995) se avistaron 3 tursiones adultos de un color casi negro, que presentaban un comportamiento muy evasivo y sin ningún tipo de marcas, mismos que no fueron considerados como parte de la manada de delfines de esta zona, puesto que no se les volvió a observar.

¹José de la Cruz Sánchez Avila, Laboratorio de Mamíferos Marinos, Universidad Autónoma de Baja California Sur.

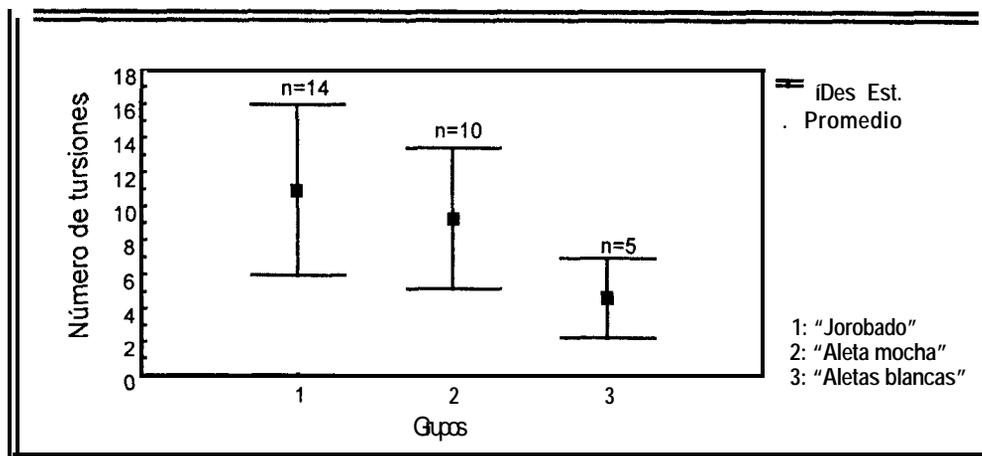


FIGURA 14: TAMAÑO DE 3 GRUPOS DIFERENCIADOS DE TURSIONES EN LA ENSENADA DE LA PAZ Y AGUAS ADYACENTES (FEBRERO 1995 - MARZO 1996).

El número de tursiones obtenido por conteo directo en la Ensenada de La Paz y aguas adyacentes, durante el período febrero de 1995 a marzo 1996, varió de 2 a 33 animales (Figura 15). Del total de los delfines, se observaron 6 crías y 2 juveniles. Las crías se observaron en los meses de febrero, junio y diciembre de 1995.

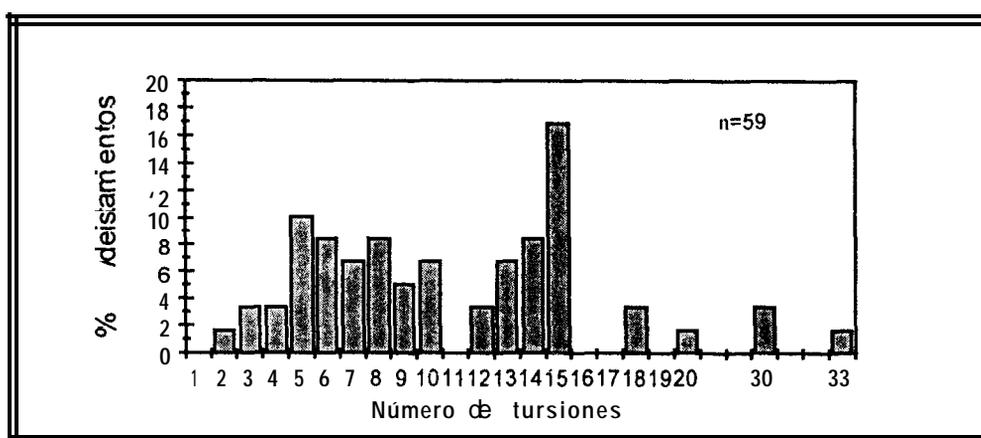


FIGURA 15: NUMERO DE TURSIONES POR AVISTAMIENTO EN LA ENSENADA DE LA PAZ Y AGUAS ADYACENTES (FEBRERO 1995 - MARZO 1996).

Mediante el uso de las fotografías que se obtuvieron durante el presente estudio en la Ensenada de La Paz y aguas adyacentes, se pudo diferenciar 52 individuos, mismos que forman parte del catálogo de fotoidentificación. Ninguna cría o juvenil presentó marcas en sus aletas dorsales.

7.4 INTERACCION CON AVES MARINAS

Al observar a los delfines en el área de estudio, se registró el número de las aves marinas presentes. Predominaron dos especies (Tabla 1) el pelícano (*Pelecanus occidentalis californicus*) en otoño de 1995 e invierno de 1995-1996 dentro de la ensenada (zona 1 y '2) y en primavera en la boca (zona 4), y la fragata (*Fregata magnificens*) con mayor presencia en primavera y verano de 1995 en la boca (zona 4). Se registraron a nivel de género a los gallitos de mar (*Sterna* spp.), gaviotas (*Larus* spp.) y cormoranes (*Phalacrocorax* spp.).

Cabe señalar, que en varias ocasiones durante la actividad alimentaria de los tursiones, no siempre se observó aves marinas en la zona (Tabla 2). En otoño se registró la mayor frecuencia de los tursiones alimentándose al igual que la presencia de las aves, y aunque se observó un decremento en el tiempo de alimentación de los tursiones durante el invierno de 1996 siempre estuvieron presentes las aves.

7.5 PARAMETROS AMBIENTALES

7.5.1 TEMPERATURA

La temperatura promedio superficial del mar en la Ensenada de La Paz fue de 23.9°C en primavera, 28.7°C en verano, 25.9°C en otoño de 1995, y 21.6°C en invierno de 1996 (Figura 16). En el análisis de estos datos se observó que existen diferencias significativas entre las estaciones del año ($F= 28.38$, $\alpha=0.05$).

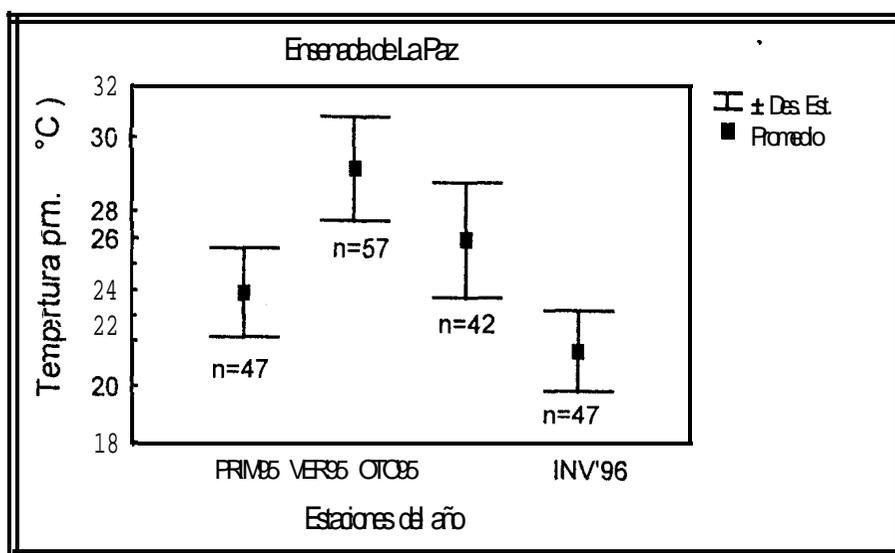


FIGURA 16: PROMEDIO DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR POR ESTACIONES DEL AÑO (PRIMAVERA DE 1995 - INVIERNO DE 1996) EN LA ENSENADA DE LA PAZ.

No se encontró ninguna relación entre la temperatura promedio del mar con: a) el número de avistamientos ($r^2= 0.18$, $P< 0.005$), b) el número de delfines por salida ($r^2= 0.02$, $P< 0.005$) o c) el número de delfines mensuales ($r^2= 0.15$, $P< 0.005$).

7.5.2 MAREA

El desplazamiento de los tursiones comparado con las corrientes de marea en la ensenada (Figura 17), predominó en contra de la corriente durante el ciclo anual ($\chi^2= 7.55$, $g.l.= 1$, $P< 0.005$; $N= 358$) destacándose la temporada de vientos del norte ($\chi^2= 5.98$, $g.l.= 1$, $P< 0.005$; $N= 205$). Aunque también se observó que lo hacen a favor de la corriente, esto no fue significativo.

