



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
CIENCIAS MARINAS**

DEPARTAMENTO DE PESQUERÍAS Y BIOLOGÍA MARINA

Ictiofauna de la Ensenada de La Paz, B.C.S., México

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
MANEJO DE RECURSOS MARINOS**

PRESENTA

B. M. OLGA MARGARITA MALPICA MAURY

La Paz B.C.S.

Octubre de 1999

ÍNDICE

Resumen	i
Abstrac	ii
Glosario	iii
Introducción	1
Antecedentes	2
Justificación	6
Objetivo	7
Objetivos específicos	7
Área de estudio	8
Metodología	
Trabajo de campo	11
Trabajo de laboratorio	
Trabajo taxonómico y biometrías	14
Análisis de variables ambientales	15
Índices ecológicos	16
Resultados	
Caracterización de las localidades de muestreo	
Tipos de fondo	20
Variables ambientales	20
Captura	24
Biomasa total y tallas de las especies dominantes	43
Discusión	46
Conclusión	53
Recomendaciones	54
Literatura citada	55
Anexo 1. Analisis de variancia por mes y localidad	64
Anexo 2. Abundancia y biomasa de las especies	65
Anexo 3. Biomasa total	69
Anexo 4. Distribución de longitudes de las especies dominantes	72

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica de la Ensenada de La Paz, B.C.S., México	10
Figura 2. Ubicación de las localidades de muestreo en la Ensenada de La Paz, B.C.S., México	13
Figura 3. Comportamiento de la temperatura en los meses de muestreo en cuatro localidades de la Ensenada de La Paz.	21
Figura 4. Comportamiento de la salinidad en los meses de muestreo en cuatro localidades de la Ensenada de La Paz.	21
Figura 5. Composición de la captura en cuatro localidades de la Ensenada de La Paz.	24
Figura 6. Número de especies en cada localidad, cada mes de muestreo, de la Ensenada de La Paz.	29
Figura 7. Número de organismos capturados por mes en cada localidad de muestreo de la Ensenada de La Paz.	30
Figura 8. Biomasa por mes en cada localidad de la Ensenada de La Paz.	31
Figura 9. Relación entre el peso y el número de las especies capturadas en las localidades de E. Zacatecas, P. Comitan, Chametla y CICIMAR de la Ensenada de La Paz.	35
Figura 10. Relación entre el peso y el número de las especies capturadas durante los meses de julio, septiembre, noviembre, enero y mayo en la Ensenada de La Paz.	36
Figura 11. Frecuencia de aparición de las especies en los meses de muestreo e importancia relativa en número.	37
Figura 12. Valores del índice de Sanders de 18 especies en los cinco meses de muestreo en la Ensenada de La Paz.	38
Figura 13. Valores del índice de Sanders de 18 especies en las cuatro localidades de muestreo en la Ensenada de La Paz.	39
Figura 14. Dendrograma de los meses de muestreo de acuerdo a las variables ambientales mediante el contenido de información.	41
Figura 15. Dendrograma de los meses de muestreo de acuerdo a la biomasa de las especies mediante unión simple y el índice de Morisita.	41

Figura 16. Dendrograma de las localidades de muestreo de acuerdo a la biomasa de las especies mediante el contenido de información 42

Índice de tablas.

Tabla 1. Porcentaje de lodos y arenas en el sedimento de cuatro localidades de la Ensenada de La Paz.	20
Tabla 2. Lista sistemática de peces de fondo de la Ensenada de La Paz y afinidad ictiogeográfica.	25
Tabla 3. Biomasa de algas y esponjas en los diferentes meses de muestreo.	27
Tabla 4. Promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de la abundancia y de la biomasa para cada localidad y mes de muestreo.	28
Tabla 5. Riqueza específica, índice de diversidad de Shannon-Wiener en bits/ind y equidad en cada mes y localidad de muestreo en la Ensenada de La Paz.	31

RESUMEN

Se determinó la variación espacio-temporal de la composición, riqueza específica y abundancia de la ictiofauna accesible a redes de arrastre en la Ensenada de La Paz. Se realizaron 106 lances en cinco meses de muestreo durante 1995 y 1996. Se capturaron 1224 individuos, con un peso de 114 kg, pertenecientes a 42 especies de las cuales 12% fueron residentes y 50% fueron temporales; las especies residentes registraron la mayor abundancia numérica. Las especies dominantes fueron las mismas tanto espacial como temporalmente: *Achirus mazatlanus*, *Diapterus peruvianus*, *Orthopristis chalceus* y *Paralabrax maculatofasciatus*. Los valores máximos de abundancia, biomasa y riqueza específica aparecieron en noviembre y enero. De manera estacional los máximos valores se presentaron en las localidades de fondos de lodos y arenas. La localidad con fondos arenosos y con mayor corriente mostró los valores más bajos, además de una composición específica diferente. Sólo 7% de las especies se encontraron en todas las localidades de muestreo, lo que indica una preferencia de las especies por cierto tipo de condiciones ambientales. De manera temporal los factores que demostraron tener una mayor influencia fueron la salinidad y la temperatura, y de manera espacial el tipo de fondo y la corriente. Las abundancias estimadas para las especies dominantes tuvieron valores muy bajos, ya que en la Ensenada de La Paz predominan los organismos pequeños, por lo que se destaca la importancia de esta laguna para la crianza y protección de juveniles.

ABSTRACT

The temporal-spatial variation in the composition, species richness and abundance of the ichthyofauna accesible to dragging nets at the Ensenada of La Paz was analizad. A total of 106 "lances" were realized during five months in 95 y 96 in which 1224 individuals were captured, with a weight of 114 Kg. The specimens belonged to 42 species, 12% of which were residents and 50% temporary. The resident species registered the greatest numerical abundance. The dominant species spatially as well as temporarily, were: *Achirus mazatlanus*, *Diapterus peruvianus*, *Orthopristis chalceus* y *Paralabrax maculatofasciatus*. The maximum values of abundance, biomass and species richness appeared in November and January. In a seasonal way, the maximum values were presented in mud and sandy bottoms. The site with sandy bottoms and a greater underwater current showed the lowest values, besides a different specific composition. Only 7% of the species were found in all the sampling sites, this indicates a preference of the species for certain kind of environmental conditions. In a temporary way the factors that having the greater influence were salinity and temperature, and in a spatial way the kind of bottoms and the currents. The dominant species had very low abundances because of the prevail of small fishes, thus the importance of this lafoon for the breeding and protection of the youngest.

GLOSARIO

Abundancia: Medida de la cantidad total de la biomasa o número de organismos en un espacio, referida en unidades de volumen, peso o número.

Ambiente: Conjunto de factores bióticos y abióticos que se interrelacionan, proporcionando características particulares en espacio y tiempo determinados, que influyen sobre los organismos.

Bentónico: Del griego benthos, fondo marino, se refiere a los organismos que se encuentran en el fondo de un cuerpo de agua.

Biomasa: peso total de la materia que constituye un ser vivo.

Comunidad: Conjunto de poblaciones que habitan un sitio en un momento determinado y que interactúan entre sí.

Diversidad: Parámetro ecológico que considera la variedad de especies expresada en proporción de especies y la manera en que está distribuida la abundancia de cada especie dentro de la comunidad.

Dominancia: Parámetro ecológico que considera aquellas especies que tienen una mayor abundancia en la comunidad.

Ictiofauna: Fauna de peces

Índice de similitud: Razón de semejanza entre dos conjuntos de elementos.

Riqueza específica: Número de especies

INTRODUCCIÓN

Los estuarios y lagunas costeras tropicales y subtropicales se caracterizan por la presencia de tasas elevadas de producción primaria y secundaria, y por la diversidad y abundancia de peces, moluscos, crustáceos, aves y mamíferos. Estos sistemas juegan un papel importante en los ciclos de vida de muchas especies marinas, entre ellas los peces, los cuales tienen adaptaciones y estrategias reproductivas y alimentarias integradas a los procesos físicos y a la heterogeneidad de las zonas costeras. Un gran número de especies lagunares y estuarinas son migratorias y presentan altas biomásas cuando las condiciones les son favorables (v.g. periodos de mayor disponibilidad de alimento) (Yáñez-Arancibia, 1986).

El papel ecológico de los peces en la zona costera es importante, ya que su capacidad de desplazamiento les permite actuar como reguladores energéticos entre estas áreas y las adyacentes. La diversidad es alta y muchas veces la abundancia puede representar cifras importantes para las actividades pesqueras (Day y Yáñez-Arancibia, 1985; Yáñez-Arancibia, 1986).

La Ensenada de La Paz es una laguna costera que se ubica en el extremo sur de la Bahía de La Paz, misma que se localiza en la costa oriental de la Península de Baja California. La revisión bibliográfica efectuada sobre la ensenada reveló que son varios los trabajos realizados sobre variables físicas, químicas e hidrodinámicas que permiten tener un panorama general de las condiciones hidrológicas que prevalecen en el área, (Cervantes *et al.*, 1977; Espinosa, 1977; Lechuga, 1978; Morales, 1982; Jiménez, 1983).

“Sobre aspectos biológicos son pocos los trabajos publicados, pero en ellos se reconoce la importancia ecológica de la ensenada como zona de anidación y alimentación de aves marinas residentes y migratorias (Fernández, 1993; Maldonado y Sánchez, 1994), como zona de desove y crianza de peces (Juárez, 1983; Arreola,

1991; González-Acosta, 1998) y como zona de alimentación para el tursi3n, *Tursiops truncatus* (Acevedo, 1989; Marcin, 1997).

La Ensenada de La Paz, al igual que la gran mayor3a de lagunas costeras de M3xico, es utilizada por el hombre en el desarrollo de actividades pesqueras y tur3sticas, que en muchos de los casos impactan de distintas maneras a los componentes de estas localidades. Debido a esto y a su importancia en los ciclos de vida de los peces, en este trabajo se investigan las variaciones espaciales y temporales de la comunidad de los peces de fondos blandos de la ensenada.

ANTECEDENTES

En el Golfo de California se han realizado diversos estudios que aportan al conocimiento de la ictiofauna de zonas costeras. Referente a la composici3n y a las variaciones temporales se pueden mencionar los trabajos de Rodr3guez *et al.* (1994), y Rodr3guez *et al.* (1998) en Bah3a Concepci3n; Ram3rez y Rodr3guez (1990) y Galv3n *et al.* (1996) en Isla Cerralvo; Abitia *et al.* (1994), Balart *et al.* (1995), Balart *et al.* (1997), Castro-Aguirre y Balart (1997), Garc3a-Rodr3guez y Auri3les (1997), S3nchez *et al.* (1997); Villavicencio (1997) y Gonz3lez-Acosta (1998) en la Bah3a de La Paz. Los trabajos que hacen referencia a las abundancias relativas de las pesquer3as artesanales son los de Ram3rez y Rodr3guez (1990) y Saucedo-Barr3n y Ram3rez (1994) y Ram3rez (1997). En estos estudios se presentan algunas caracter3sticas de las comunidades de peces de lagunas costeras en las que predominan las capturas con artes de pesca de enmalle y el chinchorro playero pero en ninguno se dan estimaciones de biomasa, excepto las referidas como biomasa relativa.

En relación a las comunidades ícticas en la Ensenada de La Paz, Maeda (1981) encontró en el Estero Zacatecas una riqueza de 28 especies capturadas con chinchorro playero, con los visitantes ocasionales como los más abundantes. Además, registró que las abundancias mostraron una tendencia general a aumentar en primavera y verano y disminuir en otoño e invierno.

Arreola (1991) destaca que la ensenada constituye un área de crianza propicia para diversas especies de peces y que la comunidad ictioplanctónica está constituida por pocas especies dominantes, principalmente especies residentes de góbidos, clínidos, blénidos y gerréidos, que presentan reproducción todo el año. Temporalmente, describe que se da un incremento en la abundancia y diversidad de larvas desde fines del invierno hasta principios del verano.

Leija-Tristán *et al.* (1992) registran un total de 25 especies colectadas con chinchorro playero en Punta Comitán, en la Ensenada de La Paz. Las especies más abundantes fueron *Gerres cinereus*, *Eugerres axillaris*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Anchoa* sp y *Mugil curema*. También encontraron que en la ensenada las variaciones en la abundancia, biomasa y diversidad, de las especies ícticas intermareales en un ciclo diurno, están determinadas principalmente por el nivel de marea y, en menor escala, por la hora del día y la temperatura.

Abitia *et al.* (1994) y Balart *et al.* (1995) presentan listados de especies de peces de la Bahía de La Paz. En el primero se reportan 390 especies y en el segundo se adicionan 132 registros. En ambos trabajos se menciona que algunas capturas fueron efectuadas dentro de la ensenada, pero no se hace distinción de cuáles fueron.

Balart *et al.* (1997) realizaron un análisis comparativo de las comunidades ícticas de fondos blandos de la Bahía de La Paz, capturadas con una red de tipo chinchorro playero durante los años de 1978 y 1982-83 registran que los patrones de abundancia,

riqueza y diversidad de especies en la Bahía y en la Ensenada de La Paz son diferentes; en la última, parecen estar relacionados con el tipo de sedimento y con la temporada del año. También mencionan una drástica disminución en la abundancia en ambos periodos de muestreo, principalmente en las localidades dentro de la ensenada, sugiriendo posibles impactos por la contaminación fecal proveniente de las aguas municipales que fueron vertidas dentro de esta laguna. También reportan que el número de especies y la diversidad siguieron un patrón definido por la temperatura; con máximos en los meses cálidos y mínimos en los fríos, excepto durante un muestreo en febrero de 1978 en que encontraron valores elevados de densidad íctica dentro de la Ensenada de La Paz. En la ensenada, el aumento en el número de especies, riqueza específica y abundancia parece estar relacionado con el tipo de sedimento y cantidad de materia orgánica asociada a él, la distancia al canal de descarga de la planta de tratamiento y, secundariamente, con la magnitud de los manglares circundantes a cada estación. Las especies más abundantes fueron: *Diapterus aureolus*, *Eucinostomus californiensis*, *Mugil cephalus*, *Anchovia macrolepidota*, *Lile stolifera*, *Eucinostomus dowi*, *Mugil curema*, *D. brevirostris*, *Gerres cinereus* y *Cetengraulis mysticetus*.

Castro-Aguirre y Balart (1997) recolectaron 135 especies de peces en áreas de fondos blandos y someros de la Ensenada y Bahía de La Paz con una red de arrastre tipo “chango” y un chinchorro charalero. Las especies que caracterizaron al área de estudio por su frecuencia de aparición y abundancia numérica fueron: *Anchovia macrolepidota*, *Eucinostomus dovii*, *Cetengraulis mysticetus*, *Diapterus peruvianus*, *D. brevirostris*, *E. californiensis*, *Gerres cinereus*, *Lile stolifera*, *Mugil cephalus*, *M. curema* y *Polydactilus approximans*. En este trabajo, desde el punto de vista zoogeográfico, se caracteriza a la Ensenada y Bahía de La Paz como subtropical.

González-Acosta (1998) en el manglar “El Conchalito”, encontró valores mínimos de biomasa y densidad durante el invierno y máximos en primavera y verano. Reporta un total de 42 especies obtenidas con una red de flujo estacionaria y como especies dominantes en biomasa a *Sphoeroides annulatus* y *Diapterus peruvianus* y en densidad a *Eucinostomus currani*.

JUSTIFICACIÓN

Los trabajos de investigación relativos a la ictiofauna de la Ensenada de La Paz permiten reconocer la importancia del área en términos de la diversidad de especies y sus cambios según la temporada climática. Estos estudios se han realizado en zonas muy someras, cercanas a línea de costa o en el interior de manglares y esteros, utilizando para los muestreos principalmente redes de tipo cerco (charalelas y chinchorros playeros) y redes de enmalle lo que limita los resultados a las especies vulnerables en esas áreas a esos artes de pesca, y por tanto, la información sobre la ictiofauna presente en otros lugares es escasa.

Por lo anterior se consideró necesario efectuar el estudio sobre la ictiofauna presente en la ensenada, accesible a redes de arrastre de fondo, con el propósito de conocer aspectos básicos de la asociación que conforman, tales como la composición, abundancia, distribución y sus cambios espacio-temporales.

Los resultados de este estudio, en conjunto con los obtenidos en otras investigaciones, constituyen parte de la base del conocimiento necesario para evaluar los eventuales impactos derivados del continuo crecimiento de la Ciudad de La Paz y la intensificación de actividades pesqueras y turísticas.

OBJETIVO

Determinar la variación espacio-temporal en la composición, riqueza específica, abundancia y distribución de la ictiofauna accesible a redes de arrastre en la Ensenada de La Paz.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer la composición específica y afinidad ictiogeográfica de los peces de fondo de la Ensenada de La Paz.
2. Estimar la abundancia relativa, la riqueza específica, la diversidad y las especies dominantes espacial y temporalmente.
3. Caracterizar patrones de distribución de la ictiofauna en relación con la temporada del año, el tipo de sustrato y la profundidad.
4. Estimar la abundancia absoluta de peces de fondo en la Ensenada de La Paz.

ÁREA DE ESTUDIO

La Ensenada de La Paz es una laguna costera que se ubica en el extremo sur de la Bahía de La Paz, separada de ésta por una barrera de arena denominada "El Mogote". La ensenada se localiza entre las latitudes 24° 06'N y 24° 10'N y las longitudes 110° 19'W y 110° 26'W (Figura 1). Tiene una superficie aproximada de 45 km². Está formada por una cuenca y un canal de aproximadamente 1.5 km de ancho y 4 km de largo, que se abre a la Bahía de La Paz, con profundidades de hasta 10m. Dentro de la cuenca se observan amplitudes de marea mayores a un metro. En el margen interior de "El Mogote" y en la parte sur existen canales con vegetación formada por manglares (*Rhizophora mangle*, *Avicenia germinans* y *Laguncularia racemosa*) (Mendoza *et al.*, 1984).

En la región se observa un máximo de radiación solar a fines de verano y un mínimo a principios de invierno. Las lluvias son en verano, con una precipitación total anual de 219.7 mm, siendo septiembre el mes más lluvioso con 65.3 mm (Secretaría de Marina, 1979); los vientos dominantes durante abril - agosto son del suroeste y de septiembre a marzo son del noreste (Jiménez, 1983).

Debido a la evaporación, a la baja profundidad y a la escasa precipitación, la concentración salina de la laguna aumenta hacia el interior en todas las estaciones del año, por lo que presenta características antiestuarinas. El valor promedio anual de la salinidad es de 36‰ con valores máximos en diciembre de 40.8‰ (Secretaría de Marina, 1979).

La marea es del tipo mixto con predominancia de la semidiurna y la renovación del agua se da entre los 3.5 y 4.02 ciclos de marea, con velocidades de hasta 1 m/s en el canal principal, bajando considerablemente a 5 cm/s en el Estero Zacatecas y en El Centenario, en el fondo de la laguna (Morales y Cabrera, 1982).

En la parte noroeste y sur de la ensenada se registran dos depresiones con profundidades de 6 y 4 m, respectivamente; estas cuencas aparecen como zonas terminales poco definidas del canal principal (Morales y Cabrera, 1982).

En general, el patrón de temperatura dentro de la ensenada se muestra como una función de la profundidad y la insolación, observándose áreas con temperaturas más elevadas en las zonas someras y menores en las zonas de mayor profundidad (Espinoza, 1977).

La concentración de oxígeno disuelto es mayor en el canal central, donde recibe mayor influencia de la bahía y disminuye gradualmente hacia el interior. Sin embargo, la abundancia de fitoplancton en las aguas someras produce un aumento en el oxígeno disuelto. En promedio se reporta una concentración de oxígeno disuelto de 5.6 ml/l (Espinoza, 1977). Lechuga (1978) encontró en la ensenada valores de producción primaria del orden de 0.84 a 1.51 g C/m² / día, por lo que la describe como un cuerpo de agua fértil.

En la ensenada se encuentran siete tipos de sustratos: arena, arena lodosa, arena arcillosa, arena limosa, limo arenoso, arcilla arenosa y lodo arenoso; el sustrato de arena presenta mayor cobertura. El contenido de materia orgánica en el sedimento varía ampliamente según el tipo de sustrato; los limos y arcillas (lodos) presentan mayores concentraciones que el sustrato arenoso (Pérez-Nevarez, 1995).

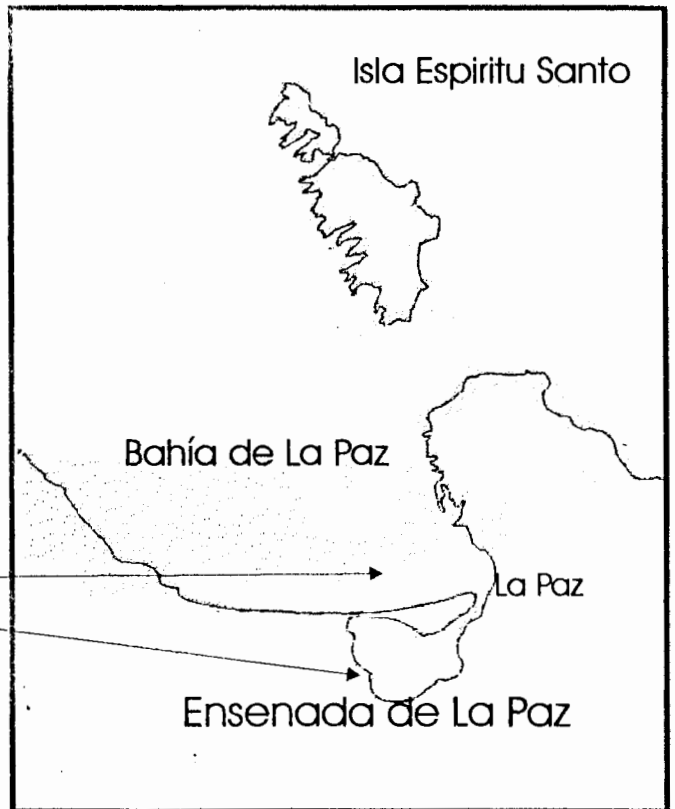


Figura 1. Ubicación geográfica de la Ensenada de La Paz, B.C.S., México

METODOLOGÍA

TRABAJO DE CAMPO

En las localidades que se denominaron como 1.- Zacatecas, 2.- Comitán, 3.- Chametla y 4.- CICIMAR (Figura 2), se realizaron un total de 5 campañas de muestreo en julio, septiembre y noviembre de 1995, y en enero y mayo de 1996. Estas localidades se escogieron considerando la profundidad, el tipo de fondo, la velocidad de las corrientes, la vegetación, la ubicación en la laguna y la posibilidad de operar de manera óptima una red de arrastre (profundidades mayores a 1 m).

Para el muestreo se utilizó una red de arrastre de 9 m de largo, 8 m de amplitud de boca, 4 m de abertura efectiva de trabajo y 3 cm de tamaño de malla, con dos puertas metálicas de 0.95 x 0.5 m cada una. La red se arrastró con una embarcación de fibra de vidrio de 7m de eslora, propulsada con un motor fuera de borda de 65 hp.

Los arrastres se efectuaron a una velocidad de 2 nudos durante 15 minutos, contados a partir del momento en que empezaba a operar la red. En cada localidad se realizaron de 4 a 5 lances. Al inicio y al final de cada uno de los arrastres, se determinó la posición geográfica con un geoposicionador por satélite (GPS), y se midieron con un MINICTD la profundidad, la temperatura y la salinidad superficial (5-15 cm por debajo de la superficie del agua) y de fondo (15-20 cm por encima del fondo). Además, con la finalidad de contribuir en la descripción de las localidades, se registró la proporción de algas y esponjas con relación a la captura de cada lance.

Para determinar la composición de los distintos tipos de sedimentos en el área de estudio se tomaron con una draga tres muestras en cada una de las cuatro localidades durante las campañas de septiembre y mayo.

Los peces capturados en cada lance fueron depositados en bolsas de plástico, con etiquetas que hacían referencia al lugar de muestreo, fecha, localidad y número de arrastre, y se conservaron en hieleras. Al final de cada viaje se almacenaron en congelación en el cuarto frío del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) para su posterior procesamiento.

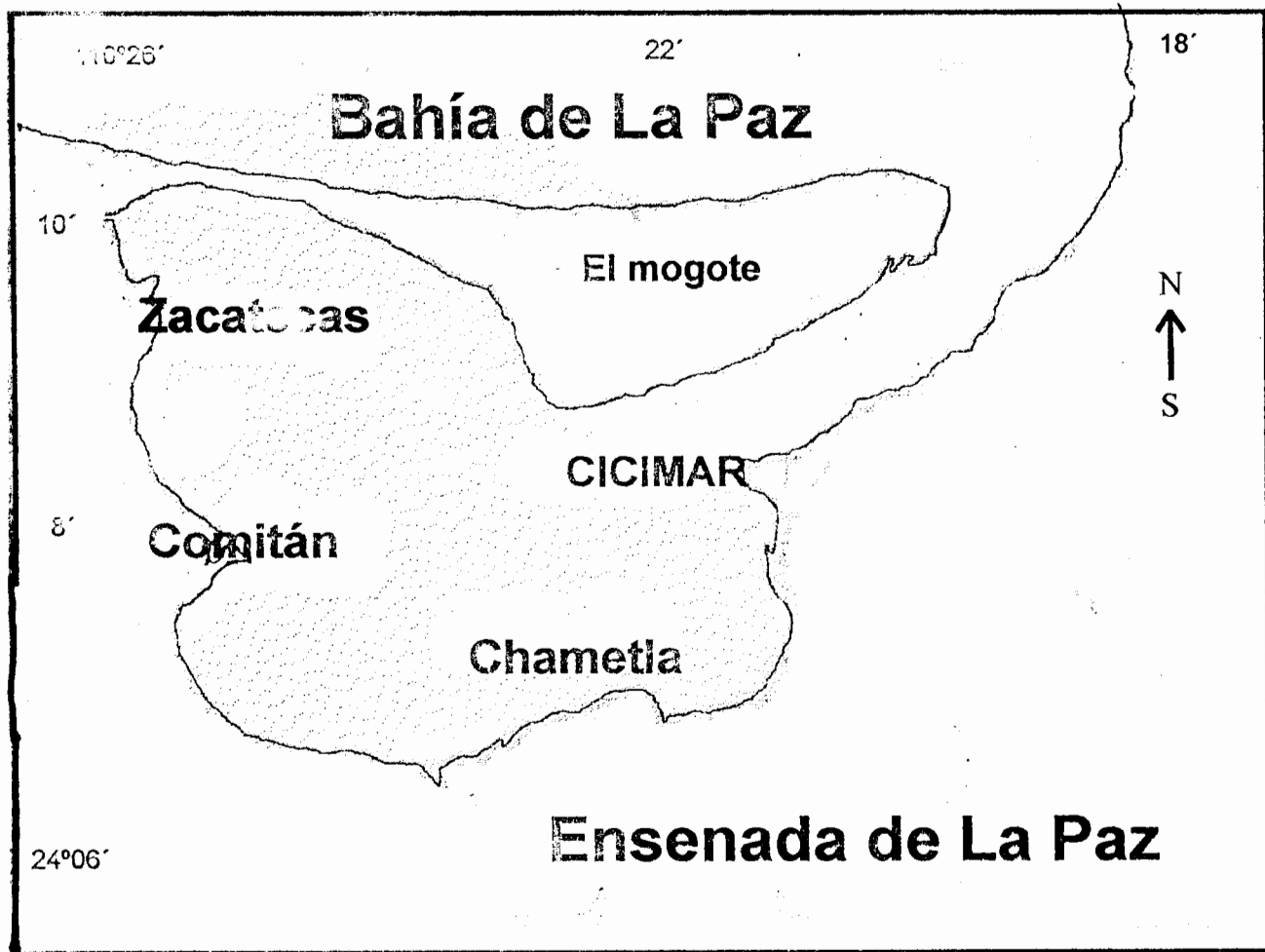


Figura 2. Ubicación de las localidades de muestreo en La Ensenada de La Paz, B.C.S., México

TRABAJO DE LABORATORIO

Trabajo taxonómico y biometrías

En el laboratorio, las capturas obtenidas en cada lance fueron descongeladas para efectuar la identificación de las especies utilizando los trabajos de Jordan y Evermann (1896-1900), Meek y Hildebrand (1923-1928), Castro-Aguirre (1978), Thomson *et al.* (1979) y Fischer *et al.* (1995).

Adicionalmente, para la identificación de las especies del género *Sygnathus* se utilizó la clave de Herald (1940). Para el género *Sebastes* se revisó la clave de Chen (1975). Para la familia Scaridae, la de Schultz (1958). En la familia Engraulidae, la clave de Hildebrand (1943); y para la familia Balistidae la de Berry y Baldwin (1966).

Se obtuvo el peso total de la captura por lance y por especie mediante una balanza granataria, con una precisión de un gramo. La longitud total de cada uno de los ejemplares se obtuvo utilizando un ictiómetro con precisión de un milímetro.

Para conocer la afinidad ictiogeográfica de las especies se tomaron como base los trabajos de Hubbs (1960), Briggs (1974) y Thomson *et al.* (1979), considerándose las siguientes divisiones:

Provincia Californiana: peces que se encuentran en la zona templado-cálida, cuyos límites son de 42°N a 23°N.

Provincia Panámica: peces que se encuentran en la zona de afinidad subtropical-tropical, cuyos límites son de 23°N a 5°S.

Pacífico Oriental: peces euritermos de amplia distribución en el Pacífico Oriental, principalmente desde California hasta Perú.

Especies circumtropicales: peces de amplia distribución en las zonas tropicales del mundo.

Especies endémicas del Golfo de California.

Análisis de variables ambientales

Para determinar el tipo de sedimento en cada localidad, se realizó un análisis granulométrico aplicando la técnica descrita por Folk (1969), separando la fase de arenas de la fase de lodos (arcillas y limos) para obtener los porcentajes en las muestras. Siguiendo los criterios de Pérez (1995), los fondos se clasificaron como arenosos cuando presentaron más de un 90% de arena; lodosos, con más de un 90% de lodo; arenoso-lodosos cuando la arena representó entre 50 y 89% y como lodosos-arenosos cuando los lodos representaron entre 50 y 89% del total de componentes.

Para comprobar la heterogeneidad ambiental en las cuatro localidades de muestreo, se realizó un análisis de variancia (Daniels, 1985), considerando temperatura y salinidad de fondo, profundidad y tipo de fondo (porcentaje de arenas). El análisis se aplicó a las 4 localidades de muestreo usando todos los datos (las 5 réplicas de cada localidad de cada muestreo), utilizando el paquete computacional Statistica (Statsoft, 1995).

Índices ecológicos

Para el análisis de la asociación de peces accesibles a la red de arrastre se utilizaron los promedios de la abundancia y del peso de las especies capturadas en los lances realizados en cada localidad en cada mes.

La riqueza específica se determinó como el número de especies que se presentaron en cada estación.

Para evidenciar las especies predominantes en la estructura de la comunidad y sus variaciones en el tiempo se estimó la abundancia relativa en peso y número de cada especie.

$$\text{Abundancia relativa en número} = (N_i / N_t) * 100$$

Donde:

N_i = número de individuos de la especie i .

N_t = número de individuos de todas las especies = $\sum N_i$

$$\text{Abundancia relativa en peso} = (P_i / P_t) * 100$$

Donde:

P_i = peso de la especie i .

P_t = peso de todas las especies = $\sum P_i$

La diversidad (H') se determinó con el índice de Shannon-Wiener (Magurran, 1988), ampliamente utilizado en la literatura, que permite hacer estimaciones de equidad y no es muy sensible al tamaño de muestra.

$$H' = - \sum P_i \log P_i$$

Donde:

P_i = es la proporción de la abundancia de la especie i .

La equidad se estimó como la proporción entre la diversidad observada y la diversidad máxima esperada

$$E = D / D_{\max}$$

Donde:

$D_{\max} = \log S$

S = Riqueza específica

Con el fin de detectar los posibles patrones espaciales (entre las localidades) y temporales (entre los meses de muestreo), los datos se exploraron mediante técnicas de clasificación aglomerativa. Los factores ambientales de los meses así como la biomasa de las especies entre las localidades fueron analizadas mediante el análisis de contenido de información, mientras que la interpretación de la relación temporal entre los meses con base en la biomasa de las especies, fue posible utilizando el índice de Morisita y una estrategia de unión simple. Los cálculos y dendrogramas se realizaron utilizando el paquete computacional ANACOM (De la Cruz, 1994).

Para el análisis de dominancia se utilizó el índice de valor biológico IVB (Sanders, 1960). Para su cálculo se asignó un valor de importancia (de 1 a 10) a cada especie en función de su abundancia en cada muestra y se expresó a manera de puntajes (o puntos), para ordenar la importancia de las especies con base en la constancia espacio-temporal de sus abundancias (Loya y Escofet, 1990).

Para las especies que resultaron dominantes se estimaron sus abundancias absolutas siguiendo el método de área barrida (Alverson y Pereyra, 1969). La formulación utilizada, considerando a cada tipo de fondo como un estrato, fue la siguiente:

$$B_h = P_{th} \cdot A_h / a_h \cdot C$$

Donde:

B_h = Biomasa por estrato

P_{th} = Peso promedio en el estrato h.

A_h = área total del estrato h

a_h = área barrida durante un lance en el estrato h

C = capturabilidad.

La capturabilidad depende de la vulnerabilidad de la especie a ser capturada, del arte de pesca y de la proporción total de peces que está disponible en el área arrastrada. Dado que esto es difícil de estimar, se consideró la capturabilidad con un valor de uno, por lo que los valores de biomasa obtenidos solo constituyen una estimación gruesa del recurso. La variancia y el intervalo de confianza de la biomasa se calcularon utilizando la formulación para un muestreo estratificado (Cochran, 1971).

El área barrida se calculó con las siguientes expresiones:

$$D = V \cdot T \quad \text{y} \quad a = D \cdot z \cdot X_2$$

Donde:

D = Distancia arrastrada.

V = Velocidad de arrastre

T = tiempo de arrastre.

a = área barrida

z = es la longitud de la relinga superior de la red

X_2 = Es una fracción que expresa el cociente entre la apertura horizontal del arte funcionando y la longitud de la relinga superior ($4/8 = 0.5$) (Pauly, 1983)

El área barrida en un lance estimada fue de 4171.5 m², la cual se consideró constante para todos los lances, ya que se trató de mantener la misma velocidad en cada uno de los arrastres.

Considerando que los arrastres sólo se realizaron en la cuenca de la ensenada se decidió realizar la extrapolación a esta zona, para lo cual se estimó que su área es de 44.27 km² y la del canal de 5.78 km². utilizando el programa Maptitude versión 3.0, conjuntamente con una fotografía aérea digitalizada y georreferida.

Con la distribución de sedimentos reportada por Pérez (1995) se realizó la extrapolación de los valores promedio obtenidos para cada tipo de sustrato a la cobertura total de cada tipo de fondo: 23 km² arenosos, 5 km² lodosos y 17 km² de arenoso-lodoso.

Para las especies dominantes se analizó su distribución de frecuencias de longitudes por mes, determinando las tallas mínima, máxima, promedio y moda, así como su variación en el tiempo.

RESULTADOS

Tipos de fondo

Los resultados del análisis granulométrico muestran la presencia de tres tipos de fondo en la Ensenada de La Paz: arenoso en CICIMAR, lodoso en Comitán, y lodoso-arenoso en Zacatecas y Chametla (Tabla 1).

TABLA 1. Porcentaje de lodos y arenas en el sedimento de 4 localidades de la Ensenada de La Paz.

MES	LOCALIDADES	% ARENA	% LODOS	TIPO DE FONDO
MAYO	MAYO			
	ZACATECAS	39.61	60.38	LODOSO-ARENOSO
	COMITÁN	2.29	97.71	LODOSO
	CHAMETLA	37.09	62.90	LODO-ARENOSO
	CICIMAR	99.60	0.39	ARENOSO
SEPT	SEPTIEMBRE			
	ZACATECAS	69.54	30.45	ARENOSO-LODOSO
	COMITÁN	9.92	90.07	LODOSO
	CHAMETLA	80.54	19.46	ARENOSO-LODOSO
	CICIMAR	94.89	5.10	ARENOSO

La variación temporal en la composición de los fondos se explica porque esta laguna es un cuerpo donde la sedimentación del material está fuertemente influenciada por las corrientes de marea y por los vientos (del sur de marzo a agosto y del noroeste de septiembre-octubre a febrero). Estos cambios fueron más evidentes en las localidades con fondos de lodos y arenas, ya que en el mes de mayo dominó el componente lodoso y durante septiembre el componente arenoso.