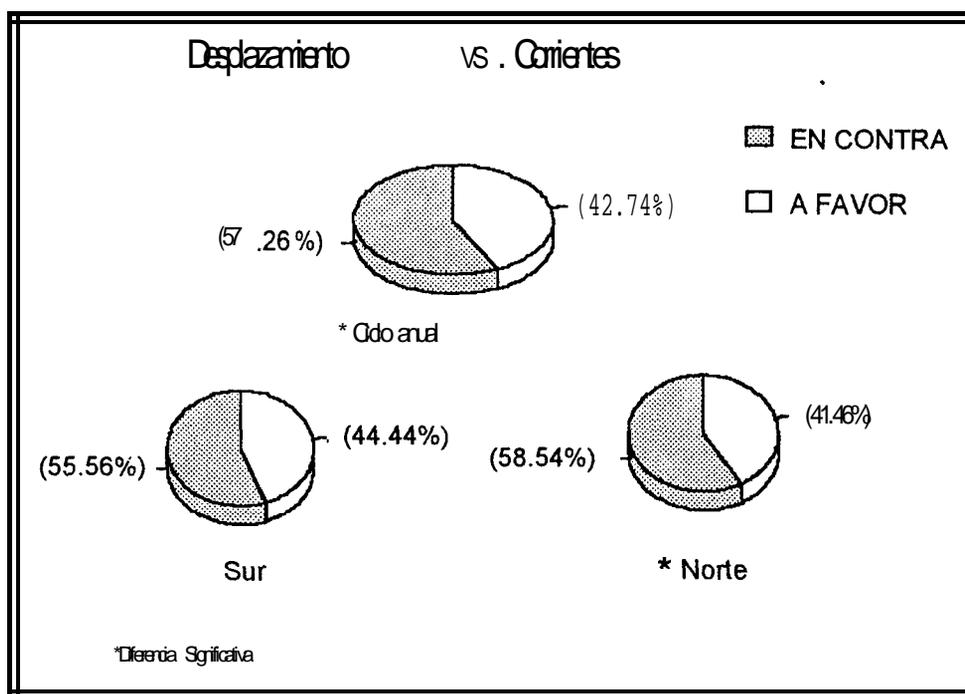


FIGURA 17: DESPLAZAMIENTO DE TURSIONES CON LAS CORRIENTES DE MAREA SEPARADOS EN VIENTOS SUR, NORTE Y CICLO ANUAL (FEBRERO 1995 - MARZO 1996).

Las cuatro actividades de los tursiones analizadas con respecto a las fases de marea, indicaron un predominio en las corrientes del reflujo durante los vientos del nortes ($\chi^2= 359.47$, $g.l.= 3$, $P< 0.001$; $N= 429$) y del flujo en los del sur

($\chi^2= 58.25$, *g.l.*= 3, $P < 0.001$; $N= 289$) (Figura 18). De manera similar ocurre en las actividades por separado de desplazamiento (norte: $\chi^2= 188.40$, *g.l.*= 3, $P < 0.001$; $N= 237$; sur: $\chi^2= 34.82$, *g.l.*= 3, $P < 0.001$; $N= 163$) y de socialización (sur: $\chi^2=21$, *g.l.*= 3, $P < 0.001$; $N= 47$). En cambio la alimentación fue mayor en el reflujó durante los vientos del norte ($\chi^2=33.85$, *g.l.*= 3, $P < 0.001$; $N= 54$), mientras que con vientos del sur esta actividad la realizan más frecuentemente tanto en flujo como en reflujó, aunque sin diferencia significativa, las mismas tendencias se observan en la conducta de descanso. Cabe mencionar que no se realizó la prueba de χ^2 , para la socialización (vientos del norte) y descanso debido a que los datos no fueron suficientes.

En general, la tendencia que se observa en cuanto a las cuatro actividades de los tursiones, comparándolas con fases (octavos) de marea (Figura 19), es que las realizan con mayor frecuencia en la corriente del reflujó mayor durante los vientos de? norte, mientras que en los vientos del sur las efectúan tanto en las corrientes de flujo mayor y menor como de reflujó menor; de manera similar ocurre con el desplazamiento por separado. Esta tendencia cambió en las otras actividades: en donde los delfines socializaron más en la corriente de reflujó mayor durante los vientos del norte y en el flujo mayor y menor en los del sur; la alimentación predominó en la corriente del reflujó mayor durante los nortes y en el reflujó menor en los del sur, y descansaron en la época de vientos del norte en el reflujó mayor y en las corrientes en general durante los vientos del sur. No se hizo el análisis de las conductas separadas en octavos de marea, debido a que la mayoría no cumplen los requisitos de la prueba de χ^2 .

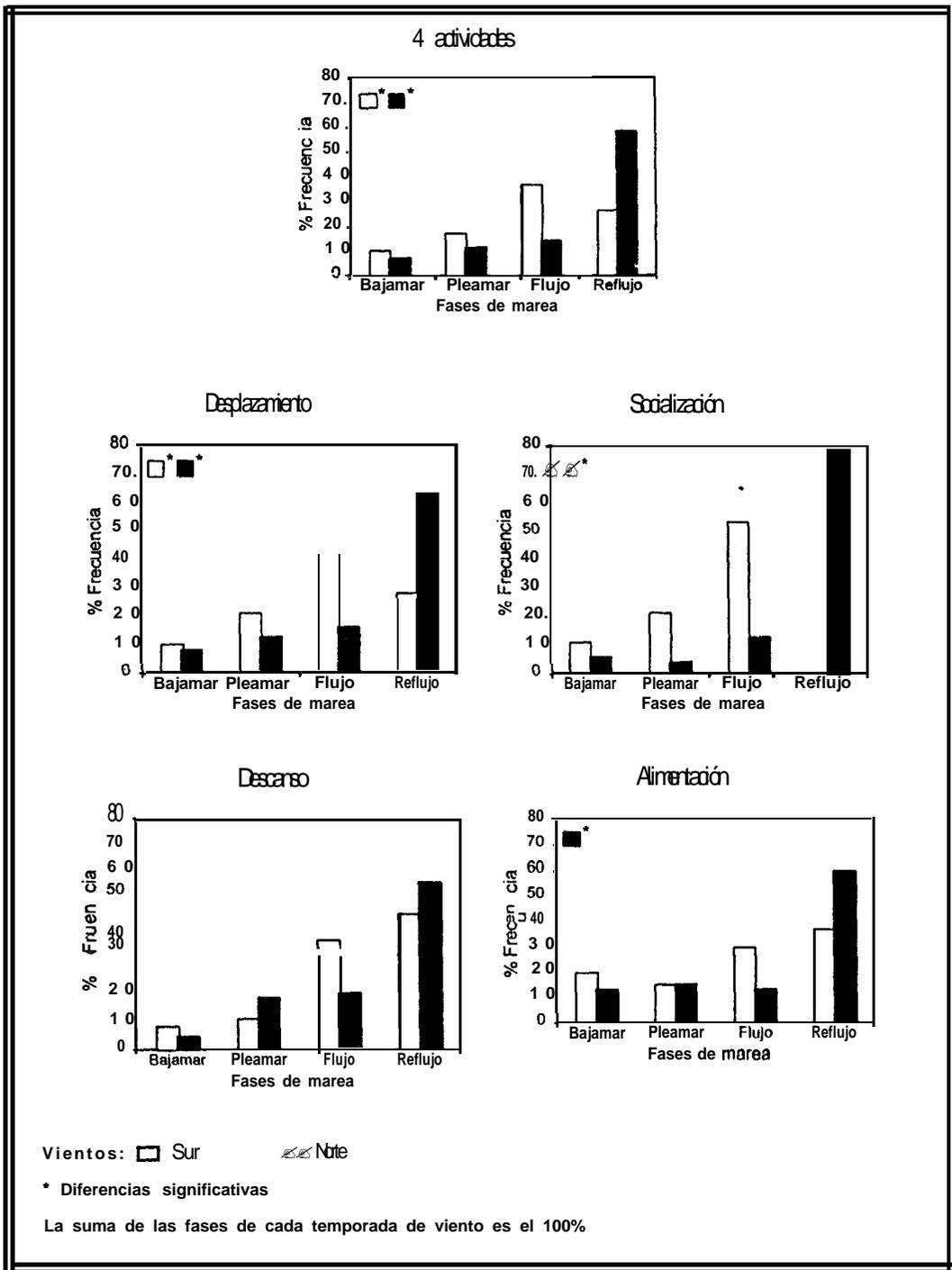


FIGURA 18: COMPORTAMIENTO DE LOS TURSIONES EN RELACION A LAS FASES DE MAREA, DURANTE LOS VIENTOS DEL SUR Y NORTE EN LA ENSENADA DE LA PAZ (FEBRERO DE 1995 - MARZO DE 1996).