Variables ambientales

Los valores de temperatura y salinidad superficiales y de fondo presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en algunas localidades. Sin embargo, ambos

registros (superficial y de fondo) mostraron el mismo patrón de variación durante los 5 meses de muestreo, por lo que sólo se analizan los valores relativos al fondo.

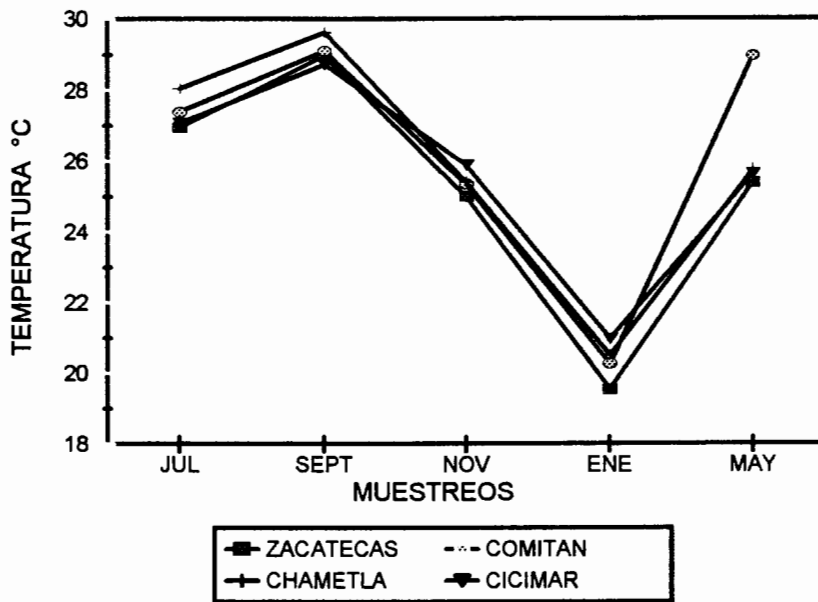


FIGURA 3. Comportamiento de la temperatura de fondo en los meses de muestreo en cuatro localidades de la Ensenada de La Paz.

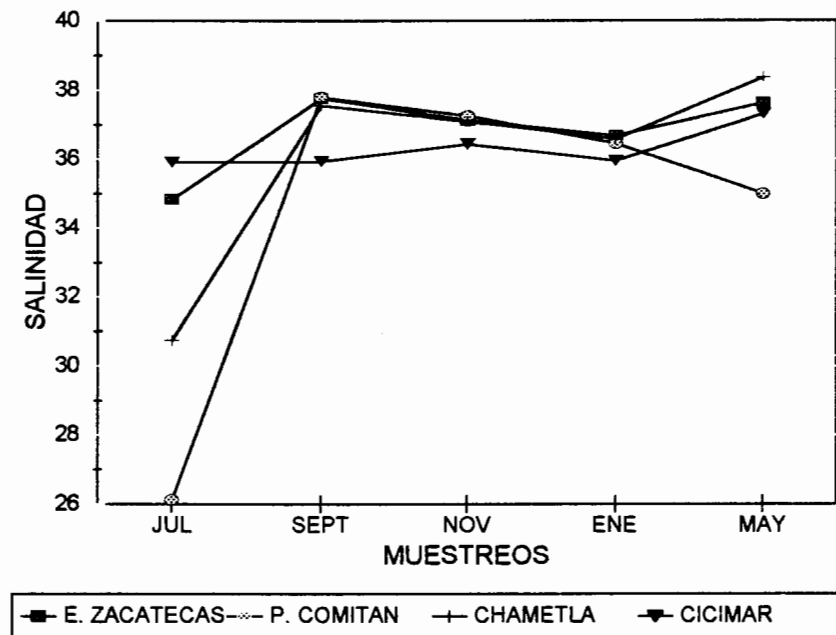


FIGURA 4. Comportamiento de la salinidad en los meses de muestreo en cuatro localidades de la Ensenada de La Paz.

En los meses de julio y septiembre se registraron las mayores temperaturas (entre 27°C y 30°C) seguidos de los meses de noviembre y mayo, con temperaturas entre 24 y 26.5°C. El mes con temperaturas más bajas fue enero, con valores entre 19 y 22°C (Figura 3).

Las variaciones espaciales de la temperatura y salinidad para cada mes de muestreo fueron pequeñas, excepto en julio, cuando los valores de salinidad fueron muy bajos en Comitán y Chametla, localidades muy someras. En mayo, en Comitán también se registró una aparente variación anómala de la temperatura y la salinidad (Figuras 3 y 4). La explicación de estos cambios no es clara, aunque podrían tener relación con la mayor precipitación que se registra en el verano y con la presencia de vientos del sureste.

Durante noviembre y enero las localidades con temperaturas más bajas fueron Zacatecas y Comitán (ambas ubicadas al fondo de la ensenada); en Chametla y CICIMAR (más cercanas al canal) la temperatura fue más elevada. Durante los meses cálidos (de julio a septiembre), en Zacatecas y CICIMAR, con profundidades de 4 a 8 m, la temperatura fue menor, mientras que Comitán y Chametla (1 a 3 m de profundidad) presentaron temperaturas más altas, lo cual es atribuible a lo somero de las localidades.

No se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre la temperatura y la salinidad de las cuatro localidades. En relación con la profundidad y tipo de fondo, sí se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$). En el aspecto temporal se encontraron diferencias significativas únicamente en la temperatura y la salinidad ($p < 0.05$).

Adicionalmente se realizaron análisis de variancia múltiples con los factores de mes del año y localidad. Para las tres variables consideradas (temperatura, salinidad y profundidad) se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en espacio y tiempo. Los resultados de los análisis de varianza de una vía y los múltiples se presentan en el Anexo 1.

A continuación se presenta una breve descripción de las características identificadas en cada localidad.

Zacatecas. Se ubica al fondo de la ensenada y está rodeada por importantes zonas de manglar; es una de las áreas más profundas (entre 6 y 7 m) y presenta fondos de tipo arenoso-lodoso.

Comitán. Las zonas de manglar son escasas; tiene una profundidad promedio de 3.9 m y presenta fondos de tipo lodoso, con abundancia de algas y esponjas.

Chametla. Se caracteriza por presentar zonas de manglar y, como consecuencia de la construcción del canal para la marina de FIDEPAZ, pequeños islotes. En esta zona se localizaba la salida de aguas residuales de la ciudad de La Paz, que actualmente son tratadas en una planta situada en las inmediaciones. Presenta las profundidades más someras dentro de la ensenada (2 m en promedio) y un tipo de fondo lodoso-arenoso, con abundancia de esponjas y algas.

CICIMAR. Presenta zonas de manglar. Es la zona aledaña al canal, por lo que las corrientes son más fuertes. Tiene una profundidad promedio de 4.6 m y un tipo de fondo arenoso.

CAPTURA

Durante el periodo de estudio se realizaron 106 lances. Se capturaron 1224 individuos con un peso total de 114 kg. Se identificaron 42 especies pertenecientes a 36 géneros en 26 familias; las mejor representadas fueron: Haemulidae (8 especies), Gerreidae (3) y Paralichthyidae (3) (Tabla 2).

En Zacatecas el 80% de la biomasa obtenida la conformaron los peces, en Comitán un 10%, en Chametla 5% y en CICIMAR 95%. El resto de la biomasa correspondió principalmente a algas, esponjas, pepinos, jaibas y erizos (Figura 5).

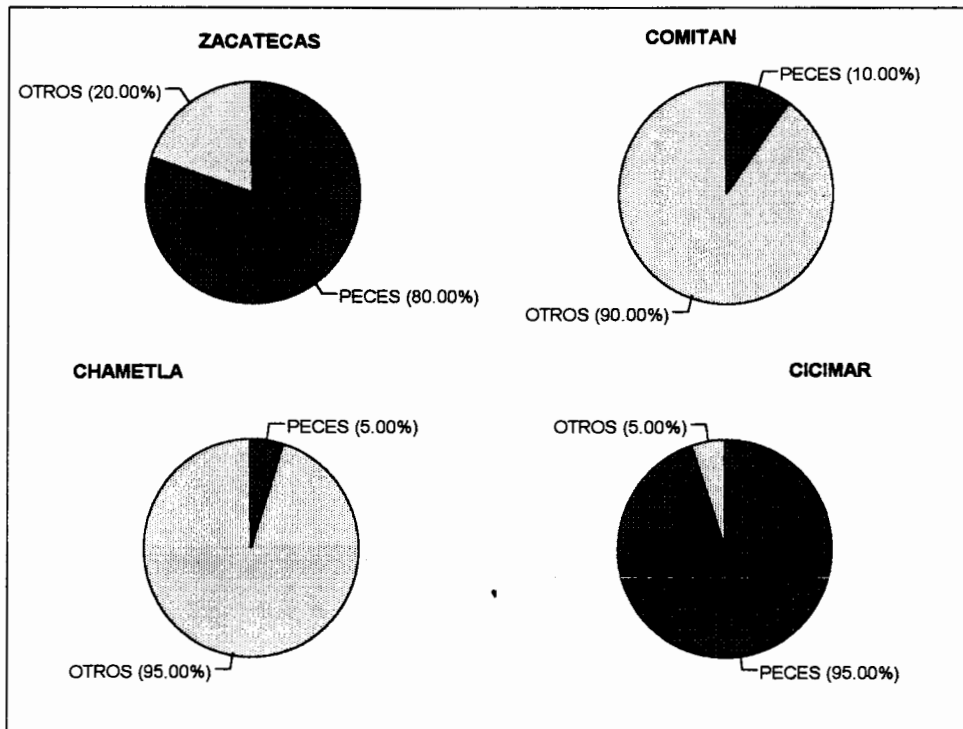


Figura 5. Composición de la captura en cuatro localidades de la Ensenada de La Paz.

TABLA 2. Lista sistemática de peces de fondo de la Ensenada de La Paz, B.C.S y afinidad ictiogeográfica. (Listado sistemático de acuerdo con Nelson, 1994).

CLASE CHONDRICHTHYES
ORDEN RAJIFORMES
FAMILIA RHINOBATIDAE
<i>Rhinobatos glaucostigma</i> Jordan y Gilbert, 1884. Panámica
FAMILIA UROLOPHIDAE
<i>Urobatis halleri</i> (Cooper, 1863). Panámica
<i>Urobatis maculatus</i> (Garman, 1913). Panámica
FAMILIA GYMNURIDAE
<i>Gymnura marmorata</i> Cooper, 1863. Pacífico Oriental.
CLASE OSTEICHTHYES
ORDEN CLUPEIFORMES
FAMILIA CLUPEIDAE
<i>Opisthonema libertate</i> (Günther, 1867). Panámica
FAMILIA ENGRAULIDAE
<i>Anchoa ischana</i> (Jordan y Gilbert, 1882). Panámica.
ORDEN SILURIFORMES
FAMILIA ARIIDAE
<i>Arius platypogon</i> Günther, 1864. Panámica
ORDEN AULOPIFORMES
FAMILIA SYNODONTIDAE
<i>Synodus scituliceps</i> Jordan y Gilbert, 1881 Panámica
ORDEN SYNGNATHIFORMES
FAMILIA SYNGNATHIDAE
<i>Hippocampus ingens</i> Girard, 1858. Pacífico Oriental.
<i>Syngnathus californiensis</i> . Pacífico Oriental.
ORDEN MUGILIFORMES
FAMILIA MUGILIDAE
<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758. Circumtropical.
ORDEN SCORPAENIFORMES
FAMILIA SCORPAENIDAE
<i>Sebastes cortezi</i> (Beebe y Tee-Van, 1938). Endemica
FAMILIA TRIGLIDAE
<i>Prionotus horrens</i> Richardson, 1845. Panámica.
ORDEN PERCIFORMES
FAMILIA SERRANIDAE
<i>Diplectrum pacificum</i> Meek y Hildebrand, 1925. Panámica
<i>Paralabrax maculatofasciatus</i> Steindachner, 1868. Californiana.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARÍTIMAS
BIBLIOTECA
 I.P.N.
 DONATIVO

TABLA 2 (continuación). Lista sistemática.

FAMILIA LUTJANIDAE

Hoplopagrus guentheri Gill, 1862. Panamá

Lutjanus aratus (Günther, 1864). Panamá.

FAMILIA GERREIDAE

Diapterus peruvianus (Cuvier y Valenciennes, 1830). Panamá

Eucinostomus gracilis (Gill, 1862). Panamá.

Eugerres axillaris (Günther, 1864). Panamá.

FAMILIA HAEMULIDAE

Haemulon scudderi Gill, 1863. Panamá.

Haemulopsis elongatus (Steindachner, 1879). Panamá.

Haemulopsis leuciscus (Günther, 1864). Panamá.

Orthopristis cantharinus (Jenyns, 1842). Panamá

Orthopristis chalceus (Günther, 1864). Panamá.

Pomadasys macracanthus (Günther, 1864). Panamá

Pomadasys panamensis (Steindachner, 1875). Panamá.

Xenichthys xanti Gill, 1863. Panamá

FAMILIA SPARIDAE

Calamus brachysomus (Lockington, 1880). Panamá.

FAMILIA MULLIDAE

Mulloidichthys dentatus (Gill, 1863). Pacífico Oriental.

FAMILIA EPHIPPIDIDAE

Chaetodipterus zonatus (Girard, 1858). Panamá.

FAMILIA SCARIDAE

Nicholsina denticulata (Evermann y Radcliffe, 1917). Panamá.

ORDEN PLEURONECTIFORMES

SUBORDEN PLEURONECTOIDEI

FAMILIA PARALICHTHYIDAE

Cyclopsetta panamensis (Steindachner, 1875). Panamá

Etropus crossotus Jordan y Gilbert, 1882. Panamá.

Paralichthys woolmani Jordan y Williams en Gilbert, 1897. Panamá.

FAMILIA CYNOGLOSSIDAE

Symphurus leei Jordan y Bollman, 1890. Panamá.

Symphurus chabanaudi Mahadeva y Munroe, 1990. Panamá.

FAMILIA ACHIRIDAE

Achirus mazatlanus (Steindachner, 1880). Panamá.

ORDEN TETRAODONTIFORMES

SUBORDEN TETRAODONTOIDEI

FAMILIA BALISTIDAE

Balistes polylepis Steindachner, 1876. Pacífico Oriental.

FAMILIA TETRAODONTIDAE

Sphoeroides annulatus (Jenyns, 1843). Pacífico Oriental.

Sphoeroides sp.

FAMILIA DIODONTIDAE

Diodon holocanthus Linnaeus, 1758. Panamá.

Las mayores biomásas en algas y esponjas se registraron durante los meses de noviembre y enero (Tabla 3).

TABLA 3. Biomasa de algas y esponjas en los diferentes meses de muestreo. Escasas = menos del 20% de la captura total. Pocas = entre el 20% y el 40%. Abundantes = entre el 40 y el 70%. Muy abundantes = más del 70% de la captura.

MES	BIOMASA DE ALGAS Y ESPONJAS
Julio	Escasas
Septiembre	Pocas
Noviembre	Muy Abundantes
Enero	Muy Abundantes
Mayo	Abundantes

Debido a que se observó una alta variabilidad, tanto en el número de organismos capturados como en la biomasa obtenida en los lances de una misma localidad (Tabla 4), se decidió trabajar con los promedios.

TABLA 4. Promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de la abundancia y de la biomasa para cada localidad y mes de muestreo.

FECHA	LOC	#LAN	PROMN	PROMP	STDN	STDP	C.V.N	C.V.P
JULIO	1	3	6.33	1046.96	6.34	792.07	101.0	75.0
JULIO	2	3	2.33	278.32	0.94	35.64	40.0	12.8
JULIO	3	5	11.40	760.58	11.31	688.02	99.0	90.4
JULIO	4	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0
SEPT	1	6	4.33	262.56	4.71	205.60	108.0	78.3
SEPT	2	6	10.50	1023.55	8.64	1071.54	82.0	104.6
SEPT	3	6	27.75	2758.90	21.66	2949.05	78.0	106.8
SEPT	4	6	1.00	56.13	1.15	73.62	115.0	131.0
NOV	1	5	41.60	2824.42	23.10	2239.85	55.0	79.3
NOV	2	5	37.60	2173.03	33.21	1619.28	88.0	74.5
NOV	3	5	33.90	2511.52	18.26	1062.36	53.0	42.0
NOV	4	5	6.00	325.65	4.94	356.37	82.0	109.0
ENERO	1	3	20.67	2700.33	6.85	563.23	33.0	20.8
ENERO	2	3	20.17	3487.53	6.88	1264.64	34.0	36.2
ENERO	3	2	18.75	2541.50	11.25	1932.50	60.0	76.0
ENERO	4	3	4.00	467.67	0.82	104.52	20.0	22.0
MAYO	1	5	15.30	1051.13	11.88	1003.70	77.0	95.4
MAYO	2	5	15.80	2992.75	9.45	3891.50	59.0	130.0
MAYO	3	5	5.13	824.63	3.88	789.96	75.0	95.7
MAYO	4	5	0.40	1.80	0.49	3.12	122.0	173.0

#LAN = número de lances, LOC = Localidad, 1 = Zacatecas, 2 = Comitán, 3 = Chametla, 4 = CICIMAR. PROMN = promedio del número de organismos por área barrida, PROMP = Promedio del peso de organismos por área barrida, STDN = desviación estándar del número de organismos, STDP = Desviación estándar del peso. C.V.P = coeficiente de variación en peso, C.V.N = coeficiente de variación en número.

La menor riqueza de especies se presentó en julio y la mayor en noviembre en todas las localidades, excepto en Chametla, que en septiembre presentó el mayor número de especies (Figura 6). En CICIMAR se registraron de manera general los valores más bajos de riqueza específica, mientras que los máximos se presentaron en Zacatecas (14 especies) y Chametla (19 especies). El mes de noviembre fue el que presentó los valores más homogéneos de riqueza, ya que en tres de las localidades se registraron 14 especies y en la otra 10 (Tabla 5).

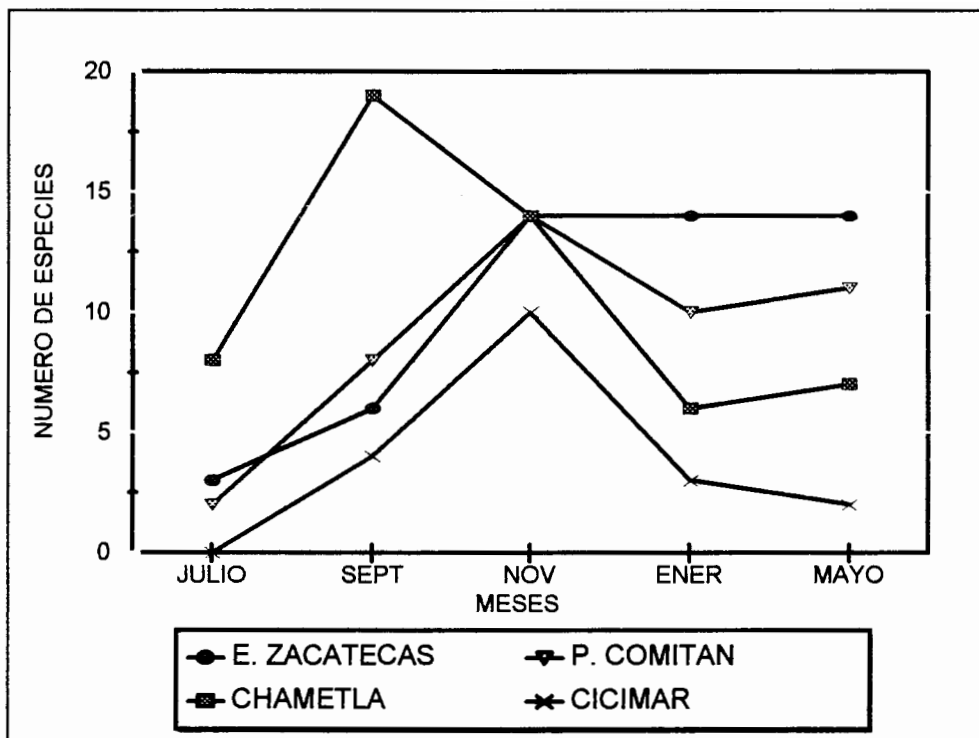


FIGURA 6. Número de especies en cada localidad, en cada mes de muestreo, de la Ensenada de La Paz.

Se observó una fuerte variación estacional en el número de organismos por lance, para cada localidad y mes. Las mayores abundancias se registraron en los meses con temperaturas más frías (noviembre y enero). De manera general, los valores más bajos de abundancia se presentaron en la localidad CICIMAR (Figura 7).

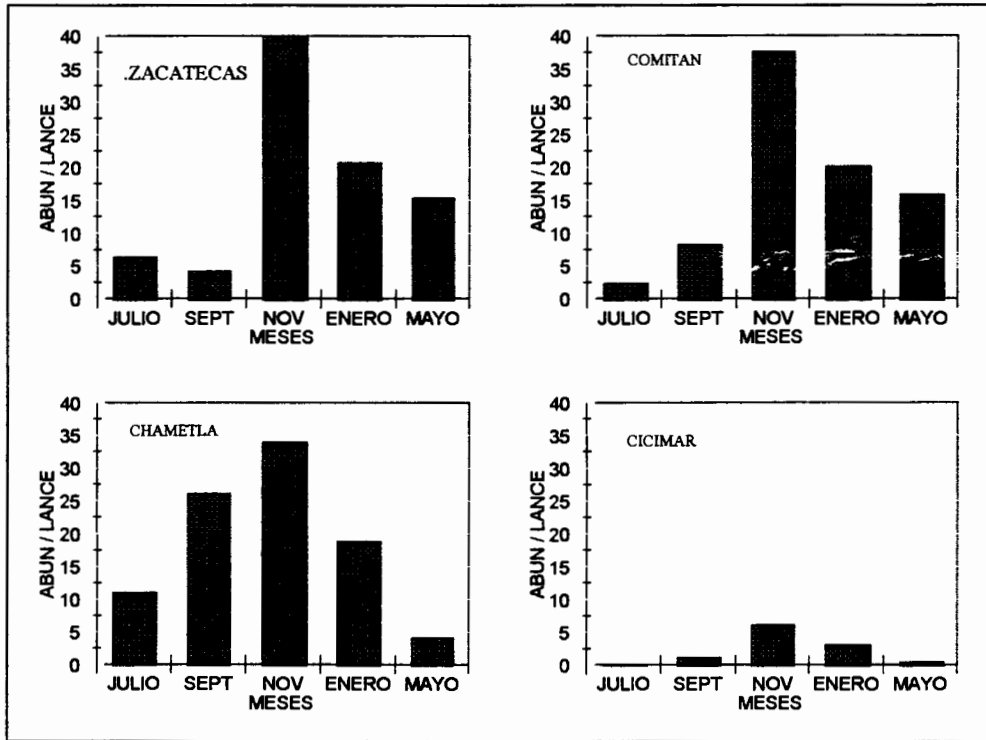


FIGURA 7. Número de organismos capturados por lance y mes en cada localidad de muestreo de la Ensenada de La Paz.

En la tabla 5 se observa que, a pesar de que algunas localidades presentan el mismo número de especies, las abundancias entre ellas están distribuidas de manera desigual, lo cual se refleja en los valores de diversidad y equidad. En julio, Zacatecas presentó la menor equidad, lo que indica que de las dos especies presentes, *Paralabrax maculatofasciatus* fue más abundante numéricamente que *Urobatis maculatus*. En ese mes, el valor de equidad en Comitán fue mayor, lo que indica una abundancia semejante entre las dos especies (*Achirus mazatlanus* y *Pomadasys panamensis*). De manera general se encontró que en las localidades con valores de equidad por debajo de 0.80 las abundancias no se encuentran distribuidas de manera homogénea entre las diferentes especies.

TABLA 5. Riqueza específica (R), índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') en bits/ind y equidad (E), en cada mes y localidad de muestreo de la Ensenada de La Paz.

LOCALIDA	JULIO			SEPTIEM			NOVIEMB			ENERO			MAYO		
	R	H'	E	R	H'	E	R	H'	E	R	H'	E	R	H'	E
ZACATEC	2	0.4	0.4	6	1.9	0.7	14	1.9	0.5	14	3.0	0.7	14	3.1	0.8
COMITAN	2	0.9	0.9	8	2.0	0.6	14	2.7	0.7	10	2.6	0.7	11	2.1	0.6
CHAMETLA	7	2.3	0.8	19	3.3	0.7	14	2.7	0.7	7	2.0	0.7	7	2.3	0.8
CICIMAR	0	—	—	4	1.9	0.9	10	2.3	0.7	3	1.1	0.7	1	—	—

Al igual que la abundancia, la mayor biomasa se registró en los meses de noviembre y enero, excepto en Comitán, donde los valores más altos correspondieron a los meses de enero y mayo. Las menores biomásas se presentaron en los meses cálidos de julio, septiembre y mayo. La riqueza específica, la abundancia y la biomasa, durante todos los meses, fueron menores en CICIMAR (Figura 8). De manera general se registra una tendencia a aumentar la diversidad y la riqueza en noviembre, enero y mayo.

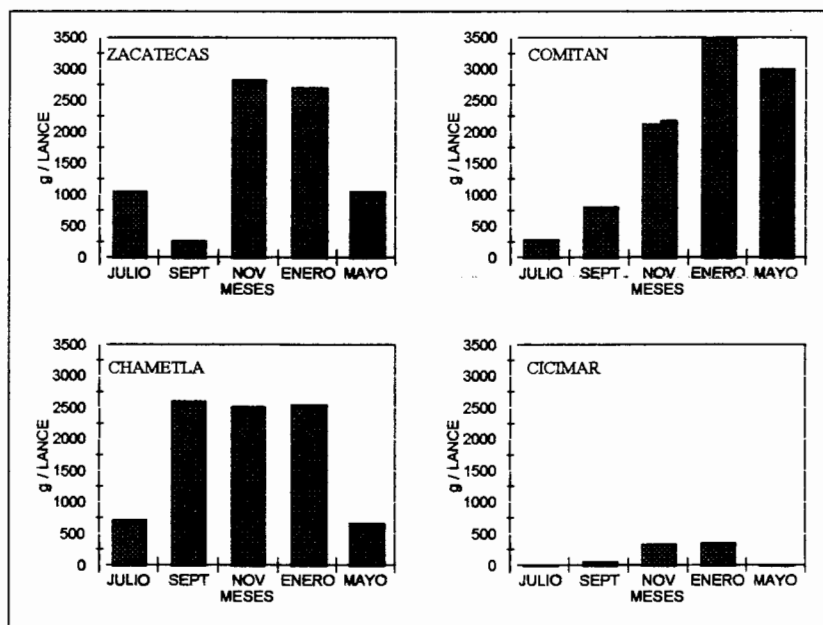


FIGURA 8. Biomasa por mes en cada localidad de la Ensenada de La Paz.

Los valores de abundancia y biomasa por especie, por localidad y por mes, se presentan en el Anexo 2.

En Zacatecas las especies más abundantes en número fueron: *Diapterus peruvianus* (38.04%), *Paralabrax maculatofasciatus* (23.27%), *Orthopristis chalceus* (10.04%) y *Achirus mazatlanus* (5.85%). En peso, el conjunto de las siguientes especies representó el 81.09%: *Paralabrax maculatofasciatus*, *Gymnura marmorata*, *Urobatis halleri*, *Diapterus peruvianus*, *Synodus scituliceps*, *Urobatis maculatus* y *Pomadasys macracanthus* (Figura 9).

En Comitán nuevamente se registraron como abundantes *Achirus mazatlanus* (24.03%), *Paralabrax maculatofasciatus* (22.04%) y *Diapterus peruvianus* (19.35%). Otras especies abundantes fueron *Xenichthys xanti* (6.89%), *Synodus scituliceps* (5.74%) y *Eucinostomus gracilis* (5.23%). En biomasa, además de estas especies destacaron *Gymnura marmorata* y *Urobatis halleri*.

En Chametla las especies más abundantes fueron: *Paralabrax maculatofasciatus* (32.47%), *Achirus mazatlanus* (19.69%), *Orthopristis chalceus* (8.81%), *Diapterus peruvianus* (7.70%), *Synodus scituliceps* (5.22%), *Sphoeroides annulatus* (4.97%) y *Urobatis halleri* (4.17%). En peso, además de las anteriores, se presentaron *Paralichthys woolmani* y *Eugerres axillaris*; en conjunto representaron el 81.85% (Figura 9).

En CICIMAR las especies más abundantes fueron: *Sphoeroides* sp. (30.76%), *Paralabrax maculatofasciatus* (26.6%), *Etropus crossotus* y *Orthopristis chalceus* (9.13%). En peso las especies dominantes fueron *Paralabrax maculatofasciatus*, *Diodon holocanthus*, *Synodus scituliceps* y *Orthopristis chalceus* (Figura 9).

En julio, 4 especies de las 12 capturadas conformaron más del 80% en abundancia: *Paralabrax maculatofasciatus* (46.61%), *Achirus mazatlanus* (25.12%), *Diapterus peruvianus* (7.24%) y *Pomadasys panamensis* (4.34%). En biomasa, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Urobatis maculatus*, *Achirus mazatlanus* y *Diodon holocanthus* representaron el 80.51% (Figura 10).

En septiembre, 5 especies destacan por su abundancia numérica: *Paralabrax maculatofasciatus* (29.32%), *Achirus mazatlanus* (22.71%), *Diapterus peruvianus* (9.70%), y *Urobatis halleri* (8.34%). En biomasa las más importantes fueron: *Paralabrax maculatofasciatus*, *Achirus mazatlanus*, *Urobatis halleri*, *Pomadasys macracanthus*, *Synodus scituliceps* y *Eugerres axillaris* (Figura 10).

En noviembre las especies más abundantes fueron: *Diapterus peruvianus* (38.28%), *Paralabrax maculatofasciatus* (13.68%), *Orthopistis chalceus* (10.99%), *Achirus mazatlanus* (9.65%) y *Synodus scituliceps* (7.22%). En peso sobresalieron las mismas especies más *Gymnura marmorata*, que en conjunto conformaron el 81.21% (Figura 10).

En enero las especies dominantes en número fueron: *Paralabrax maculatofasciatus* (39.29%), *Achirus mazatlanus* (17.57%), *Diapterus peruvianus* (7.98%), *Sphoeroides annulatus* (6.65%) y *Urobatis halleri* (4.79%). En biomasa las mismas especies figuran entre las de mayor peso (excepto *Diapterus peruvianus*), además de *Paralichthys woolmani* y *Balistes polylepis* (Figura 10).

En mayo solamente tres especies destacan por su abundancia numérica: *Paralabrax maculatofasciatus* (32.86%), *Achirus mazatlanus* (22.47%) y *Orthopistis chalceus* (10.11%). En peso las especies más importantes fueron: *Gymnura marmorata*, *Lutjanus aratus*, *Achirus mazatlanus* y *Paralabrax maculatofasciatus* (Figura 10).

De manera general, un número reducido de especies representa la mayor abundancia. Destaca la importancia en número y peso, en todos los meses, de *Paralabrax maculatofasciatus* y *Achirus mazatlanus* (Figura 10). Así mismo, se observó la presencia de organismos de gran tamaño con una alta biomasa, como son los casos de *Gymnura marmorata*, *Lutjanus aratus*, *Urobatis halleri* y *Urobatis maculatus*.

En el ciclo anual, las especies más importantes en número fueron: *Paralabrax maculatofasciatus* (27.18%), *Diapterus peruvianus* (19.95%), *Achirus mazatlanus* (16.44%), *Orthopristis chalceus* (6.45%), *Synodus scituliceps* (4.95%), *Eucinostomus gracilis* (3.49%) y *Sphoeroides annulatus* (2.75%). En biomasa fueron: *Paralabrax maculatofasciatus* (20.55%), *Achirus mazatlanus* (11.42%), *Urobatis halleri* (9.35%), *Gymnura marmorata* (8.41%), *Synodus scituliceps* (8.02%), *Diapterus peruvianus* (6.84%) y *Sphoeroides annulatus* (5.07%).

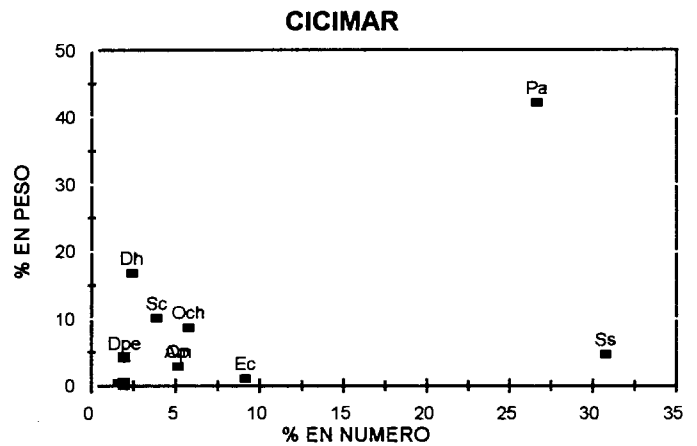
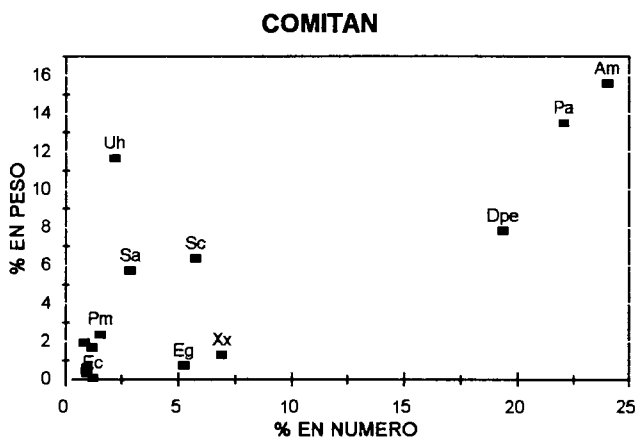
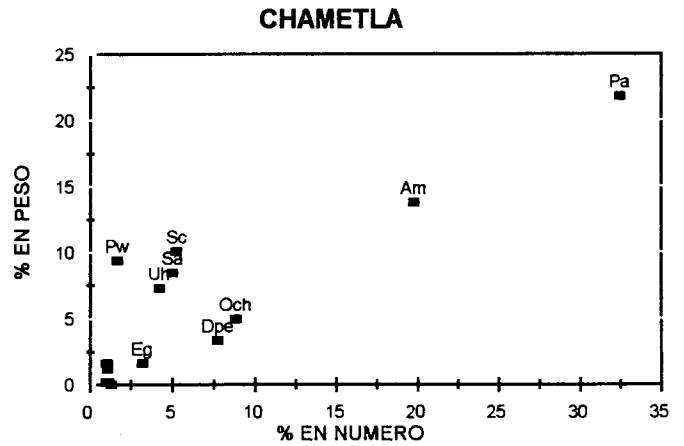
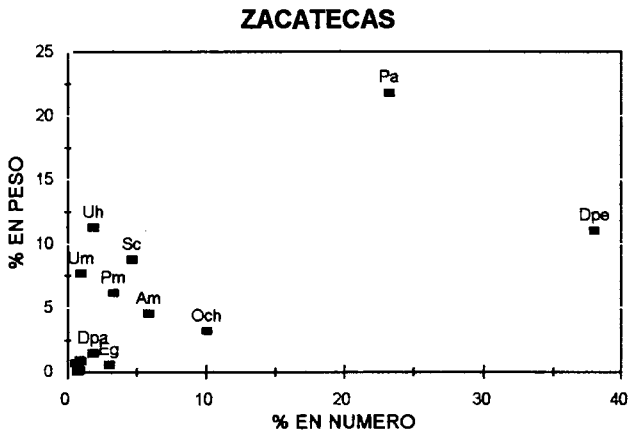


Figura 9. Relación entre el peso y el número de las especies capturadas en las localidades Zacatecas, Comitán, Chametla y CICIMAR, de la Ensenada de La Paz, B.C.S. (Pa: *Paralabrax maculatofasciatus*, Ec: *Etropus crossotus*, Am: *Achirus mazatlanus*, Cp: *Cyclopsetta panamensis*, Ss: *Sphoeroides* sp, Dh: *Diodon holocanthus*, Och: *Orthopristis chalceus*, Dpe: *Diapterus peruvianus*, Pm: *Pomadasys macracanthus*, Eg: *Eucinostomus gracilis*, Sc: *Synodus scituliceps*, Sa: *Sphoeroides annulatus*, Xx: *Xenichthys xanti*, Uh: *Urobatis halleri*, Pp: *Pomadasys panamensis*, Pw: *Paralichthys woolmani*, Dpa: *Diplectrum pacificum*, Um: *Urobatis maculatus*, Hg: *Hoplopagrus guentheri*, Gy: *Gymnura marmorata*, La: *Lutjanus aratus*, Bp: *Balistes polylepis*).