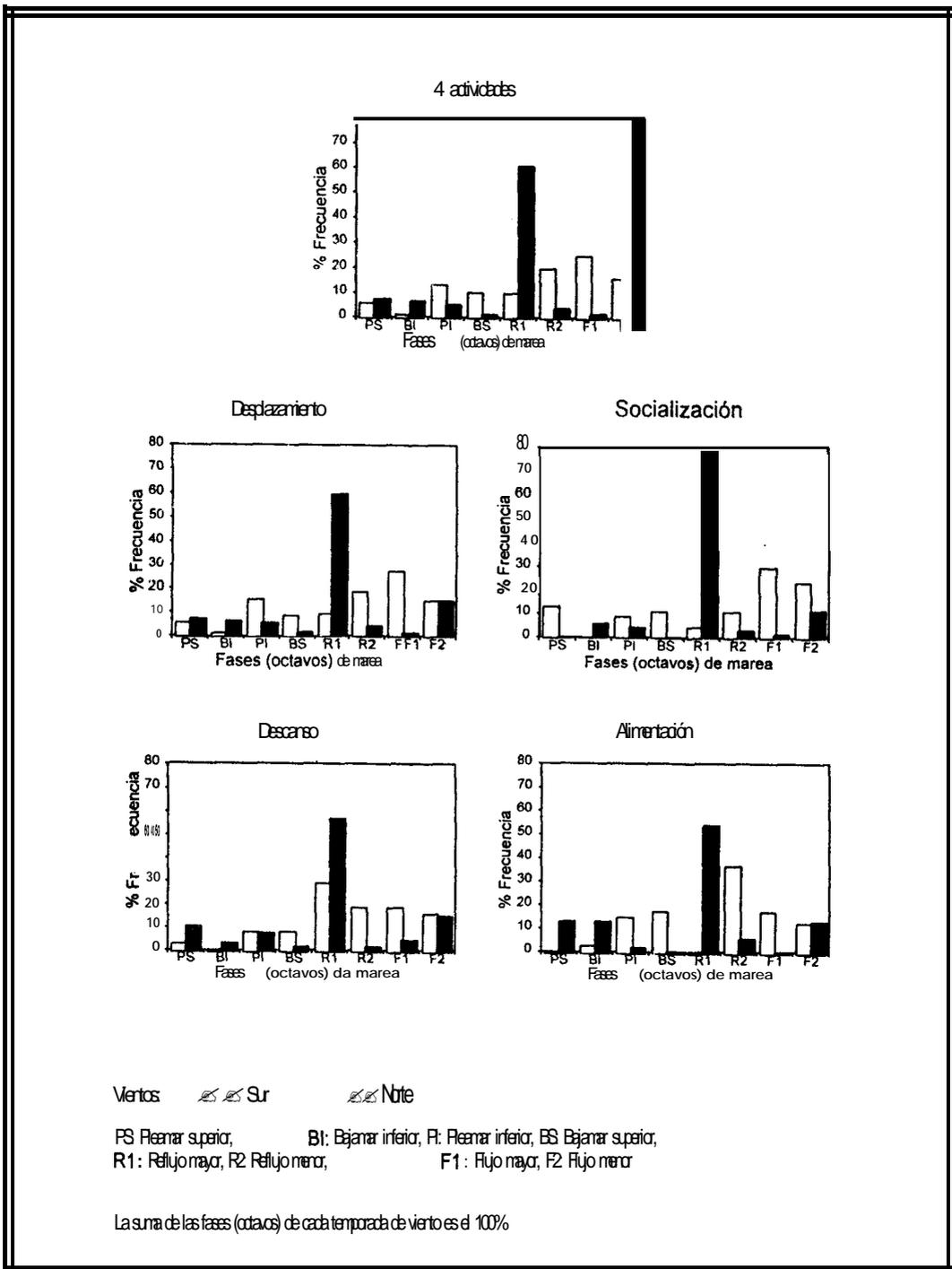


FIGURA 19: COMPORTAMIENTO DE LOS TURSIONES EN RELACION A LAS FASES (OCTAVOS) DE LA MAREA, DURANTE LOS VIENTOS DEL SUR Y NORTE EN LA ENSENADA DE LA PAZ (FEBRERO DE 1995 - MARZO DE 1996).

8. DISCUSION

Durante el ciclo de febrero de 1995 - marzo del 1996, se obtuvo un 57% de avistamientos de tursiones en las salidas realizadas a la Ensenada de La Paz, y un 39% del esfuerzo de observación dedicado a su comportamiento. Los valores se encuentran dentro de los intervalos registrados en otros trabajos, que varían del 44 al 90% y del 24 al 55% respectivamente (Würsig, 1978; Shane 1990^{a,b}; Ballance, 1992; Hanson y Defran, 1993; Félix, 1994; Fertl, 1994). Estas variaciones se deben a que los estudios difieren entre sí, en factores como: tamaño del área de estudio, condiciones climáticas, número de salidas al campo, horas en esfuerzo de búsqueda y observación de los organismos, número de animales o grupos, presencia y permanencia de los delfines.

De las fotografías que se tomaron durante febrero de 1995 a marzo de 1996, se identificaron un número mínimo de 52 tursiones adultos, que forman parte de al menos 3 grupos diferenciados en la ensenada y aguas adyacentes. No se observó un incremento significativo en el número de delfines comparado con los 57 registrados en 1993 en esta región (Holt et al., 1993). Por otra parte, las fotografías y la variación del tamaño de los grupos (Figura 14 y 15) permitieron comprobar que existe una interacción entre los individuos, lo que indica que se trata de una sociedad abierta como lo sugiere Würsig (1979).

En la ensenada el tamaño de grupo de tursiones que predominó fue de 15 individuos (Figura 15). Los grupos costeros varían de 1 a 100 organismos, con predominio entre 2 a 15, y generalmente forman grupos pequeños en comparación

con los oceánicos (Würsig, 1978 y 1979; Wells *et al.*, 1980; Shane *et al.*, 1986). Los factores que pueden influir, en el tamaño son: la estructura del hábitat, patrones de actividades, disponibilidad del alimento, mecanismos de alimentación cooperativa y/o protección ante depredadores (Würsig, 1978; Shane *et al.*, 1986).

En general la presencia de los tursiones varió durante el ciclo anual sin tener relación con la temperatura promedio superficial del mar ($r^2= 0.18$, $P < 0.005$). En particular durante el mes de diciembre de 1995, tanto su presencia como permanencia fue mayor dentro de La Ensenada de La Paz y se los observó en todas las salidas, a diferencia de los meses de mayo de 1995 y febrero de 1996, donde la frecuencia de avistamientos decreció. Debido a ésto, y ya que no se los observó en la mayoría de las salidas de campo, se los considera como habitantes comunes de la ensenada.

En esta región, la asociación de varios factores son los que podrían determinar la presencia, distribución y comportamiento de los tursiones como: disponibilidad del alimento, patrón de corrientes de marea, régimen de vientos y/o temperatura en forma indirecta.

El predominio del desplazamiento de los tursiones en la Ensenada de La Paz en el ciclo anual, se debe a que se trasladan entre las zonas para realizar sus diferentes actividades y en particular la búsqueda de presas. Se los observó nadar más frecuentemente en contra de las corrientes de marea durante el ciclo anual, esta conducta también la realizaron a favor en un alto porcentaje (Figura 17). Würsig y Würsig (1979) y Shane (1990^a) señalan que los delfines

responden de forma variable ante las corrientes que se presentan en las diferentes regiones. La variabilidad que se presenta en diversos estudios podría deberse también a la distancia entre el observador y los delfines y/o el esfuerzo de observación: en donde al seguir poco tiempo a un grupo para después ir en busca de otros, es posible que se interprete erróneamente la información registrada y se generalicen los resultados sin tener en cuenta sus diferentes actividades.

Existen dos hipótesis en relación al desplazamiento de los delfines y las corrientes: la primera sugiere que el hacerlo en contra de la corriente puede ser utilizado como un método de alimentación, y aunque implique un gran gasto energético se obtiene una mayor eficiencia alimentaria en la captura de sus presas, también les permite mantenerse en posición estacionaria durante el descanso (Shane, 1980). Por otra parte el seguir a sus presas a favor de la corriente, indica un menor gasto energético (Scott et al., 1990; Delgado, 1991).

Es notorio que los tursiones aumentan la frecuencia de sus actividades en la ensenada durante las corrientes de la marea. En particular, incrementaron sus cuatro conductas en la corriente del reflujo mayor en la temporada de nortes (Figura 19). La corriente del reflujo mayor se relaciona con una gran intensidad en este octavo de marea, lo cual se debe a que la diferencia de niveles es mayor en esta fase de marea, desde la pleamar superior a la bajamar inferior, donde se produce gran intensidad de la corriente de descarga en un

ciclo típico de marea, lo cual es característico de la región sur del Golfo de California (Jiménez¹ *com pers.*, 1997).

En cuanto a la conducta alimentaria de los tursiones, se observa una variación espacio-temporal. Se alimentaron en las zonas internas en el otoño e invierno (Figura 12), coincidiendo con la corriente de reflujo mayor en la época de los vientos dominantes del norte (Figura 19). Esto probablemente se relaciona con la circulación de las corrientes favorecidas por el viento y la disponibilidad de presas que se presentan en la ensenada.