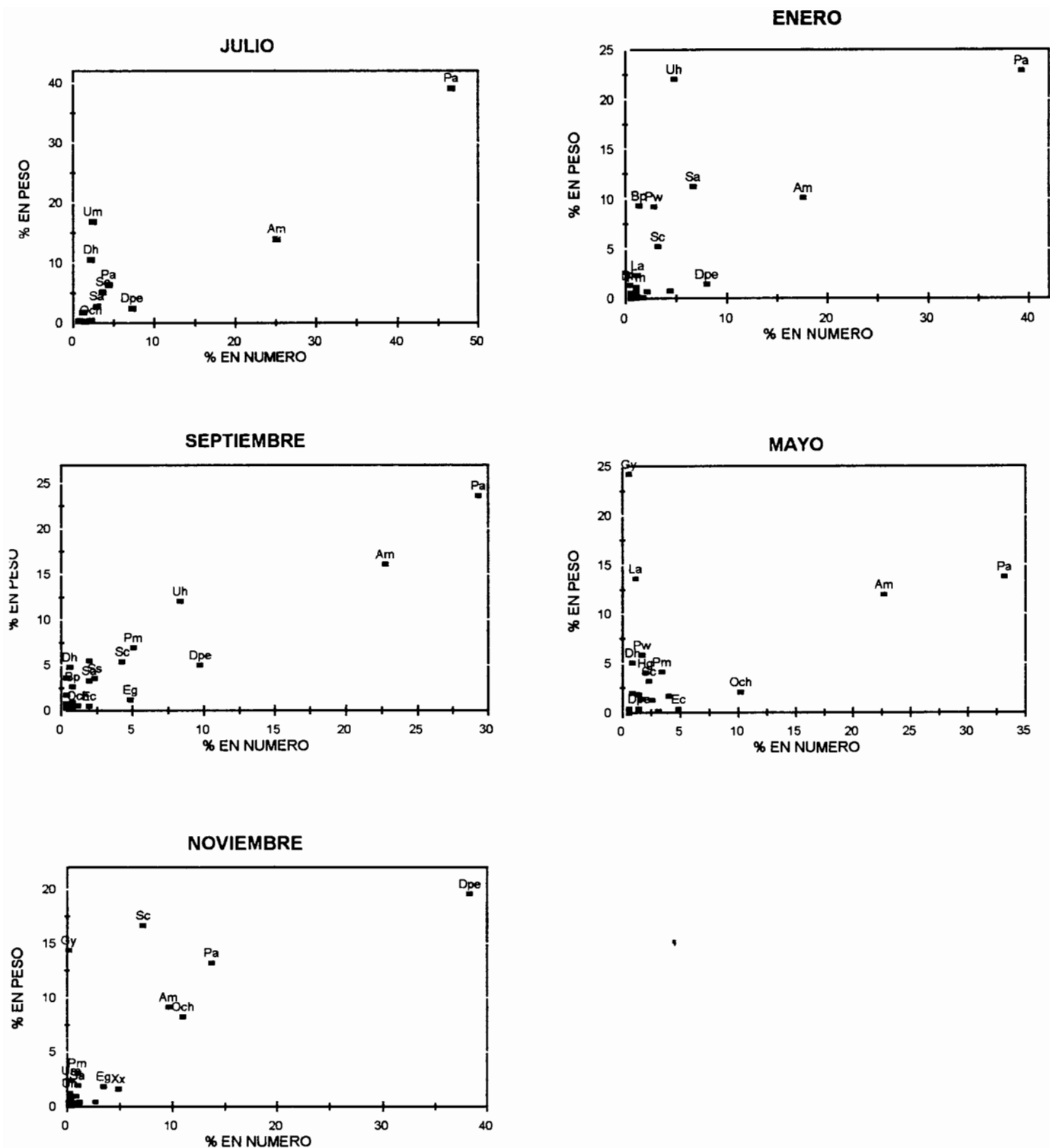


Figura 10. Relación entre el peso y el número de las especies capturadas durante los meses de muestreo en la Ensenada de La Paz, B.C.S. (Nomenclatura igual que en la Figura 9)

En la figura 11 se observa que *Paralabrax maculatofasciatus*, *Diapterus peruvianus* y *Achirus mazatlanus* presentaron las mayores abundancias y se capturaron durante todos los meses de muestreo. Además, *Diplectrum pacificum* y *Synodus scituliceps* también se presentaron en todos los muestreos, aunque su importancia relativa fue menor. El conjunto de estas especies puede considerarse como residente en la Ensenada de La Paz.

Orhopristis chalceus, *Eucinostomus gracilis*, *Pomadasys macracanthus*, *Calamus brachysomus*, *Diodon holocanthus*, *Etropus crossotus* y *Gymnura marmorata*, se registraron en tres o cuatro meses de muestreo, cada una con menos del 10% de importancia relativa en número, y se consideran especies que utilizan por temporadas el área de la ensenada.

Las 25 especies que se presentaron en menos de 3 meses y cuyos valores de importancia relativa fueron muy bajos se consideraron como eventuales o accidentales.

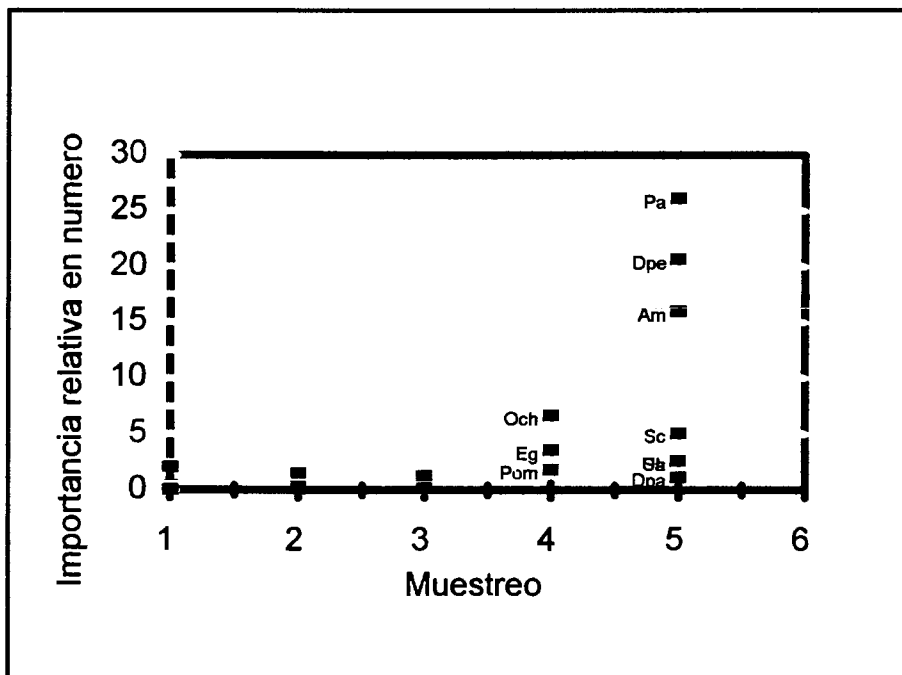


FIGURA 11. Frecuencia de aparición de las especies en los meses de muestreo e importancia relativa en número (simbología igual que en la Figura 9).

Del análisis del índice de valor biológico de Sanders (1960) resultó que *Paralabrax maculatofasciatus* y *Achirus mazatlanus* son las especies más dominantes (Figura 12). Las especies que se presentaron como dominantes en alguno de los meses muestreados fueron: en julio *Pomadasys panamensis*, en septiembre *Cyclopsetta panamensis*, en noviembre *Sphoeroides* sp, en enero *Diodon holocanthus* y en mayo *Diplectrum pacificum* y *Hoplopagrus guentheri*.

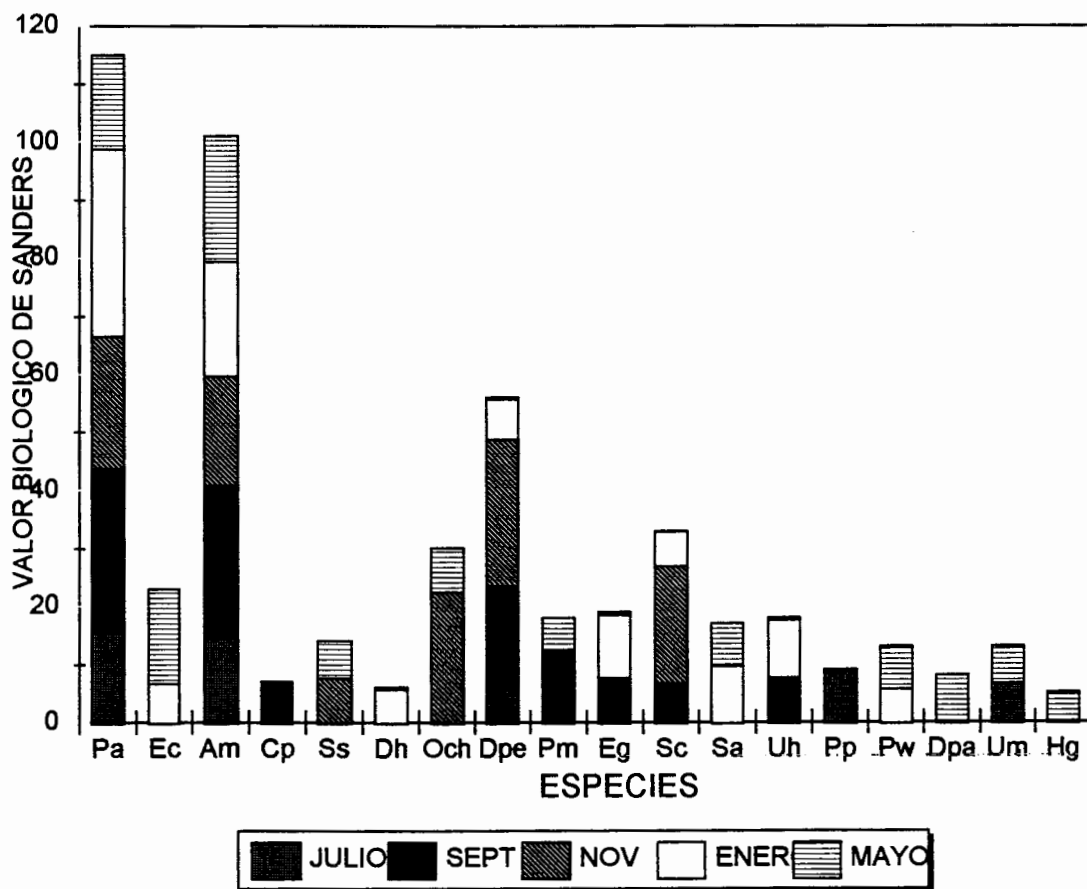


FIGURA 12. Valores del índice de Sanders de 18 especies en los cinco meses de muestreo en la Ensenada de La Paz. (Nomenclatura como en la Figura 9).

Paralabrax maculatofasciatus y *Achirus mazatlanus* fueron dominantes en las cuatro localidades de muestreo (Figura 13). Las especies que resultaron como exclusivas en alguna localidad fueron: en Comitán, *Xenichthys xanti* y *Pomadasys panamensis*; en Chametla, *Paralichthys woolmani*, *Diplectrum pacificum* y *Urobatis maculatus*; en CICIMAR, *Cyclopsetta panamensis* y *Diodon holocanthus*. Esto puede ser un reflejo de las preferencias de las especies por un determinado tipo de ambiente.

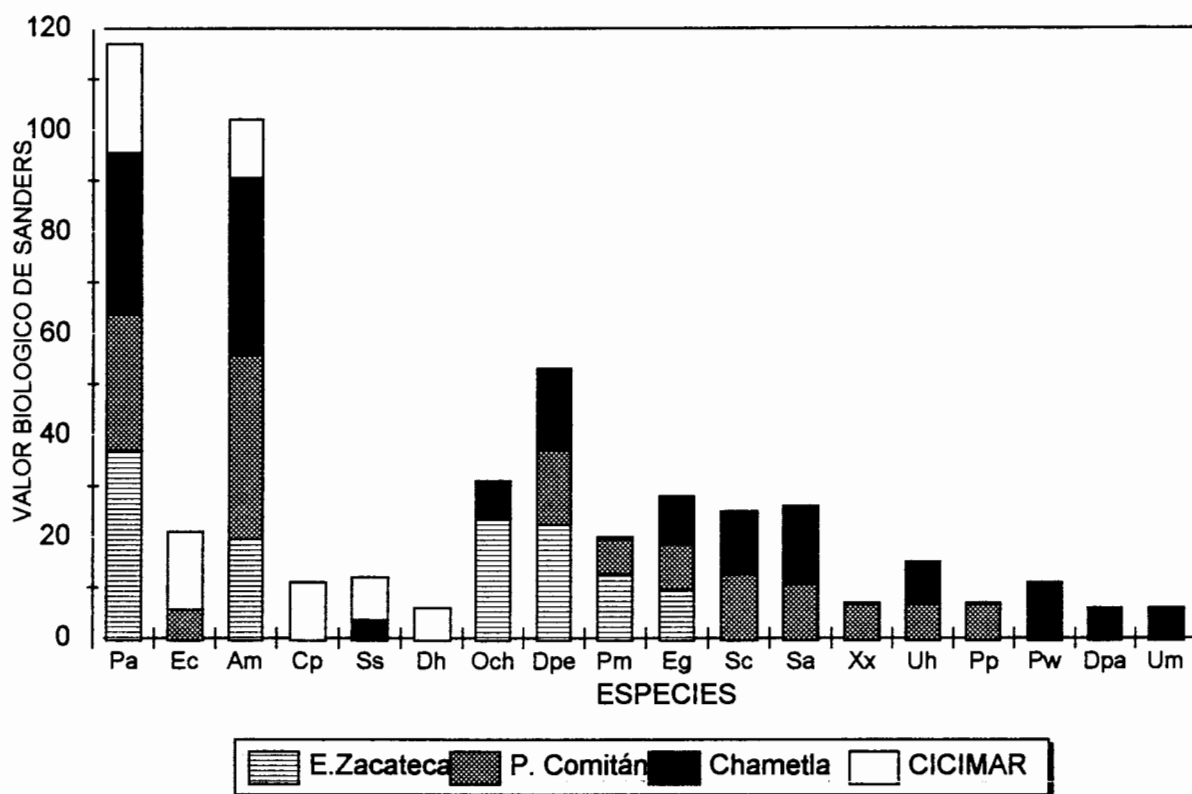


Figura 13. Valores del índice de Sanders de 18 especies en las cuatro localidades de muestreo en la Ensenada de La Paz. (Nomenclatura como en la Figura 9).

El dendrograma resultante del análisis temporal con los parámetros ambientales presentó la conformación de un grupo con los meses de julio, noviembre y septiembre y otro grupo con enero y mayo (Figura 14). En el caso del dendrograma obtenido con la biomasa de las especies, se obtuvo el grupo de julio, septiembre y enero, y otro grupo formado por noviembre y mayo (Figura 15).

En el dendrograma de los parámetros ambientales se detecta una participación importante de la temperatura y composición de los fondos en la conformación de los grupos, siendo en el grupo de enero y mayo más altas las temperaturas y los componentes arenosos de mayor porcentaje.

En el caso del dendrograma de las biomásas de las especies se observa que la conformación de los grupos fue debido a la similitud en la riqueza específica, así como de las biomásas en algunas especies. El grupo formado por los meses de noviembre y mayo tuvieron los valores más altos de riqueza específica así como similitud en las biomásas en las especies de *Gymnura marmorata* y *Urobatis halleri*. El otro grupo presentó un número de especies menor.

No se obtuvo ninguna agrupación de las localidades en relación a los parámetros ambientales.

En el dendrograma estacional (por localidades) obtenido con las biomásas de las especies presentó dos grupos, uno conformado por las localidades de Zacatecas y Comitán, y el otro por las de Chametla y CICIMAR (Figura 16). La afinidad entre las localidades se debió a la presencia de especies exclusivas. En Chametla y CICIMAR se reportan las especies de *Cyclopseta panamensis*, *Opisthonema libertate* y *Sphoeroides* sp y para las localidades de Zacatecas y Comitán se reportan las especies de *Balistes polylepis*, *Calamus brachysomus* y *Chaetodipterus zonatus*.

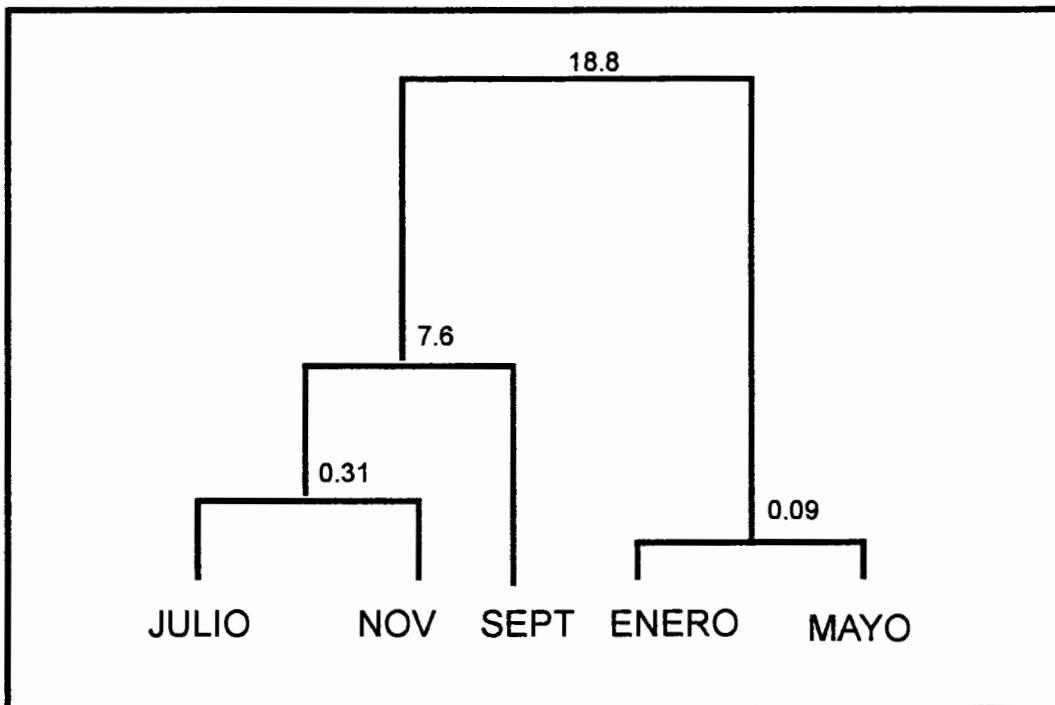


Figura 14. Dendrograma de los meses de muestreo de acuerdo con las variables ambientales mediante el contenido de información.