En la modelación hidrodinámica de la marea en la Ensenada de La Paz se observa que en el patrón de circulación tanto en la corriente del flujo como del reflujo, las velocidades máximas se localizan en la boca y el canal, y las mínimas en las zonas someras (Obeso et al., 1993). El patrón de circulación influye en la distribución espacial de las larvas de peces, concentrándolas en áreas internas, encontrando diferentes tallas de las familias Gobiidae, Engraulidae, Clinidae, Gerreidae, Clupeidae y Mugilidae (González et al., 1982; Chávez, 1985; Arreola, 1991). Jiménez (1996) indica que durante el otoño e invierno, los vientos provenientes del noroeste provocan que la corriente realice un giro ciclónico dentro de la ensenada y los del norte uno anticiclónico. Posiblemente estos giros, provoquen una mayor disponibilidad de peces y formen sitios ideales de alimentación, para los tursiones y aves marinas como los pelícanos registrados en estas temporadas (Tabla 1 y 2), siendo más fácil capturar a

¹ Dr. Angel Jiménez Illescas, Laboratorio de Oceanografía, CICIMAR, B.C.S.

sus presas durante la corriente del reflujo mayor en zonas internas.

Durante el mes de diciembre de 1995 la permanencia de los tursiones fue mayor en la ensenada, en este mes coinciden registros de una gran abundancia de lisa rayada *Mugil cephalus* (Maeda, 1981) la cual forma parte de su dieta (Gunter, 1942; Barros y Odell, 1990; Mead y Potter, 1990; Scott et *al.*, 1990). De forma similar, coincide con las corrientes más fuertes de reflujo (Chávez, 1985).

Se ha mencionado que las actividades de los tursiones parecen estar influenciadas por las mareas y se observa una variabilidad en las diferentes regiones, penetran en aguas someras con el flujo y se retiran de éstas con el reflujo o también se registran estos movimientos en dirección contraria (McBride y Hebb, 1948; Würsig y Würsig, 1979; Irvine et *al.*, 1981; Shane, 1990^a). En el Golfo San José, Argentina se observó a los tursiones, en zonas someras en el reflujo y en aguas más profundas con el flujo (Würsig y Würsig, 1979). En Florida, Estados Unidos, se registra que aparentemente el movimiento de la lisa esta influenciado por la marea, encontrándolas en zonas someras con el flujo y en zonas más profundas con el reflujo, pero no se relaciona directamente con la distribución de los delfines (Irvine et *al.*, 1981). En Guayaquil, Ecuador se alimentaron durante la bajamar, cuando los canales se hacen más angostos y las corrientes más fuertes, llevando consigo una gran cantidad de peces, lo cual minimiza el esfuerzo de captura y tomar ventaja de la marea, de acuerdo a los movimientos y abundancia de sus presas (Félix, 1993).

Cabe señalar que a diferencia de otros autores, los tursiones no presentaron un horario específico de alimentación en la ensenada durante la primavera y verano, mientras que en el otoño realizaron sus actividades con más frecuencia al mediodía (horario II), siendo la estación donde se observó el mayor uso de la ensenada (Figura 10). En otras regiones, se ha registrado que la variación diurna de la alimentación de los tursiones, se relaciona con la disponibilidad y movimientos diurnos de sus presas, y/o con períodos crepusculares (Würsig y Würsig 1979; Shane, 1990^{a,b}; Bräger, 1993; Hanson y Defran, 1993).

En cuanto a la temporada de los vientos dominantes del sur, los tursiones realizaron sus cuatro conductas en las corrientes del flujo (Figura 18) tanto mayor como menor así como en el reflujo menor (Figura 19). La tendencia de alimentación fue más frecuente durante la primavera en la boca de la Ensenada de La Paz y en verano en el canal (Figura 12). Se observó también una mayor presencia de las fragatas en esas zonas (Tabla 1). Debido a que en esta época de vientos, no se producen giros apreciables dentro de la ensenada (Jiménez, 1996), posiblemente la disponibilidad de sus presas es mayor en las zonas mencionadas, lo cual representaría para los delfines un menor gasto energético disminuyendo sus áreas de búsqueda, y tal vez aunado a corrientes menos intensas.

Cabe mencionar que en la primavera (abril de 1995) los delfines se alimentaron con igual frecuencia durante todo el día y no se registró la actividad de descanso en la ensenada (Figura 8 y 10). Durante los meses de mayo y junio de 1995, decreció la presencia y la conducta alimenticia de los

delfines en la ensenada, lo cual puede estar condicionado por la migración de algunas de sus presas como la lisa blanca (*Mugil curema*) que sale a reproducirse a la bahía de abril a julio, o la mojarra *Eugerres axillaris*, que tampoco se encuentra en la ensenada en esos meses (Maeda, 1981; Chávez, 1985) (Anexo 2 y 3).

Las estrategias alimentarias de los tursiones, se han asociado con la abundancia o dispersión de sus presas, la profundidad de las zonas, y/o a los diferentes hábitats donde **se** encuentran (Leatherwood, 1975; Würsig y Würsig, 1979; Irvine et al., 1981; Ballance, 1992). Shane y colaboradores (1986) indican que los delfines toman ventajas de cualquier recurso alimenticio disponible, y adaptan sus métodos de alimentación, por ejemplo de manera cooperativa o individual de acuerdo a la presa y las condiciones locales, mismos que se convierten en tradición y probablemente sean aprendidos por las siguientes generaciones. Durante la alimentación, el o los grupos de tursiones se dispersaron en la ensenada, esto aunado a evidencias directas en la captura de sus presas indica que esta actividad alimentaria la realizan en forma individual, lo cual ha sido observado en otras regiones del mundo (Leatherwood, 1975; Shane, 1990^{a,b}; Ballance, 1992). Otro indicador son las rutas preferidas por los delfines que abarcaron la línea costera (Figura 13), relacionándose con la búsqueda de presas y la alimentación individual (Würsig y Würsig, 1979; Shane 1990^a; Ballance, 1992; Lynn, 1995).

En el presente estudio, el observar al delfín en una posición ventral al perseguir a su presa, puede ser interpretado como un juego prealimentario, o bien para mejorar su ecolocalización reduciendo la interferencia de la

resonancia en la superficie del agua como sugiere Leatherwood (1975). El que las madres con cría o juvenil mediante sus aletas caudales se arrojen peces fuera del agua, sugiere un juego de entrenamiento para enseñarlos a alimentarse. Esta técnica se la conoce como "pateando peces", y ha sido registrada en animales solitarios (Wells et al., 1987; Shane, 1990^a).

Entre la alimentación y socialización de los tursiones se observa una relación inversa en todas las estaciones excepto en el otoño (Figura 8). Shane (1990^b) indica que un aumento en la socialización, puede estar relacionado al incremento en la cantidad de crías y a su protección. Esto no se considera como respuesta a lo que sucede en la ensenada, puesto que no **se** cuenta con registros recientes y comprobados de la presencia en la ensenada de los depredadores como son los tiburones (Leatherwood et al., 1988) y las orcas (*Orcinus orca*) (Gendron y Sánchez, 1994). Por otra parte los grupos son pequeños y el porcentaje de nacimientos es menor al que Shane (1990^b) encuentra.

En la ensenada se avistó a las crías en los meses de febrero, junio y diciembre de 1995. También Acevedo (1989) observó crías durante mayo de 1987. El período de nacimientos puede abarcar desde primavera a otoño, y se puede utilizar a las crías como indicadores directas de la época reproductiva, ya que su gestación es de 12 meses aproximadamente (McBride y Kritzer, 1951; Essapian, 1963; Würsig, 1978; Hansen, 1990; Mead y Potter, 1990).

Se ha relacionado la presencia de las aves marinas con los cetáceos (Tershy et al., 1991), en el caso de los

tursiones se encuentran el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), bobo de patas café o azules (*Sula neubouxii* y *S. leucogaster*), cormoranes doble cresta (*Phalacrocorax auritus*), fragatas (*Fregata magnificens*) y gallitos de mar (*Sterna* spp.) (Shane, 1990^a; Ballance, 1992). Cabe señalar que en la ensenada, esta asociación de las aves y los delfines tuvo lugar cuando estos últimos se alimentaban o socializaban.

Las aves marinas se pueden utilizar como indicadoras indirectas de las presas que consumen los delfines, así como de la disponibilidad de las mismas en determinadas zonas. Los peces que forman parte de la dieta de los tursiones y también de los pelícanos se encuentran dentro de las familias: Engraulidae, Scombridae, Clupeidae y Mugilidae (Gunter, 1942; Anderson et al., 1982; Jiménez, 1988; Barros y Odell, 1990; Corkeron et al., 1990; Mead y Potter, 1990). En cuanto a los delfines y las fragatas consumen las especies de las familias: Carangidae, Scombridae, Belonidae (Gunter, 1942; Diamond, 1973 y 1983; Barros y Odell, 1990; Corkeron et al., 1990; Mead y Potter, 1990). Los delfines y pelícanos no son selectivos en cuanto a especie se refiere, sino en la accesibilidad y densidad de dicha presa (Jiménez, 1988; Barros y Odell, 1990; Mead y Potter, 1990). En la parte interna de la Ensenada de La Paz, se han registrado principalmente a los engraulidos y mugílidos (Maeda, 1981; González, et al., 1982; Chávez, 1984), coincidiendo con la alimentación de los tursiones en esa región durante el otoño e invierno (Figura 12) y la mayor presencia de los pelícanos (Tabla 1) durante este estudio. Jiménez (1988) menciona que la mayoría de los pelícanos juveniles se encuentran dentro de

la ensenada, tal vez aprendiendo a capturar y alimentarse de peces más pequeños que los adultos en una zona somera.

En primavera y verano, el encontrar a los tursiones alimentándose en la boca y canal de la ensenada, coincide con la mayor estimación de pelícanos y fragatas (Tabla 1). Posiblemente se estén alimentando de escombridos, peces que forman parte de la dieta tanto de los delfines como de estas dos aves marinas. Por otra parte, la asociación de los pelícanos con los delfines en la zona de la boca, podría indicar que estas aves se alimentan de presas de mayor tamaño como las lisas (Mugilidae) que salen a reproducirse a la bahía en esa temporada.

9. CONCLUSIONES

- ◆ En la Ensenada de La Paz, la presencia de los tursiones varió mensualmente durante el ciclo anual. Fue mayor en diciembre de 1995 y menor durante mayo de 1995 y febrero de 1996.
- ◆ La actividad diaria, mensual y estacional predominante fue el desplazamiento de los delfines, y en general en menor frecuencia la socialización, alimentación y descanso.
- ◆ No se encontró relación entre la temperatura promedio superficial del mar y la presencia de los tursiones, tampoco con el número de delfines en cada avistamiento.
- ◆ Los tursiones se alimentaron principalmente en la boca y canal de la Ensenada de La Paz durante la primavera y verano, y en las zonas internas durante otoño e invierno, coincidiendo con los vientos dominantes del sur y norte respectivamente.
- ◆ Los tursiones realizaron sus actividades en general en la corriente del reflujo, en particular en el reflujo mayor en la temporada de nortes, mientras que con vientos del sur se observan en la corriente del flujo, tanto en el flujo mayor y menor, así como en el reflujo menor.
- ◆ Las rutas más transitadas por los delfines abarcaron la línea de costa de la margen expuesta de El Mogote, la boca de la ensenada y la región noreste del canal.

- ◆ Se diferenciaron mediante fotografías un número mínimo de 52 tursiones, los cuales forman parte de al menos 3 grupos comunes de la Ensenada de La Paz y aguas adyacentes.

- ◆ Los pelícanos y fragatas fueron las aves marinas que se presentaron con mayor frecuencia durante la alimentación de los tursiones.

10. RECOMENDACIONES

En estudios del comportamiento de los tursiones, es conveniente que se siga a un mismo grupo hasta que deje el área de estudio, con el fin de obtener un panorama de su patrón de actividades y conocer como utilizan el hábitat.

Con ayuda del catálogo de fotoidentificación de tursiones, se pueden realizar trabajos en la Ensenada de La Paz para determinar la composición y asociación de los grupos, así como registrar su presencia a largo plazo. Se sugiere que las salidas al campo para esta clase de investigaciones se programen durante la corriente del reflujo mayor, con lo que se obtendrá un mayor éxito en la observación de los delfines.

No se recomienda la captura de tursiones en la Ensenada de La Paz y aguas adyacentes, debido a que al parecer no se observa un incremento significativo del número de delfines registrado desde 1993 a la fecha.

12. BIBLIOGRAFIA

Abitia-Cárdenas, L.; J. Rodríguez-Romero; F. Galván-Magaña; J. de la Cruz-Agüero & H. Chávez-Ramos

1994 Lista sistemática de la ictiofauna de Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. Ciencias Marinas, 20(2):159-181.

Acevedo, A.

1989 Uso del área por el tursión (*Tursiops truncatus*) en la Ensenada de La Paz, durante el verano de 1987. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 115 p.

Altmann, J.

1974 Observational study of behavior: Sampling methods. Behaviour, 49:227-265.

Alvarez, C.

1987 Fotoidentificación del rorcual jorobado, *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781) en las aguas adyacentes a Isla Isabel, Nay. (Cetacea: Balaenopteridae). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 107 p.

Ambrose, H. & K. Peckham

1987 A handbook of biological investigation. Hunter Textbooks Inc., Carolina. 204 p.

Anderson, D.; F. Gress & K. Mais

1982 Brown pelicans: influence of food supply on reproduction. Oikos, 39:23-31.

Anónimo

1989 Tablas de predicción de mareas 1990, datos geofísicos, serie A de oceanografía. Puertos del Océano Pacífico. Instituto de Geofísica. Servicio Mareográfico Nacional. Universidad Nacional Autónoma de México. Graffé, F. (Ed.) 415 p.

Arreola, J.

1991 Larvas de peces en la Ensenada de La Paz, B.C.S. (1984). Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 93 p.

Baird, R.; E. Walters & P. Stacey

1993 Status of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, with special reference to Canada. Canadian Field-Naturalist, 107(4): 466-480.

Ballance, L.

1985 Area de acción del delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) en Bahía Kino, Sonora. Memorias En: Pp.161-165, X Reunión Internacional sobre Mamíferos Marinos, La Paz, B.C.S., México.

Ballance, L.

1990 Residence patterns, group organization, and surfacing associations of bottlenose dolphins in Kino Bay, Gulf of California, Mexico. En: Pp.267-283, The bottlenose dolphin. Leatherwood, S. & R. Reeves (Eds.), San Diego.

Ballance, L.

1992 Habitat use patterns and ranges of the bottlenose dolphin in the Gulf of California, Mexico. Marine Mammal Science, 8(3):262-274.

Barros, N. & D. Odell

1990 Food habits of bottlenose dolphins in the southeastern United States. En: Pp.309-328, The bottlenose dolphin Leatherwood, S. & R. Reeves (Eds.), San Diego.

Bel'kovich, V.; A. Agafonov; O. Yefremenkova; L. Kozarovitsky & S. Kharitonov

1991 Dolphin herd structure. En: Pp.17-38, Dolphin societies. Pryor, K. & K. Norris, (Eds.) University of California press, Los Angeles.

Bräger, S.

1993 Diurnal and seasonal behavior patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). Marine Mammal Science, 9(4):434-438.

Caldwell, D.

1955 Evidence of home range of an Atlantic bottlenose dolphin. Journal of Mammalogy, 36(2):304-305.

Chávez, H.

1984 Proyecto de investigación biológica en la Ensenada de La Paz: Informe de avances. Memorias En: Pp.90-96, Primera Reunión sobre Ciencia y Sociedad, Presente y Futuro de la Ensenada de La Paz. Universidad Autónoma de Baja California Sur y Gobierno del Estado de B.C.S.

Chávez, H.

1985 Aspectos biológicos de las lisas (*Mugil spp.*) de Bahía de La Paz, B.C.S., México, con referencia especial a juveniles. Investigaciones Marinas, CICIMAR, 2(2):1-22.

Cervantes, R.; S. Aguiñaga & R. Guerrero

1991 Variación estacional de la temperatura, salinidad y nutrientes en la Ensenada de La Paz, B.C.S. (1986 - 1988). Revista de Investigación Científica, UABCS, 2(2):56-64.

Cockcroft V. & G. Ross

1990 Food and feeding of the Indian ocean bottlenose dolphin off southern natal, south Africa. En: Pp.295-308, The bottlenose dolphin. Leatherwood, S.& R. Reeves (Eds.), San Diego.

Corkeron, P.; M. Bryden & K. Hedstrom

1990 Feeding by bottlenose dolphins in association with trawling operations in Moreton Bay, Australia. En: Pp.329-336, The bottlenose dolphin. Leatherwood, S.& R. Reeves (Eds.), San Diego.

Danemann, G & F. Becerril

1993 Guía para la identificación de aves de la Bahía de La Paz, Baja California Sur. Departamento de Biología Marina. UABCS. 8 p.

Daniel, W.

1983 Bioestadística, bases para el análisis de las ciencias de la salud. Ed. Limusa, México. 485 p.

De la Parra, R. & B. Galván

1985 Observaciones del tursión costero del Pacífico en el sistema Topolobampo - Ohuira, Sinaloa, (con notas acerca de comportamiento, ritmo respiratorio e identificación individual). Memorias En: Pp.137-160, X Reunión Internacional sobre Mamíferos Marinos, La Paz, B.C.S., México.

Defran, R. & K. Pryor

1980 The behavior and training of cetaceans in captivity. En: Pp.219-362, Cetacean behavior: Mechanisms and functions. Herman L. (Ed.), New York.

Delgado, A.

1991 Algunos aspectos de la ecología de poblaciones de las toninas (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) en la Laguna de Términos y sonda de Campeche, México. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de estudios profesionales "Iztacala", Universidad Nacional Autónoma de México. 148 p.

Delgado, A.