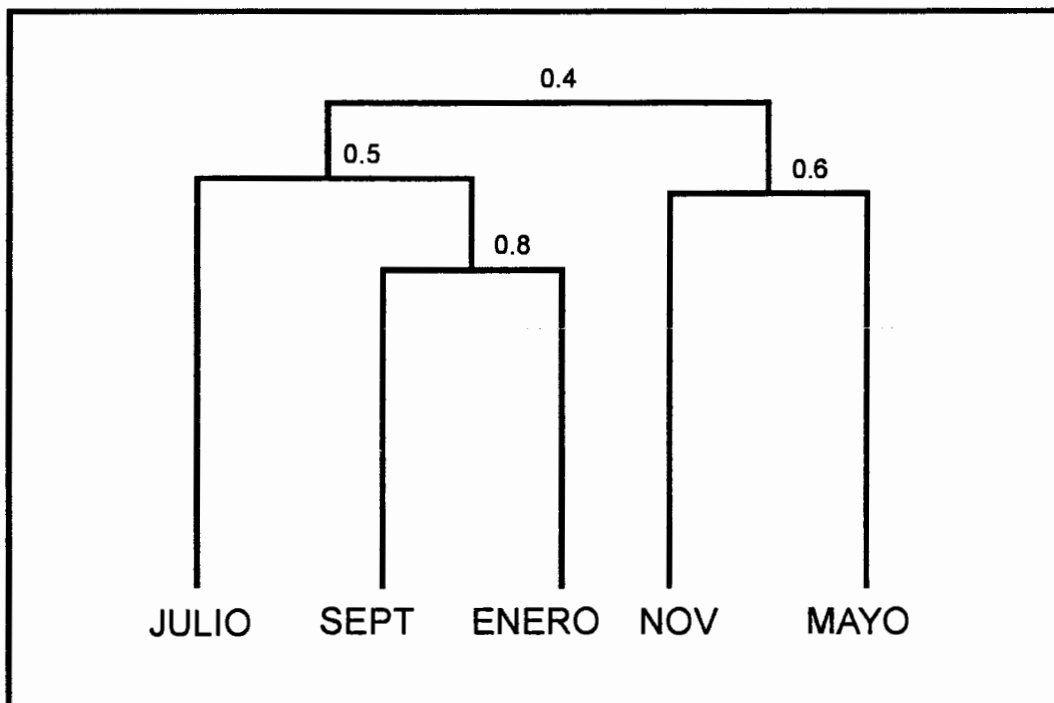


Figura 15. Dendrograma de los meses de muestreo de acuerdo con la biomasa de las especies mediante unión simple y el índice de Morisita.

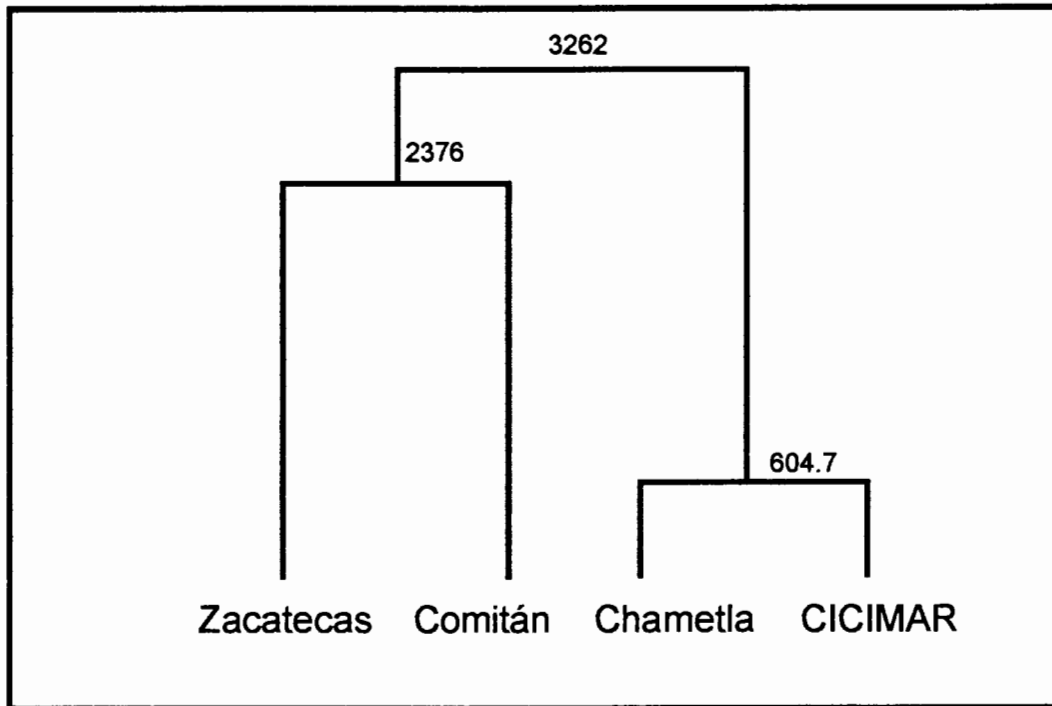


Figura 16. Dendrograma de las localidades de muestreo de acuerdo con la biomasa de las especies mediante el contenido de información.

Biomasa total y tallas de las especies dominantes

La estimación de la biomasa y el análisis de distribución de tallas sólo se realizó para las especies dominantes: *Achirus mazatlanus*, *Diapterus peruvianus*, *Orthopristis chalceus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Sphoeroides annulatus* y *Synodus scituliceps*.

Los promedios de número de individuos y biomasa de cada especie en cada tipo de fondo se presentan en el Anexo 3. Los valores estimados presentaron alta variabilidad, por lo que sólo dan una idea de los órdenes de magnitud de biomasa y abundancia total de cada especie en el área de estudio.

Para la distribución de tallas los datos de la distribución de longitudes para cada mes de muestreo se presentan en el Anexo 4.

Achirus mazatlanus presentó valores máximos de biomasa en los fondos lodoso-arenoso y lodoso en los meses de septiembre (1163 g), noviembre (1391 g) y enero (1547 g) y se registró en los fondos arenosos en septiembre (179 g) y en noviembre (114 g). En total se capturaron 214 lenguados cuyas tallas variaron entre 5.8 y 22.4 cm de longitud total, con un promedio de 15.2 cm. Los individuos más grandes se registraron en julio, septiembre y noviembre. Según Krupp (1995), esta especie alcanza una talla máxima de 19 cm; sin embargo, se registraron individuos hasta de 22.4 cm. De manera general los organismos que se encontraron fueron organismos grandes (entre 12 y 18 cm). Además, en todos los meses se registraron tallas pequeñas entre 6 y 10 cm.

Diapterus peruvianus se presentó en todos los meses con una mayor preferencia por los sustratos lodosos-arenosos (2801 g). Sólo se presentó una vez en el sustrato arenoso y dos en el lodoso. Los valores más altos de biomasa ocurrieron en septiembre (971 g) y noviembre (2889 g). Se capturaron 275 organismos, que presentaron un intervalo de longitud total de 8 a 22 cm, con un

promedio de 11.9 cm. Las mayores abundancias de tallas pequeñas se registraron en noviembre y enero, y las más grandes en noviembre. Bussinge (1995) menciona que la talla máxima es de 24 cm de longitud patrón, por lo que durante el muestreo se capturaron en su mayoría organismos de talla intermedia entre los 11 y 14 cm. La mayor abundancia de organismos pequeños (<9 cm) se registró durante los meses fríos.

Orthopristis chalceus se registró en cuatro meses de muestreo, con mayor preferencia por el tipo de sustrato lodoso-arenoso. Presentó valores elevados de biomasa en noviembre (1669 g). Los 77 individuos capturados tuvieron longitudes entre 7 y 26 cm, con un valor promedio de 14 cm. La talla más frecuente fue de 8 cm. Las mayores abundancias de organismos chicos se registraron en los meses de septiembre, noviembre y enero, constituyendo más del 50% del total de organismos y las tallas de individuos grandes en noviembre y mayo. Las tallas máximas registradas para esta especie son del orden de los 45 cm (McKay y Schneider, 1995), por lo que podemos considerar que dentro de la ensenada los organismos son de longitudes intermedias a pequeñas.

Paralabrax maculatofasciatus se registró en todos los meses de muestreo mostrando en las localidades con fondos lodosos-arenosos los máximos valores de biomasa (superiores a los 600 g). En noviembre y enero presentó los valores más elevados de biomasa (2353 g y 5006 g) y el mínimo valor en el mes de mayo con 1093 g. Se registró un total de 291 cabrillas de longitudes entre 3.9 y 32.7 cm; el promedio fue de 16.41 cm. Los organismos más pequeños se obtuvieron en septiembre y mayo y los más grandes en julio y noviembre. Las tallas más frecuentes fueron las de 12 y 15 cm. A pesar de su abundancia en todos los meses de muestreo, se registró una tendencia a aumentar en los meses de noviembre, enero y mayo.

Sphoeroides annulatus no se registró en el sustrato arenoso. Los valores máximos de biomasa se presentaron en el fondo lodoso-arenoso durante todos los meses (julio 201 g, septiembre 217 g, enero 1231 g y mayo 121.9 g). En noviembre la mayor biomasa se dio en el fondo lodoso. Se puede sugerir una preferencia de la especie por habitar en zonas con fondos lodosos o lodoso-arenosos. Se capturaron 23 individuos de tallas entre 9.4 y 29.3 cm; el promedio fue de 18.85 cm. Los organismos capturados fueron de tallas intermedias a pequeñas, dado que la talla máxima reportada para la especie es de 44 cm. Los más pequeños se registraron en noviembre y mayo y los más grandes en enero. Sólo se registraron individuos menores a los 11 cm de longitud durante los meses de noviembre y mayo.

Synodus scituliceps presentó valores máximos de biomasa en fondos lodosos-arenosos durante noviembre (1938 g) y enero (844 g). Sólo durante el mes de noviembre se registró en los fondos arenosos, con un valor de 457 g. Se capturaron 65 organismos, con una talla promedio de 26 cm y un intervalo de 12.8 a 43 cm. Las tallas más grandes se presentaron en noviembre y mayo y las más pequeñas en julio, noviembre y enero. Las tallas capturadas fueron menores a 35 cm, promedio referido para la especie (Bussing y Levenberg, 1995). En noviembre se registraron organismos de 38 a 43 cm. Los organismos más pequeños fueron de 13 cm, en el mes de noviembre.

En general, en noviembre y enero las especies dominantes presentaron valores elevados de biomasa en los fondos lodosos-arenosos y lodosos, a pesar de que el sustrato arenoso es el de mayor cobertura dentro de la ensenada.

Discusión

La fauna ictiológica accesible a la red de arrastre de fondo en la Ensenada de La Paz está integrada por un total de 42 especies, representantes de 36 géneros en 26 familias. Las siguientes especies constituyen nuevos registros para el área de Bahía de La Paz, e incrementan a 528 las que, según Abitia *et al.* (1994) y Balart *et al.* (1995), pueden encontrarse en las inmediaciones del área: *Sygnathus californiensis*, *Sebastes cortezi*, *Haemulopsis elongatus*, *Orthopristis cantharinus*, *Symphurus leei* y *Symphurus chabanaudi*.

El 78.7% de las especies registradas en este estudio pertenecen a la provincia Panámica y 2.5% a la Californiana. Los peces de amplia distribución en el Pacífico Oriental representan el 14% del total; los de distribución circumtropical 2.5% y los endémicos del Golfo de California 2.3%. Estos resultados concuerdan con los presentados por Walker (1960), que registró 526 especies de peces en el Golfo de California con una predominancia de especies de la provincia Panámica, es decir, de afinidad tropical. También coinciden con los de Galván *et al.* (1996) en Isla Cerralvo, donde 44% de las especies pertenecen a la provincia Panámica, 8% a la Mexicana (que corresponden a especies tropicales), 7% de la Californiana, 30% al Pacífico Oriental y 3% son endémicas.

Según Castro-Aguirre *et al.* (1995), el Golfo de California pertenece a la región del Pacífico Oriental Tropical ya que posee pocas especies de la Provincia Californiana, que generalmente se registran en áreas con temperaturas bajas. Walker (1960) y Thomson *et al.* (1979) también establecen la pertenencia de este cuerpo de agua a la provincia Panámica en virtud de que la mayoría de las especies son de afinidad tropical. Esto explica por qué sólo se encontró una especie de afinidad templada (*Paralabrax maculatofasciatus*) y se relaciona con el incremento de especies de afinidad

tropical (provincia Panámica), aún durante los meses fríos, indicando que las condiciones ambientales de la Ensenada de La Paz les son favorables durante todo el año.

La baja incidencia de especies endémicas en la Ensenada de La Paz puede tener relación con: (1) el hecho de que las áreas estuarino-lagunares no son lugares propicios para la formación de especies, debido a lo efímero de su existencia desde el punto de vista geológico, y (2) a que los ambientes de fondos lodosos y arenosos no son los más propicios para la presencia de ese tipo de especies (Castro-Aguirre *et al.*, 1995).

Con relación a otros trabajos realizados en la Ensenada de La Paz, el número de especies en este estudio supera por 17 al encontrado por Leija-Tristan *et al.* (1992), pero es igual al observado por González (1998) en el manglar de "El Conchalito", aunque sólo 10 especies coinciden. Estas diferencias en la composición específica son el resultado de factores como: artes de pesca utilizadas, lugares de captura y temporada de muestreo.

Durante el ciclo anual las especies permanentes (registradas en todo el periodo) fueron las dominantes, estas especies pueden utilizar el ecosistema para desarrollar funciones biológicas como alimentación, crianza y protección, lo que indica la importancia ecológica de la Ensenada de La Paz.

De las 42 especies que conformaron la asociación de peces de fondo accesibles a la red de arrastre, 38% se consideran eventuales por sólo estar presentes en un mes de muestreo. Algunas de ellas son típicas de otro tipo de ambientes (v.g. zona rocosa o pelágica) o presentan comportamientos que las hacen inaccesibles o menos vulnerables a la red de arrastre. Ejemplo de esto son *Hippocampus ingens*, *Anchoa ischana*, *Mugil cephalus*, *Syngnathus californiensis*, *Balistes polylepis*, *Sebastes cortezi* y *Opisthonema libertate*.

En relación con la distribución espacial, sólo 7% de las especies se registraron en todas las localidades de muestreo, lo que sugiere que la mayoría presenta una preferencia por algún tipo de localidad, fenómeno que debe estar asociado con los factores ambientales. Los más importantes espacialmente fueron el tipo de fondo, la profundidad y las corrientes, y de manera temporal, la temperatura y la salinidad. Los patrones de temperatura sugieren la existencia de una temporada fría, que incluye los meses de enero y mayo, y una cálida que incluye a julio, septiembre y noviembre.

La similitud de las biomásas de las especies entre los meses de noviembre y mayo sugiere dos épocas de transición. En noviembre se da el cambio de una temporada caliente hacia una fría. En mayo se presenta el regreso a las condiciones cálidas, por lo cual se registra un mayor número de especies y una similitud de la biomasa de especies en tránsito.

Las variaciones de los valores de riqueza, diversidad, abundancia y biomasa expresan una diferente utilización de la ensenada por las especies. Los valores más bajos de estos parámetros se registraron en julio, en CICIMAR. Los más altos durante la temporada fría, especialmente en Zacatecas y Chametla. En esa temporada se presentaron las mayores biomásas de algas y esponjas que, según Yáñez-Arancibia (1986), pueden constituir un importante recurso alimenticio y de protección para las especies. Además, Arreola (1991) registró altos valores de biomasa zooplanctónica en los meses de invierno.

Con relación a los resultados de abundancia relativa, se eligió caracterizar la comunidad utilizando la importancia relativa en número, porque cuando se considera el peso especies como *Gymnura marmorata*, *Lutjanus aratus*, *Diodon holocanthus*, *Urobatis halleri* y *Urobatis maculatus*, pasan de ser de las últimas en importancia relativa en número, a las primeras en importancia relativa en peso.

Los índices de importancia relativa en número y de valor biológico de Sanders muestran que la asociación de peces de fondo accesible a la red de arrastre en la Ensenada de La Paz se encuentra fuertemente dominada por un número reducido de especies. Este comportamiento es común en asociaciones de peces de lagunas costeras, como lo demuestran los trabajos de Dahlberg y Odum (1970), Madrid-Vera *et al.* (1983), Beltrán-Félix (1984), Yépiz (1990), Ramírez y Gutiérrez (1987) y Rodríguez (1995).

En la Ensenada de La Paz se observó que *Paralabrax maculatofasciatus* y *Achirus mazatlanus* rebasan el 50% de la abundancia relativa acumulada, y que al agregar a *Diapterus peruvianus* u *Orthopristis chalceus* se alcanza más del 60%. Estas especies tuvieron las mayores abundancias de manera mensual, excepto en la localidad CICIMAR, donde destacaron *Etropus crossotus* y *Sphoeroides* sp.

Con la información recolectada sobre variables ambientales no fue posible establecer con claridad una heterogeneidad ambiental, aunque estadísticamente se encontraron diferencias significativas en el tipo de fondo y en la profundidad. Sin embargo, se determinaron dos grupos, Zacatecas-Comitán y Chametla-CICIMAR, que comparten una afinidad con relación a las especies. Esta agrupación podría relacionarse con las corrientes, ya que en las localidades del primer grupo aquéllas tienen baja intensidad, y en las del segundo grupo son considerablemente más fuertes.