1996 Ecología poblacional de las toninas *Tursiops truncatus*, en la Laguna de Yalahau, Quintana Roo, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 93 p.

Diamond, A.

1973 Notes on the breeding biology and behavior of the magnificent frigatebird. *The Condor*, 75:200-209.

Diamond, A.

1983 Feeding overlap in some tropical and temperate seabird communities. *Studies in Avian Biology*, 8:24-46.

Espinoza, J.

1976^a Principales parámetros hidrológicos de la Ensenada de La Paz, B.C.S. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur. Informe de labores, 79-86 p.

Espinoza, J.

1976^b Resultados preliminares sobre la distribución superficial de parámetros físico-químicos en la Ensenada de La Paz, B.C.S., durante la primavera de 1976. Memorias II En: Pp.25-48, 2^{da} Reunión CIBCASIO, La Paz, B.C.S., México.

Essapian, F.

1963 Observations on abnormalities of parturation in captive bottle-nosed dolphins, *Tursiops truncatus*, and concurrent behavior of other porpoises. *Journal of Mammalogy*, 44(3):405-414.

Estrada, A.

1989 Comportamiento animal: el caso de los primates. En: La Ciencia desde México/65. Editorial Fondo de Cultura Económica, México. 172 p.

Félix, F.

1994 Ecology of the coastal bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* in the Gulf of Guayaquil, Ecuador. *Investigations on Cetacea*, 25:235-256.

Félix, E.; R. Sánchez; J. Singh & J. Verdugo

1976 Serie de cinco reportes en el Estado de B.C.S., Bahía Concepción, Estero San Lucas y Ensenada de La Paz. Noviembre de 1975 a diciembre de 1976. Dirección de acuacultura. Secretaria de agricultura y recursos hidráulicos. 28 p.

Fertl, D.

1994 Occurrence, movements, and behavior of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in association with the shrimp fishery in Galveston Bay, Texas. Tesis de Maestría. Texas A&M University. 120 p.

Gaili, C. & F. García

1982 Dispersión de sedimentos por *Sargassum sinicola*, barra el Mogote, La Paz, B.C.S., México. *Revista del CICIMAR, Serie Científica* (1):1-16.

Gallo, J. & P. Sánchez

1980 Variabilidad anual del zooplancton de dos lagunas costeras, Puerto Balandra y Enfermería, y el canal de mareas Zacatecas de la Bahía de La Paz, B.C.S. Centro de Investigaciones Biológicas. Informe general de labores, 77-106 p.

García, H.

1985 Estudio del patrón de vientos en 5 estaciones meteoroiópicas del noroeste de México. *Memorias En: Pp.249-283, 10^{da} Reunión CIBCASIO Transactions Volumen X, La Jolla, California.*

Gendron, D. & J. Sánchez.

1994 Avistamiento de orcas (*Orcinus orca*) alimentándose en las aguas cercanas a islas Las Animas, B.C.S., México. Resumen En: Pp.43, XIX Reunión Internacional

para el Estudio de los Mamíferos Marinos, La Paz, B.C.S., México.

González, E.; I. Hurtado & G. Bustamante

1982 Estudio de zooplancton en la Ensenada de la Paz. Boletín informativo, UABCS, I(2).

Gunter, G.

1942 Contributions to the natural history of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu), on the Texas coast, with particular reference to food habits. Journal of Mammalogy, 23:267-276.

Hansen, L.

1990 California coastal bottlenose dolphins. En: Pp.403-419, The bottlenose dolphin. Leatherwood, S. & R. Reeves (Eds.), San Diego.

Hanson, M. & R. Defran

1993 The behaviour and feeding ecology of the Pacific coast bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*. Aquatic Mammals, 19(3):127-142.

Heckel, G.

1992 Fotoidentificación de tursiones *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) en la boca de corazones de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 164 p.

Hoese, H.

1971 Dolphin feeding out of water in a salt marsh. Journal of Mammalogy, 52(1):222-223.

Holmgren, D.

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. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. 60 p.

Holt, J.; N. Miller; M. Muscarella & S. Sorenson

1993 Population censusing of *Tursiops truncatus* in the Bay of La Paz B.C.S., Mexico, 1991-1993. Reportes, School for Field Studies. Summer. 19 p.

Irvine, A.; M. Scott; R. Wells & J. Kaufmann

1981 Movements and activities of the Atlantic bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, near Sarasota, Florida. Fishery Bulletin, 79(4):671-688.

Janik, V.; G. Dehnhardt & D. Todt

1994 Signature whistle variations in a bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*. Behavioral Ecology and Sociobiology, 35:243-148.

Jiménez, A.

1983 Aplicación de un modelo hidrodinámico numérico a la Ensenada de La Paz, B.C.S. Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. 109 p.

Jiménez, C.

1988 Hábitos alimenticios, requerimiento energético y consumo alimenticio del pelícano café en la Bahía de La Paz, B.C.S., México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 62 p.

Jiménez, A.

1996 Análisis de procesos barotrópicos y baroclínicos en la Bahía de La Paz, B.C.S. Tesis de Doctorado. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México. 193 p.

Leatherwood, S.

1975 Some observations on feeding behavior of bottle-nosed dolphins (*Tursiops truncatus*) in the northern Gulf of Mexico and (*Tursiops* cf *T. gilli*) off southern California, Baja California, and Nayarit, Mexico. Marine Fisheries Review, 37(9): 10-16.

Leatherwood, S. & R. Reeves

1982 Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) and other toothed cetaceans. En: Pp. 369-414, Wild mammals of North America: Biology, Management and Economics. Chaoman, J. & G. Feldhamer (Eds.). Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.

Leatherwood, S. & R. Reeves

1983 Whales and dolphins. En: The Sierra Club Handbook. Sierra Club Books, San Francisco. 302 p.

Leatherwood, S.; R. Reeves; W. Perrin & W. Evans

1988 Ballenas, delfines y marsopas del Pacífico nororiental y de las aguas Árticas adyacentes. Comisión Interamericana del Atún Tropical. Informe especial N°6, La Jolla, California. 245 p.

Lechuga, A.

1996 Distribución y asociación de las agrupaciones de tursiones (*Tursiops truncatus*, Montagu, 1821) de los alrededores de Isla Holbox y aguas adyacentes, 1993-1994. Quintana Roo, México. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Universidad de Puebla. 92 p.

Leija-Tristán, A.; J. De León-González & H. Rodríguez-Garza

1992 Variación diurna de la ictiofauna intermareal de otoño en la Laguna de La Paz, Baja California Sur, México. Publicaciones Biológicas, F.C.B./U.A.N.L., 6(2):149-154.

Lilly, J. & A. Miller

1961 Sounds emitted by the bottlenose dolphin. Science, 133:1689-1693.

Lynn, S.

1995 Movements, site fidelity, and surfacing patterns of bottlenose dolphins on the central Texas coast. Tesis de Maestría. Texas A&M University. 92 p.

Maeda, A.

1981 Composición, abundancia, diversidad y alimentación de la ictiofauna, en tres lagunas costeras del Golfo de California. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. Monterrey, N.L. 140 p.

Mann, J.

1993 Parallels between dolphins and primates: development and behavior. Whalewatcher, spring/summer: 12-15.

Marascuilo, L & M. McSweeney

1977 Nonparametric and distribution-free methods for the social sciences. Brooks/Cole Publishing Company, California. 556 p.

McBride, A. & D. Hebb

1948 Behavior of the captive bottle-nose dolphin, *Tursiops truncatus*. Journal of Comparative Physiological Psychology, 41:111-123.

McBride, A. & H. Kritzler

1951 Observations on pregnancy, parturition, and post-natal behavior in the bottlenose dolphin. Journal of Mammalogy, 32(3):251-266.

Mead, J. & Ch. Potter

1990 Natural history of bottlenose dolphins along the central Atlantic coast of the United States. En: Pp.165-195, The bottlenose dolphin Leatherwood, S. & R. Reeves (Eds.), San Diego.

Mendoza, R.

1983 Identificación, distribución y densidad de la avifauna marina en los manglares: Puerto Balandra, Enfermería y Zacatecas en La Bahía de La Paz, B.C.S., México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 56 p.

Morales, E.

1981 Mareas y corrientes en la Ensenada de La Paz, B.C.S. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California. 115 p.

Morales, E. & H. Cabrera

1982 Aplicación de un modelo numérico unidimensional a la Ensenada de La Paz, B.C.S. Ciencias Marinas, 8(2):69-89.

Moreno, F.

1976 Distribución y abundancia de plancton superficial en la Ensenada de La Paz. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur. Informe de labores, 90-101 p.

Obeso, M.; A. Jiménez & S. Troyo

1993 Modelación hidrodinámica de la marea en la Ensenada de La Paz, B.C.S. Investigaciones Marinas, CICIMAR, 8(1):1-11.

Odell, D.

1975 Status and aspects of the life history of bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in Florida. Journal of Fisheries Research Board of Canada, 32(7):1055-1058.

Ortega, J.

1996 Distribución y abundancia de las toninas *Tursiops truncatus*, en la Bahía de La Ascensión, Quintana Roo, México. Tesis de Maestría. Colegio de Ciencias y Humanidades. Universidad Nacional Autónoma de México. 82 p.

Overstrom, N.

1983 Association between burst-pulse sounds and aggressive behavior in captive Atlantic bottlenosed dolphins (*Tursiops truncatus*). *Zoo Biology*, 2 :93-103.

Phleger, B.

1969 Some general features on coastal lagoons. Memorias En: Pp.5-26, Simposio Internacional de Lagunas costeras, UNAM-UNESCO, México. Lagunas Costeras. Ayala, A & B. Phleger (Eds.), UNAM.

Ruiz, I.

1995 Distribución y abundancia de *Tursiops truncatus* Montagu, 1821 (Cetacea: delphinidae) en la Bahía de Banderas y aguas adyacentes, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 112 p.

Schramm, Y.

1993 Distribución, movimientos, abundancia e identificación del delfín *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), en el sur de la Laguna de Tamiahua, Ver. y aguas adyacentes (Cetacea: Delphinidae). Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Guadalajara. 174 p.

Scott, M. & S. Chivers

1990 Distribution and herd structure of bottlenose dolphins in the eastern Tropical Pacific ocean. En: Pp.387-402, The bottlenose dolphin. Leatherwood, S. & R. Reeves (Eds.), San Diego.

Scott, M.; R. Wells & A. Irvine

1990 A long-term study of bottlenose dolphins on the west coast of Florida. En: Pp.235-244, The bottlenose dolphin. Leatherwood, S. & R. Reeves (Eds.), San Diego.

Shane, S.

1980 Occurrence, movements, and distribution of bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in southern Texas. Fishery Bulletin, 78(3):593-601.

Shane, S.

1987 The behavioral ecology of the bottlenose dolphin. Tesis de Doctorado. University of California Santa Cruz, 44-61.

Shane, S.

1990^a Behavior and ecology of bottlenose dolphin at Sanibel island, Florida. En: Pp.245-265, The bottlenose dolphin. Leatherwood, S. & R. Reeves (Eds.), San Diego.

Shane, S.

1990^b Comparison of bottlenose dolphin behavior in Texas and Florida, with a critique of methods for studying dolphin behavior. En: Pp.541-558, The bottlenose dolphin. Leatherwood, S. & R. Reeves (Eds.), San Diego.

Shane, S.; R. Wells & B. Würsig

1986 Ecology, behavior and social organization of the bottlenose dolphin: a review. Marine Mammal Science, 2(1):34-63.

Slijper, E.

1977 Behavior. En: Pp.61-83, Whales and dolphins. The University of Michigan Press.

Tavolga, M.

1966 Behavior of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*): social interactions in a captive colony. En: Pp.718-730, Whales, dolphins and porpoises. Norris, K. (Ed.) University of California press, Los Angeles.

Tershy, B., D. Breese & S. Alvarez-Borrego

1991 Increase in cetacean and seabird numbers in the Canal de Ballenas during an El Niño-Southern oscillation event. Marine Ecology Progress Series, 69:299-302.

Tyack, P.

1986 Whistle repertoires of two bottlenosed dolphins, *Tursiops truncatus*: mimicry of signature whistle? Behavioral Ecology and Sociobiology, 18:251-257.

Tyack, P & Ch. Recchia

1991 A datalogger to identify vocalizing dolphins. Journal of Acoustical Society America, 90(3):1668-1671.

Urbán, J.

1983 Taxonomía y distribución de los géneros *Tursiops*, *Delphinus* y *Stenella* en las aguas adyacentes a Sinaloa y Nayarit, México (Cetacea: Delphinidae). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 86 p.

Valdez, A.

1978 Pelecaniformes en la Bahía de La Paz, Baja California Sur. Memorias En: Pp.11-28, 1^{er} Simposium sobre Biología Marina. UABCS.

Vidal, L.

1993 Variación geográfica de las dimensiones craneanas en toninas, (*Tursiops truncatus*) del Mar de Cortés, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 50 p.

Walker, W.

1981 Geographical variation in morphology and biology of bottlenose dolphins (*Tursiops*) in the eastern North Pacific. NOAA. Administrative report, No. LJ 81-03C23 p.

Weigle, B.

1990 Abundance, distribution and movements of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in lower Tampa Bay, Florida. En: Pp.195-201, Individual Recognition of Cetaceans: Use of photo-identification and other techniques to estimate population parameters. Report International Whales Commission (Special issue 12).

Wells, R.

1991 The role of long-term study in understanding the social structure of a bottlenose dolphin community. En: Pp.199-225, Dolphin societies Pryor, K. & K. Norris (Eds.). University of California press, Los Angeles.

Wells, R.; A. Irvine & M. Scott

1980 The social ecology of inshore odontocetes. En: Pp.263-317, Cetacean behavior: Mechanisms and functions Herman L. (Eds.), New York.

Wells, R.; M. Scott & A. Irvine

1987 The social structure of free-ranging bottlenose dolphins. En: Pp.247-305, Current Mammalogy, Vol.1. Genoways, H. (Ed.). Plenum Press, New York & London.

Würsig, B.

1978 Occurrence and group organization of Atlantic bottlenose porpoises (*Tursiops truncatus*) in an Argentine Bay. Biological Bulletin, 154:348-359.

Würsig, B.

1979 Delfines. Ciencia, 32:82-129.

Würsig, B. & M. Würsig

1977 The photographic determination of group size, composition, and stability of coastal porpoises (*Tursiops truncatus*). Science, 198:755-756.

Würsig, B. & M. Würsig

1979 Behavior and ecology of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in the south Atlantic. Fishery Bulletin, 77(2):399-412.

Würsig, B. & T. Jefferson

1990 Methods of photo-identification for small cetaceans. En: Pp.43-52, Individual Recognition of Cetaceans: Use of photo-identification and other techniques to estimate population parameters. Report International Whales Commission, (Special issue 12).

Yañez-Arancibia, A.

1978 Patrones ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades neotónicas en lagunas costeras del Pacífico de México. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. 1:187-306.

COPY

1987
 I.P.N.
 DONATIVO

ANEXO 1
FAMILIAS DE PECES CONSUMIDAS POR LOS TURSIONES

FAMILIAS	NUMEROS DE ESPECIES	HABITATS
Sciaenidae Haemulidae Gerreidae Mugilidae Centropomidae Ariidae Scynodontidae	4 spp. ¹ , 4 spp. ⁴ 2 spp. ¹ , 1 sp. ² , 1 sp. ⁴ 1 sp. ¹ , 1 sp. ⁴ 1 sp. ¹ , 1 sp. ³ , 1 sp. ⁴ , 1 sp. ⁵ 1 sp. ¹ , 1 sp. ⁴ 1 sp. ¹ , 1 sp. ⁴ 1 sp. ¹	Esteros y bahías (aguas protegidas), preferentemente asociados a fondos arenosos.
Clupeidae Engraulidae Belonidae Scombridae Trichiuridae Carangidae	1 sp. ¹ , 2 spp. ² , 1 sp. ⁵ 1 sp. ¹ , 1 sp. ⁴ 1 sp. ³ 1 sp. ⁴ 1 sp. ¹ , 1 sp. ⁴ 1 sp. ¹ , 1 sp. ³ , 1 sp. ⁴	Pelágicos, nadadores en aguas abiertas.
Paralichthyidae Batrachoidae Cynoglosidae Merluccidae	1 sp. ⁴ 1 sp. ¹ 1 sp. ¹ 1 sp. ²	Demersales, Asociados al fondo.
Lutjanidae Serranidae	1 sp. ² 1 sp. ²	Zonas rocas en esteros y bahías.

Referencias:

- 1.- Barros y Odell, 1990 en el sureste de E.U.
- 2.- Cockcroft v Ross, 1990 en el sur de Africa.
- 3.- Corkeron et al., 1990 en Australia.
- 4.- Mead y Potter, 1990 costa Atlántica de E.U.
- 5.- Gunter, 1942 en Texas, E.U.