Por otra parte, en la mayor parte de la cuenca de la ensenada (Zacatecas, Comitán y Chametla) los valores de riqueza, diversidad y la biomasa fueron homogéneos. Esto debe relacionarse con la presencia de fondos lodoso-arenosos, y de algas y esponjas, a diferencia de CICIMAR que presenta fondo arenoso y la casi total ausencia de algas o esponjas. Es interesante mencionar que Pérez-Nevárez (1995) encontró que el contenido

de materia orgánica en el sedimento varía ampliamente como consecuencia del tipo de sustrato; los fondos lodosos presentan más materia orgánica que los arenosos. La presencia de materia orgánica favorece un medio mucho más rico y diverso en el fondo marino.

González-Acosta (1998) reporta a *Achirus mazatlanus* como especie rara en el manglar del Conchalito. Sin embargo, nuestros resultados muestran su abundancia en la ensenada. Lo anterior podría relacionarse con el efecto de selectividad de los artes de pesca empleados o con la preferencia de esta especie por determinadas áreas de la ensenada. La mayor abundancia de organismos pequeños se registró en los meses fríos, por lo que suponemos que esta especie se reproduce durante los meses cálidos y se recluta al arte de pesca en los fríos.

En el caso de *Diapterus peruvianus* sólo se encontraron organismos grandes en noviembre, lo cual puede indicar un uso de la ensenada en estos meses con fines reproductivos o de alimentación. Esta especie está reportada por González-Acosta (1998) como dominante en el Manglar del Conchalito, que ofrecería mayor protección a los juveniles.

Para *Orthopristis chalceus* la mayoría de individuos capturados fueron de tallas intermedias a pequeñas, por lo que es posible que estén utilizando el área como zona de crianza y protección. González-Acosta (1998) confirma la presencia de tallas pequeñas en el Manglar del Conchalito.

Paralabrax maculatofasciatus no presentó preferencias por la profundidad y el tipo de fondo. En la ensenada, en todos los meses se registraron tallas grandes, entre 13 y 29 cm. La mayor abundancia de tallas menores a 12 cm se registró en septiembre y noviembre, época en la que podría estar dándose el reclutamiento con mayor intensidad.

Sphoeroides annulatus no se registró en el sustrato arenoso. Los valores más elevados de biomasa se presentaron en el fondo lodoso-arenoso con su máximo valor (superior a los 1200g) en el mes de enero. Se puede sugerir una preferencia de la especie a habitar en zonas con fondos lodosos o lodoso-arenosos. González-Acosta (1998) reporta a esta especie como dominante en el Manglar del Conchalito.

De manera general, se registró el predominio de tallas pequeñas en todos los meses y en biomasa absoluta se estimaron valores bajos. Esto pone de relieve la importancia de la ensenada como área de crianza y protección. En noviembre y enero las especies dominantes presentaron valores elevados de biomasa en los fondos lodosos-arenosos y lodosos, a pesar de que el sustrato arenoso es el de mayor cobertura dentro de la ensenada. Las especies permanentes aumentaron su abundancia en los meses de noviembre y enero. También se encontró mayor abundancia de tallas pequeñas lo que sugiere que los reclutas se generaron en los meses de primavera y verano.

La estructura de la comunidad de peces de fondo de la ensenada de La Paz está conformada por 6 especies principalmente: *Achirus mazatlanus*, *Diapterus peruvianus*, *Orthopristis chalceus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Synodus scituliceps* y *Sphoeroides annulatus* .

CONCLUSIÓN

La fauna ictiológica de la Ensenada de La Paz, accesible a redes de arrastre de fondo, estuvo representada principalmente por especies de afinidad tropical (73% de la provincia panámica). El mayor número de especies y la biomasa más alta se presenta cuando las condiciones ambientales de la ensenada se relacionan con la presencia de temperaturas frías, pero la distribución espacial de los peces depende de factores como el tipo de fondo, profundidad y corrientes ocasionadas por la marea y el viento.

La comunidad de peces de la laguna está compuesta principalmente por organismos de tamaño pequeño, lo que demuestra su importancia como área de crianza y de refugio para juveniles.

De las 42 especies registradas, 12% se determinaron como residentes. Las dominantes fueron *Achirus mazatlanus*, *Diapterus peruvianus*, *Orthopristis chalceus* y *Paralabrax maculatofasciatus*.

Entre las especies que ocurren temporalmente se encuentran *Orhopristis Chalceus*, *Eucinostomus gracilis*, *Pomadasys macracanthus*, *Urobatis halleri*, *Diplectrum pacificum*, *Calamus brachysomus*, *Diodon holocanthus*, *Etropus crossotus* y *Gymnura marmorata*.

RECOMENDACIONES

En este trabajo se destaca la importancia de la ensenada de La Paz como área de reclutamiento y protección de juveniles y adultos de diversas especies de peces de fondo, por lo que para tener una visión integral del funcionamiento de esta laguna y contribuir al establecimiento de pautas para su manejo se recomienda:

- Realizar estudios sobre la biología de las especies dominantes y de importancia comercial dentro de la ensenada.
- Realizar más estudios sobre larvas de peces que nos permitan tener mayor precisión sobre las especies que se reproducen en la ensenada.
- Estudiar los aportes de nutrimentos y producción primaria derivada de las zonas de manglar que rodean a la ensenada, con la finalidad de tener una visión más integral de este cuerpo de agua.
- Hacer estudios sobre las pesquerías que se efectúan dentro de la ensenada con la finalidad de conocer su impacto sobre las poblaciones explotadas.

LITERATURA CITADA

- ABITIA, C. L.A., J. RODRÍGUEZ R., F. GALVÁN y J. DE LA CRUZ A. 1994. Lista sistemática de la ictiofauna de Bahía de La Paz. *Cienc. Mar.* 2 (2) : 159-175.
- 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. Univ. Aut. Baja Calif. Sur. 115 pp.
- ALVERSON, D.L. y W.T. PEREYRA. 1969. Demersal fish explorations in the northeastern Pacific Ocean an evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecast. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 26: 1985-2001
- ARREOLA, L.J. 1991. *Larvas de peces en la Ensenada de La Paz, B.C.S.* Tesis de Licenciatura. Univ. Aut. Baja Calif. Sur. 58pp.
- BALART, E.F., J.L. CASTRO-AGUIRRE, D. AURIOLES-GAMBOA, F. GARCIA-RODRÍGUEZ y C. VILLAVICENCIO GARAYZAR. 1995. Adiciones a la ictiofauna de la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. *Hidrobiológica* 5(1-2):79 -85.
- BALART, E.F., J. CASTRO-AGUIRRE y F. DE LA CHICA-BONILLA. 1997. Análisis comparativo de las comunidades ícticas de fondos blandos y someros de la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. 163-176 En: Urban, J. y M. Ramirez. (eds.). *La Bahía de La Paz: investigación y conservación.* UABCS, CICIMAR, SCRIPPS. 163-176.
- BELTRÁN-FELIX, J.L. 1984. *Distribución, abundancia y diversidad de peces adultos en el Estero de Punta Banda, Ensenada, Baja California.* Tesis de Maestría, CICESE. Ensenada, B.C., 89 pp.
- BERRY, F.H. y W.J. BALDWIN. 1966. Triggerfishes (Balistidae) of the eastern Pacific. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 34(9): 428-474.
- BRIGGS, J.C. 1974. *Marine zoogeography.* McGraw-Hill Series in Population biology E.U. 475 pp.

- BUSSING A.W. 1995. Gerreidae. 114-1128 En: Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. Carpenter y V.H. Niem (eds.). *Guia FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacifico Centro-oriental* 3(2): 1201 - 1813.
- BUSSING A.W y R.J. LAVENBERG. 1995. Synodontidae. 1625 -1628 En: Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. Carpenter y V.H. Niem (eds.). *Guia FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacifico Centro-oriental* 3(2): 1201 - 1813.
- CASTRO-AGUIRRE, J. L. 1978. *Catálogo de peces marinos que penetran a las aguas continentales de México, con aspectos zogeográficos y ecológicos*. Departamento de Pesca, Instituto Nacional de Pesca, Serie científica, México, D.F., 298 pp.
- CASTRO-AGRUIRRE, J.L. Y E.F. BALART.1997. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de fondos blandos y someros de la Ensenada de La Paz y Bahía de La Paz B.C.S. En: Urban, J. y Ramirez M. (eds.). *La Bahía de La Paz Investigación y conservación*. UABCS, CICIMAR SCRIPPS. 139-150.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L., E.F. BALART y J. ARVIZU-MARTINEZ. 1995. Consideraciones generales sobre la ictiofauna de las lagunas costeras de México. *Zool. Inf., ENCB-IPN.* (27): 47-84.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L., E.F. BALART y J. ARVIZU-MARTINEZ. 1995. Contribuciones al conocimiento del origen y distribución de la ictiofauna del Golfo de California, México. *Hidrobiológicas* 5(1-2): 57-78.
- CERVANTES, D.R. 1981. *Distribución de nutrientes en la Ensenada de La Paz B.C.S. durante el periodo primavera-verano de 1981*. Tesis de Licenciatura. I.P.N.-CICIMAR. B.C.S. 76pp.

- CERVANTES, R., R. GUERRERO y R. ESCALONA. 1977. Análisis de la variación diurna de los principales parámetros físicos y químicos de la Ensenada de La Paz B.C.S. *CICIMAR*, 1, 10-14.
- CONNELL, H.J. 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science*. 199:1302-1310.
- COCHRAN, G.W. 1971. Diseños experimentales. Ed. Trillas, México. 661pp.
- CHEN, L.C. 1975. The rockfishes, genus *Sebastes* (Scorpenidae) of the Gulf of California, including three new species, with a discussion of their origin. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 40(6) 109-141.
- DAHLBERG, M.D., y E.P. ODUM., 1970. Annual cycles of species occurrence, abundance and diversity in Georgia estuarine fish populations. *Am. Midl. Nat.* 83:382-392.
- DANEMANN, G.D. y J. DE LA CRUZ-AGÜERO, 1993. Ichthyofauna of San Ignacio Lagoon, Baja California Sur, México. *Cienc. Mar.* 19(3): 333-341
- DANIEL, W.W. 1985. *Bioestadística*. Ed. Limusa. México. 666 pp.
- DAY, J.W. y A. YÁÑEZ-ARANCIBIA. 1985. Coastal lagoons and estuaries as an environment for nekton. 17-34. En: A. Yáñez-Arancibia (Ed.) *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: toward an ecosystem integration*. UNAM, México
- DE LA CRUZ-AGÜERO, J., M. ARELLANO-MARTÍNEZ y V.M. COTA GÓMEZ. 1996. Lista sistemática de los peces marinos de las lagunas Ojo de Liebre y Guerrero Negro, B.C.S. y B.C., México. *Cienc. Mar.* 22(1): 111-128.
- ESPINOZA, A.J. 1977. *Los principales parámetros físicos químicos de las aguas de la Ensenada de La Paz B.C.S.* Tesis de licenciatura Univ. Aut. Baja California. Ensenada, México. 78 pp.

- FERNANDEZ, G. 1993. *Importancia de la marisma de Chametla, Ensenada de La Paz, B.C.S., para la migración e internación del playerito Occidental (Caladris mauri) (Chradriiformes: Scolopacidae)*. Tesis de Licenciatura. Univ. Aut. Baja Calif. Sur. La Paz, B.C.S., México. 50 pp.
- FISCHER, W., F. KRUPP, W. SCHNEIDER, C. SOMMER, K. CARPENTER y V.H. NIEM. 1995. *Guia FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacifico Centro-oriental* 2(1): 648 - 1199.
- FISCHER, W., F. KRUPP, W. SCHNEIDER, C. SOMMER, K. CARPENTER y V.H. NIEM. 1995. *Guia FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacifico Centro-oriental* 3(2): 1201 - 1813.
- FOLK, R.L. 1969. *Petrología de las rocas sedimentarias*. Instituto de Geología Univ. Nal. Auton. México. 180 pp.
- GALVAN-MAGAÑA, F, L.A. ABITIA C.,J. ROMERO-RODRIGUEZ, H. PEREZ-ESPAÑA y H. CHAVEZ-RAMOS. 1996. Lista sistematica de los peces de la isla Cerralvo, Baja California sur, México. *Cienc. Mar.* 22(3) 295-311.
- GARCÍA-RODRIGUEZ J.F. Y D. AURIOLES-GAMBOA. 1997. Contribución al conocimiento de la diversidad íctica en la Bahía de La Paz por medio del análisis coprológico en el lobo marino de California, *Zalophus californianus californianus*. En: Urban, J. y Ramirez M. (eds.). La Bahía de La Paz Investigación y conservación. UABCS, CICIMAR SCRIPPS. 151-161.
- GONZALEZ-ACOSTA, A. 1998. Ecología de la comunidad de peces asociada al manglar del estero El Conchalito, Ensenada de La Paz Baja California Sur, México. Tesis de Maestria. CICIMAR. La Paz B.C.S. México. 126pp.
- GONZALEZ, N.,E., I. HURTADO DE MENDOZA y G.A. BUSTAMENTE. 1982. Estudio de zooplancton en La Ensenada de La Paz. Univ. Autn. Baja California Sur, *Bol. inf.*, I(2): 3-9.

- HERALD, E.S. 1940. A key to the pipefishes of the Pacific American coasts with descriptions of new genera and species. *Alan Hancock Pac. Exped. Univ Calif. E.U.* 9(3): 51-64.
- HILDEBRAN, F.S. 1943. A review of the american Anchovies (Family Engraulidae). *Bull U.S. Nat Mus.,E.U.* 164pp.
- HUBBS, C.L. 1960. The marine vertebrates outer coast. Symp: the biogeography of Baja California and adjacent seas. *Sys. Zool.*, 9(3-4): 134-147.
- JIMÉNEZ, I.A.R. 1983, *Aplicación de un modelo hidrodinámico numérico a la Ensenada de La Paz B.C.S.* Tesis de Maestría.CICESE, Ensenada, B.C.
- JORDAN, D.S. y B.W. EVERMANN. (1896, y 1900) The fishes of North Middle America. *Bull. U.S. Nat Mus.*, 47: 1 - 3313.
- KRUPP F. 1995. Achiridae. 845 - 850. En: Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. Carpenter y V.H. Niem (eds.). *Guia FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacifico Centro-oriental* 3(2): 1201 - 1813.
- LECHUGA, H.C. 1978, *La producción orgánica en la Ensenada de La Paz B.C.S.* Tesis de Licenciatura, Univ. Aut. Baja California, Ensenada,B.C. 75pp.
- LEIJA-TRISTÁN, A, J. DE LEÓN-GONZÁLEZ y H. RODRÍGUEZ-GARZA. 1992. Variación diurna de la ictiofauna intermareal de otoño en la Laguna de La Paz, Baja California Sur, México. *Publicaciones Biologicas U.A.N.L.*6(2): 149-154.
- LOYA-SALINAS, D. H. y A. ESCOFET. 1990. Aportaciones al cálculo del índice de valor biológico (Sanders 1969). *Ciencias Marinas*, 16(2): 97-115.

- MADRID - VERA, J., H. AGUIRRE VILLASEÑOR y I. ROSADO BRAVO. 1993. Comunidad de peces marinos de Michoacán. pp 509 -519. En S.I. Salazar-Vallejo y N.E. González (eds.). *Biodiversidad Marina y Costera de México*. Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México, 865pp.
- MAEDA, M.A. 1981. *Composición, abundancia, diversidad y alimentación de la ictiofauna en tres lagunas costeras del Golfo de California*. Tesis de Licenciatura Univ. Aut. Nuevo León, Monterrey N.L., 140 pp.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 179p.
- MALDONADO, D Y M.L. SANCHEZ. 1994. *Estrategia reproductiva de Nycticorax violaceus bancrofti (Huey 1927) (Aves: Ardeidae) en el manglar "El Conchalito"Ensenada de La Paz*. Tesis de Licenciatura Univ. Aut. Baja Calif. Sur. La Paz, B.C.S., México. 60 pp.
- MARCIN, M.R. 1997. *Comportamiento del Tursion (Tursiops truncatus) en la Ensenada de La Paz, Baja California Sur, México*. Tesis de Maestría. CICIMAR. La Paz B.C.S., México. 71pp.
- MARGALEF, R. 1974. *Ecología*. Ed. Omega, S.A. Casanova, Barcelona. 951p.
- MEEK, D. y HILDEBRAND, S.F. (1923 y 1928). *The marine fishes of Panama*. Publications Field Museum Natural History (Zoology, Series), 15(1-3), 1045 pp.
- MENDOZA, R.,E. AMADOR, J. LLINAS y J. BUSTILLOS. 1984. Inventario de las áreas de manglar en la Ensenada de La Paz B.C.S. Primera Reunión sobre Ciencia y Sociedad. Presente y Futuro de La Ensenada de La Paz. UABCS - Gobierno del estado de B.C.S. Memoria 43-52 pp.
- MCKAY, J.R. y M. SCHNEIDER. 1995. Haemulidae. 1136 - 1173 En: Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. Carpenter y V.H. Niem (eds.). *Guia FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacifico Centro-oriental* 3(2): 1201 - 1813.

- MORALES, G.E. 1982, *Mareas y corrientes de la Ensenada de La Paz B.C.S.* Tesis de licenciatura Univ. Aut. Baja California, Ensenada.
- MORALES, G.E. y H. CABRERA MURO. 1982. La aplicación de un modelo numérico unidimensional a la Ensenada de La Paz. B.C.S. *Cienc. Mar.* 8(2): 10-15.
- NELSON, S.J. 1994. *Fishes of the world*. John Wiley & sons. E.U. 600pp.
- PAULY, D. 1983. Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. FAO. Roma 49 pp.
- PEREZ-NEVAREZ, V. 1995. *Zonación y estructura de la comunidad de moluscos bivalvos en la Ensenada de La Paz B:C.S.*, México. Tesis de Maestría. CICIMAR- LA PAZ, 91 pp.
- RAMIREZ-RODRIGUEZ, E.M. 1997. Producción pesquera en la Bahía de La Paz, B.C.S. En: Urban, J. y Ramirez M. (eds.). *La Bahía de La Paz Investigación y conservación*. UABCS, CICIMAR SCRIPPS. 273-281.
- RAMIREZ-RODRÍGUEZ, E, M. y C. GUTIERREZ. 1987. Importancia relativa y variación temporal de catorce especies en el área de Bahía Magdalena, B.C.S., México. P 103-109. En Ramirez- Rodriguez, EM. (ed) *Memorias Simp Inv. Biol. y Oceanog. Pesq.* México, La Paz B.C.S.
- RAMIREZ-RODRÍGUEZ, E. M. y C. RODRIGUEZ. 1990. Composición específica de la captura artesanal de peces de Isla Cerralvo, B.C.S., México. *Invest. Mar.* 5(2): 137 - 141.
- RODRÍGUEZ, R.J., L.A. ABITIA C., F. GÁLVAN-MAGAÑA y H. CHÁVEZ RAMOS. 1994. Composición, abundancia y riqueza específica de la ictiofauna de Bahía Concepción, Baja California Sur México. *Cienc. Mar.* 20(3): 321-350.
- RODRÍGUEZ-IBARRA, L.E. 1995. *Ictiofauna de la región de la Bahía de Navidad Jalisco, México*. Tesis de Licenciatura. Univ. de Guadalajara, Jalisco 73pp.