ANEXO 2
 ICTIOFAUNA COLECTADA EN EL CANAL DE MAREAS ZACATECAS,
 ENSENADA DE LA PAZ, B.C.S., MEXICO (MAEDA, 1981)

FAMILIA	ESPECIE	M.V.	I.C.	M.C.	R	C	O	E	1	2	3
Haemulidae	<i>Pomadasys branickii</i>	Burrito	2855	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11 y 12*	-	X	-	-	-	x	-
Gerreidae	★ <i>Eucinostomus argenteus</i>	Mojarrita plateada o española	1594	Todo el año y 12*	-	X	-	-	X	-	-
Gerreidae	★★ <i>Eucinostomus melanopterus</i>	Mojarrita bandera o española	873	12	-	X	-	-	X	-	-
Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i>	Mojarra de aleta amarilla o china	770	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9*, 10, 11 y 12	-	X	-	-	X	-	-
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Lisa blanca	650	Todo el año y 8*	-	X	-	-	X	-	-
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	Lisa cabezona o rayada	598	2, 6, 11 y 12*	-	-	x	-	X	-	-
Engraulidae	<i>Anchoa ischana</i>	Anchoveta	111	---	-	-	x	-	-	-	-
Gobiidae	<i>Gobionellus sagittula</i>	Purito	78	1, 4, 5, 6, 8*, 9, 10	X	-	-	-	X	-	-
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus roberti</i>	Pajarito	74	3, 5, 6, 8, 9, 10* y 11	-	X	-	-	X	-	-
Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Pargo amarillo	48	2, 3, 5, 6, 8; 9, 10*, 11 y 12	-	-	x	-	-	-	x
Haemulidae	<i>Pomadasys panamensis</i>	Burrito o roncador	46	5, 9*, 10 y 12	-	-	x	-	-	x	-
Lutjanidae	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Pargo prieto	27	1, 2, 9, 10, 11 y 12*	-	X	-	-	-	-	x
Gerreidae	<i>Eugerres axillaris</i>	Mojarra, mojarra rayada	24	1, 3, 5, 10, 11* y 12	-	-	x	-	X	-	-
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides annulatus</i>	Botete o pez globo	10	3, 6* y 8	-	-	x	-	-	x	-
Lutjanidae	<i>Lutjanus aratus</i>	Pargo rayado	6	1 y 3	-	-	x	-	-	-	x
Gobiidae	<i>Quietula y-cauda</i>	---	5	1, 2, 3* y 9	-	-	x	-	-	x	-

ANEXO 2 (CONTINUACION)
ICTIOFAUNA COLECTADA EN EL CANAL DE MAREAS ZACATECAS,
ENSENADA DE LA PAZ, B.C.S., MEXICO (MAEDA, 1981)

FAMILIA	ESPECIE	N.V.	I.C,	M.C.	R	C	0	E	1	2	3
Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i>	Chaqueta de cuero o Zapatero	4	Se reproduce en 7 y 8	-	-	X	-	-	-	-
Carangidae	<i>Caranx marginatus</i>	Jurel o ojón	4	10 y 11	-	-	-	X	-	-	X
Elopidae	<i>Elops affinis</i>	Machete	3	8 y 9	-	-	-	X	-	-	X
Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i>	Mojarra plateada o blanca	3	1	-	-	-	X	-	-	-
Haemulidae	<i>Orthopristis chalceus</i>	Burrito o corcovado	2	10	-	-	-	X	-	-	-
Serranidae	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	Cabrilla de roca	2	1 y 10	-	-	X	-	-	X	-
Scianidae	<i>Cynoscion xanthulus</i>	Corvina de aletas amarillas	2	11	-	-	-	X	-	-	-
Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	Sábalo o chile	1	2 a 6	-	-	-	X	-	-	X
Haemulidae	<i>Conodon serrifer</i>	Ronco de yodo o canario	1	---	-	-	-	X	-	-	-
Haemulidae	<i>Orthopristis reddingi</i>	Burrito	1	9	-	-	-	X	-	-	-
Blennidae	<i>Exerpes asper</i>	---	1	9	-	-	-	X	-	-	-
Bothidae	<i>Etropus crossotus</i>	Lenguado o lengüita	1	3	-	-	-	X	-	-	X

N.V.= Nombre Vulgar

N.I.C.= Número de individuos colectados

M.C.= Meses de colecta (los números indican los meses del año)

* = mes de mayor abundancia

R= Residentes

C= Peces que utilizan la Laguna como áreas de crianza

0= Peces visitantes ocasionales

E= Peces visitantes excepcionales

1= Consumidores primarios

2= Consumidores de segundo orden

3= Consumidores de tercer orden

★= Se cuestiona su presencia en aguas del Pacífico

★★= Especie del Atlántico, debe ser *E. currami*

ANEXO 3

COLECTA DE PECES DE LA FAMILIA MUGILIDAE (LISAS) EN LA
ENSENADA DE LA PAZ, B.C.S., MEXICO (CHAVEZ, 1985)

Espe <u>ci</u> e	Nombre vulgar	Distribu <u>ci</u> ón	Lugar y meses de colecta	Número de individuos	Estadío	Reprodu <u>cci</u> ón y desove
<i>Mugil cephalus</i>	Lisa rayada o cabeza <u>na</u>	Mares tropica <u>les</u>	Ensenada, canal y Bahía de La Paz: mayo y julio	Mayor Número en la Ensenada, al igual que Maeda (1981)	Mayor canti <u>dad</u> de juveni <u>les</u>	En invierno en la Bahía de La Paz, Maeda (1981)
<i>Mugil curema</i>	Lisa blanca <u>liseta</u>	Costas de América y Africa occiden <u>tal</u> . En el Pací <u>fico</u> : Bahía Magdalena en B.C.S, México hasta Chile	Bahía de La Paz: Isla Espíritu Santo, playa norte de El Mogote. Ensenada de La Paz: Estero Zacatecas marzo a noviembre	Ensenada: 699 en Estero Zacatecas y 88 en el caral	Mayor canti <u>dad</u> de juveni <u>les</u>	Abril y mayo en la Bahía, Maeda (1981) y desova en primavera y principios del verano
<i>Mugil hospes</i>	Lisa roñosa	Bahía Magdalena en B.C.S y costa oriental del Golfo de Califor <u>nia</u>	Bahía de La Paz: orilla norte de El Mogote y el canal de la ensenada: mayo a agosto	19 adultos y 2 juveniles		Desova a fines del verano y principios del otoño

ANEXO 4

BITACORA DE AVISTAMIENTOS DEL TURSION
EN LA ENSENADA DE LA PAZ

CICIMAR		FECHA	No. DE HOJA
No. DE OBSERVADORES			
HORA	ESFUERZO	LATITUD	LONGITUD
No. AVISTAMIENTO	No. DE ANIMALES		
ASOCIACION			
C/C	S/S	VIENTO	TEMPERATURA
OBSERVACIONES			

ANEXO 5

ETOGRAMA DE LOS TURSIONES (SHANE, 1990^a)

1. *DESPLAZAMIENTO*

A. Movimiento direccional

II. *ALIMENTACION*

A. Movimientos variables (círculos, etc.,)

B. Buceos repetitivos

C. Diferentes estrategias alimentarias (individual, en grupo o subgrupos)

III. *INTERACCION SOCIAL*

A. Movimientos sin dirección

B. Actividades en superficie como: saltos

C. Contacto corporal entre delfines: cortejo o agresión

IV. *DESCANSO*

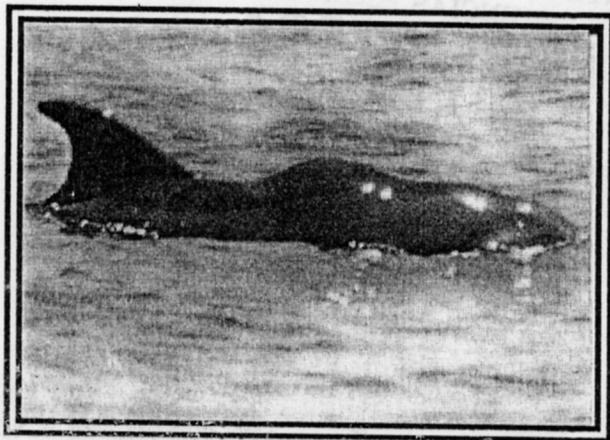
A. Movimientos lentos y sin dirección

B. Organismo? Flotando en superficie con inmersiones lentas

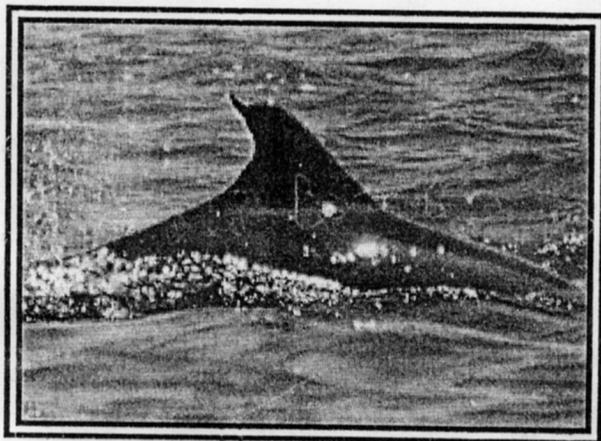
ANEXO 7

TURSIONES CON CARACTERISTICAS EVIDENTES QUE REPRESENTAN
3 GRUPOS COMUNES EN LA ENSENADA DE LA PAZ

Grupo 1: "Jorobado"



Grupo 2: "Aleta mocha"



Grupo 3: "Aletas blancas"



CENTRO INTERDISCIPLINARIO
CIENCIAS MARINAS
BIBLIOTECA
I.P.N.
DONATIVO