- RODRIGUEZ, R.J., L.A. ABITIA, F. GALVAN, F.J. GUTIERREZ, B. AGUILAR y J. ARVIZU. 1998. Ecology of fish communities from the soft bottoms of Bahía Concepción, México. *Arch. Fish. Mar. Res.* 46(1):1-16.
- SANCHEZ, O.C. J.L. ARREOLA, O. ABURTO y M. CORTÉS. 1997. Peces de arrecife en la región de La Paz, B.C.S. En: Urban, J. y Ramirez M. (eds.). La Bahía de La Paz Investigación y conservación. UABCS, CICIMAR SCRIPPS. 177-188.
- SANDERS, H.L. 1960. Benthic studies in Buzzards Bay. III the structure of soft bottom community. *Limnol. Oceanogr.* 5:138-153
- SAUCEDO-BARRÓN, C.J. y E.M. RAMÍREZ-RODRÍGUEZ. 1994. Peces de importancia comercial en el sur del estado de Sinaloa, México (Pesca artesanal). *Invest. Mar. CICIMAR* 9(1): 51-54.
- SCHULTZ, P.L. 1958. Review of the parrotfishes family Scaridae. *Bull U.S. Nat Mus.* 214: 1-143
- SECRETARIA DE MARINA. 1979. Estudio geográfico de la región de La Paz, B.C.S. *Sria. De Marina*, Dir. Gral. De Oceanografía. E.U.M. 228pp. Cap III Estudio geográfico A. Factores Físicos, 17-61pp.
- STATSOFT, INC. 1995. *Statistical for windows, ver. 5.* Statsoft, Inc. Tulsa.
- THOMSON, D.A., L.T. FINDLEY y A.N. KERSTITCH. 1979. Reef Fishes of the Sea of Cortez. John Wiley & sons, Inc. New York, E.U. 302pp.
- VILLAVICENCIO, G.C. 1984, Estudio preliminar de la ictiofauna de la Ensenada de La Paz B.C.S. *V simposio Nacional de Biología Marina*, La Paz, B.C.S., México.
- VILLAVICENCIO, G.C., E.M. MÉLENDEZ Y C. DOWNTON. 1997. Tiburones capturados comercialmente en la Bahía de La Paz, B.C.S. En: Urban, J. y Ramirez M. (eds.). La Bahía de La Paz Investigación y conservación. UABCS, CICIMAR SCRIPPS. 189-199.

- WALKER, B.W. 1960. The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. *Syst. Zool.*, 9(3): 123-133.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A.L. 1975. Sobre los estudios de peces en las lagunas costeras: nota científica. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol.*, Univ. Nal. Autón. México 2(1):53-60.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A.L. 1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. *An Centro Cienc. Del Mar y Limnol.* Univ. Nal. Auton. México 4(1):107-114.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A.L. 1986. Ecología de la zona costera. Ed. AGT, México. 189pp.
- YÉPIZ, V.L.M. 1990. *Diversidad, distribución y abundancia de la ictiofauna en tres lagunas costeras de Sonora, México.* Tesis de Maestría. CICESE, Ensenada, B.C. 168pp.

ANEXO 1.

ANALISIS DE VARIANZA POR MES Y LOCALIDAD

ANOVA POR MES

FACTORES		SUMA DE CUADRADOS	G. L.	CUADRADO MEDIO	F	P
TEMP MENSUAL	EFFECTO	650.05	4	162.5	142.3	.0000
	ERROR	101.58	8	1.14		
SALINID MENSUAL	EFFECTO	1283.3	4	320.83	27.45	.0000
	ERROR	1040.2	89	11.68		
PROFUND MENSUAL	EFFECTO	26.84	4	6.71	1.67	.1633
	ERROR	357.15	89	4.01		

ANOVA POR LOCALIDAD

FACTORES		SUMA DE CUADRADOS	G. L.	CUADRADO MEDIO	F	P
TEMP LOCALID	EFFECTO	20.78	3	6.92	.853	.4685
	ERROR	730.85	90	8.12		
SALINID LOCALID	EFFECTO	22.78	3	7.59	.29	.8274
	ERROR	2300.74	90	25.56		
PROFUND LOCALID	EFFECTO	142.29	3	47.43	17.66	.0000
	ERROR	241.70	90	2.68		
SUSTRATO LOCALID	EFFECTO	102175	3	34058.3	79.88	.0000
	ERROR	38370.2	90	426.3		

MANOVA

FACTORES		SUMA DE CUADRADOS	G. L.	CUADRADO MEDIO	F	P
TEMP MENSUAL LOCALID	EFFECTO	4.44	12	3.37	5.28	.0000
	ERROR	47.23	74	.63		
SALINID MENSUAL LOCALID	EFFECTO	442.54	12	36.87	4.80	.0000
	ERROR	567.80	74	7.67		
PROFUND MENSUAL LOCALID	EFFECTO	74.05	12	6.17	3.27	.00079
	ERROR	139.38	74	1.88		

ANEXO 2
 ABUNDANCIA PROMEDIO DE LAS ESPECIES EN CADA MES DE MUESTREO Y EN CADA LOCALIDAD.
 (L1 =Zacatecas,L2 = P. Comitán, L3 = Chametla, L4 = CICIMAR)

ESPECIES	JULIO				SEPTIEMBRE				NOVIEMBRE				ENERO				MAYO			
	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4
Achirus mazatlanus		1.3	2.8	1.6	0.2	4.7	4.6	0.3	1.6	3.4	6.3	0.3	2.0	6.0	2.0		1.4	4.8	2.3	
Arius platypogon										0.2	0.3				0.5					
Anchoa ischana											1.2									
Balistes polylepis								0.2					0.3	0.5						
Calamus brachysomus									0.2				0.3						0.2	
Chaetodipterus zonatus										0.8								0.2		
Cyclopsetta panamensis								0.3			0.3	0.3								
Diapterus peruvianus			2.0		0.7	0.5	2.8		27.4	15.6	2.4	0.3	5.0				0.5			
Diodon holocanthus				0.4			0.3									0.3		0.3		
Diplectrum pacificum						0.2			0.4	0.4	0.6		0.3				0.9	0.2	0.4	
Etropus crossotus							0.8							0.3		0.8	0.8	0.7		0.2
Eucinostomus gracilis					0.2		1.9		1.4	2.4	0.3			2.0	0.5		1.1			
Eugerres axillaris							0.8													
Gymnura marmorata							0.2		0.2									0.2		
Haemulopsis leuciscus										0.4										
Haemulon scudderi							0.2													
Haemulopsis elongatus							0.3													
Hippocampus ingens													0.3							
Hoplopogrus guentheri							0.2												0.7	
Lutjanus aratus															0.5			0.4		
Mugil cephalus											0.3									
Mulloidichthys dentatus												0.3								
Nichosina denticulata												0.3								
Opisthonema libertate							0.2					0.3								
Orthopristis cantharinus			0.6																	
Orthopristis chalceus					0.3		0.2		3.6	0.8	8.1	1	1.3				3.6			
Paralabrax maculatofasciatus	5.7		3.8	0.6	2.3	1.3	6.4	1.3	2.2	3.0	10.5	1.0	6.3	6.5	6.5	2.0	4.0	7.7		
Paralichthys woolmani							0.2	0.2					0.3	0.7	0.5					0.8

CONTINUACION ANEXO 2.

ESPECIES	JULIO				SEPTIEMBRE				NOVIEMBRE				ENERO				MAYO			
	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4
<i>Pomadasys macracanthus</i>					0.7	0.5	1.0		0.4	0.8			0.7				1.2			
<i>Pomadasys panamensis</i>		1.0	0.2						0.4											
<i>Prionotus horrens</i>																	0.3			
<i>Rhinobatos glaucostigma</i>									0.8	0.2									0.4	
<i>Sebastes cortezi</i>									0.2			0.3	0.7							
<i>Sphoeroides annulatus</i>			0.6			0.3	0.2	0.2		0.6	0.6			1.2	2.0		0.3	0.3	0.4	
<i>Sphoeroides sp</i>				0.2			1.0						5.3							
<i>Symphurus chabanaudi</i>																	0.2			
<i>Symphurus leei</i>													0.7							
<i>Syngnathus californiensis</i>														0.3						
<i>Synodus scituliceps</i>			1.0			0.3	1.5		2.6	3.2	2.4	0.7	1.0	1.0			0.5	0.3		
<i>Urobatis halleri</i>						0.2	3.4				0.3		1.3	1.7			0.3		0.3	
<i>Urobatis maculatus</i>	0.7		0.4				1.7	0.2	0.2		0.3								0.8	
<i>Xenichthys xanti</i>										5.8										
TOTAL	6.33	2.33	11	2.8	4.33	8	28	2.7	41.6	37.6	33.9	10	20.7	20.2	12.5	3	15	16	5.1	0.4

BIOMASA, EN GRAMOS, DE LAS ESPECIES EN CADA MES DE MUESTREO Y EN CADA LOCALIDAD.

(L1 =Zacatecas, L2 = P. Comitán, L3 = Chametla, L4 = CICIMAR)

ESPECIES	JULIO				SEPTIEMBRE				NOVIEMBRE				ENERO				MAYO			
	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	B3	B4
Achirus mazatlanus		116.7	167.2	75.6	8.6	322.8	326.0	13.9	97.0	221.8	390.5	13.1	151.0	523.0	162.5		103.1	330.5	163.5	
Arius platypogon										2.5	5.3				9.0					
Anchoa ischana											2.5									
Balistes polylepis								55.1					266.3	582.5						
Calamus brachysomus									15.8				40.7						20.2	
Chaetodipterus zonatus										29.1									2.0	
Cyclopsetta panamensis								21.0			73.9	0.7								
Diapterus peruvianus			72.7		31.9	32.5	132.6		684.1	716.8	102.1	51.6	133.3						19.4	
Diodon holocanthus				171.2			201.2									123.8			237.6	
Diplectrum pacificum						11.9			5.0	17.5	10.2		53.3					58.2	14.8	8.6
Etropus crossotus							20.7							2.7		6.8	9.8	4.0		1.6
Eucinostomus gracilis					17.6		32.3		20.9	63.7	61.2			7.0	39.5		7.3			
Eugerres axillaris							230.3													
Gymnura marmorata							152.0		1128										1141	
Haemulopsis leuciscus										53.0										
Haemulon scudderi							31.6													
Haemulopsis elongatus							38.4													
Hippocampus ingens													2.7							
Hoplopagrus guentheri							72.2												189.9	
Lutjanus aratus															141.5				641.0	
Mugil cephalus											93.9									
Mulloidichthys dentatus												8.2								
Nicholsina denticulata													4.2							
Opisthonema libertate							15.9					54.9								
Orthopristis cantharinus			12.2																	
Orthopristis chalceus					3.1		19.9		89.2	61.4	432.7	107.8	62.7						98.5	
Paralabrax maculatofasciatus	544.8		256.9	59.0	173	164.2	405.9	129.4	126.6	279.8	558.	118.9	595.3	499.0	510.5	220.3	278.8	370.0		
Paralichthys woolmani							9.0	3.0					32.0	229.3	384.3				343.9	
Pomadasy macracanthus					28.3	147.4	113.2		159.0	82.3			105.7				195.9			

CONTINUACION ANEXO 2.

ESPECIES	JULIO				SEPTIEMBRE				NOVIEMBRE				ENERO				MAYO			
	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	B3	B4
Pomadasys panamensis		161.6	28.7						42.4											
Prionotus horrens																	93.3			
Rhinobatos glaucostigma									73.4	3.8									118.5	
Sebastes cortezi									5.8			5.0	61.0							
Sphoeroides annulatus			30.3			68.6	41.1	14.2		129.2	25.8			352.3	447.0		48.6	6.6	5.6	
Sphoeroides sp				8.8			148.9					58.1								
Symphurus chabanaudi																	16.5			
Symphurus leei													4.7							
Syngnathus californiensis														4.0						
Synodus scituliceps			152.8			28.6	197.1		272.4	385.2	572.1	124.6	306.3	169.0			113.7	36.9		
Urobatis halleri						14.4	489.5				97.1		885.3	1118			6.0		100.8	
Urobatis maculatus	502.2		39.8				81.0	5.3	104.8		85.4								83.6	
Xenichthys xanti										126.8										
TOTAL	1047	278.3	760.5	315	263	790.2	2759	241.9	2824	2173	2512	543	2700	3487	1694	350.7	1051	2993	824.5	1.8

ANEXO 3.

BIOMASA TOTAL

Aproximación de la abundancia absoluta de *Achirus mazatlanus* en la Ensenada de La Paz, por tipo de fondo y por mes. CPUEN = captura por unidad de esfuerzo en número, CPUEB = captura por unidad de esfuerzo en peso, ABNT = abundancia absoluta en número, BIOMT = biomasa absoluta

FECHA	FONDO	CPUEN	CPUEB	ABNT	BIOMT	BIOMASA	
						LIMITE SUP	LIMITE-INF
JULIO	LOD-AREN	1.4	83.60	6.42	383.89	650.28	117.50
JULIO	LODOSO	1.33	116.72	1.63	142.92	305.33	0
JULIO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
SEPT	LOD-AREN	2.37	167.28	10.90	768.18	1411.23	125.13
SEPT	LODOSO	4.66	322.8	5.71	395.27	593.21	197.33
SEPT	ARENOSO	0.33	13.90	2.04	85.11	179.17	0
NOV	LOD-AREN	3.95	243.74	18.13	1119.25	2000.22	238.28
NOV	LODOSO	3.4	221.84	4.16	271.64	521.55	21.74
NOV	ARENOSO	0.2	7.88	1.22	48.24	114.33	0
ENERO	LOD-AREN	2.5	197.37	11.47	906.33	1376.06	436.60
ENERO	LODOSO	6	523	7.34	640.42	1623.48	0
ENERO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
MAYO	LOD-AREN	1.6	116.95	7.34	537.02	791.70	282.34
MAYO	LODOSO	4.8	330.54	5.87	404.76	595.02	214.50
MAYO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0

Aproximación de la abundancia absoluta de *Diapterus peruvianus* en la Ensenada de La Paz, por tipo de fondo y mes.

FECHA	FONDO	CPUEN	CPUEB	ABNT	BIOMT	BIOMASA	
						LIMITE SUP	LIMITE-INF
JULIO	LOD-AREN	1.25	45.46	5.73	208.77	484.13	0
JULIO	LODOSO	0	0	0	0	0	0
JULIO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
SEPT	LOD-AREN	1.75	82.28	8.03	377.82	771.03	0
SEPT	LODOSO	0.5	32.46	0.61	39.74	200.53	0
SEPT	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
NOV	LOD-AREN	14.9	393.07	68.41	1804.95	2813.86	796.04
NOV	LODOSO	18.6	731.83	22.77	896.14	1691.00	101.27
NOV	ARENOSO	0.2	30.93	1.24	188.67	3125.73	0
ENERO	LOD-AREN	3	80	13.77	367.35	751.94	0
ENERO	LODOSO	0	0	0	0	0	0
ENERO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
MAYO	LOD-AREN	0.25	9.7	1.14	44.54	84.76	4.32
MAYO	LODOSO	0	0	0	0	0	0
MAYO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0

Aproximación de la abundancia absoluta de *Orthopristis chalceus* en la Ensenada de La Paz, por tipo de fondo y mes.

FECHA	FONDO	CPUEN	CPUEB	ABNT	BIOMT	BIOMASA	BIOMASA
						LIMITE SUP	LIMITE-INF-
JULIO	LOD-AREN	0	0	0	0	0	0
JULIO	LODOSO	0	0	0	0	0	0
JULIO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
SEPT	LOD-AREN	0.25	11.49	1.14	52.79	112.16	0
SEPT	LODOSO	0	0	0	0	0	0
SEPT	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
NOV	LOD-AREN	5.85	260.92	26.86	1198.12	2213.68	182.56
NOV	LODOSO	0.8	61.42	0.97	75.21	167.76	0
NOV	ARENOSO	0.6	64.65	3.67	395.83	937.53	0
ENERO	LOD-AREN	0.8	37.6	3.67	172.65	334.95	10.35
ENERO	LODOSO	0	0	0	0	0	0
ENERO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
MAYO	LOD-AREN	1.8	49.27	8.26	226.24	522.44	0
MAYO	LODOSO	0	0	0	0	0	0
MAYO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0

Aproximación de la abundancia absoluta de *Paralabrax maculatofasciatus* en la Ensenada de La Paz, por tipo de fondo y mes.

FECHA	FONDO	CPUEN	CPUEB	ABNT	BIOMT	BIOMASA	BIOMASA
						LIMITE SUP	LIMITE-INF-
JULIO	LOD-AREN	4.5	364.82	20.6	1675.26	2709.82	640.69
JULIO	LODOSO	0	0	0	0	0	0
JULIO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
SEPT	LOD-AREN	4.37	289.47	20.08	1329.26	1784.62	873.89
SEPT	LODOSO	1.33	164.18	1.63	201.04	463.04	0
SEPT	ARENOSO	0.16	18.15	1.02	111.14	111.14	111.14
NOV	LOD-AREN	6.35	342.73	29.15	1573.80	2248.97	898.62
NOV	LODOSO	3	279.81	3.67	342.63	472.86	212.41
NOV	ARENOSO	0.6	71.34	3.67	436.83	816.52	57.14
ENERO	LOD-AREN	7.7	663.5	35.35	3046.75	4714.45	1379.05
ENERO	LODOSO	6.5	499	7.95	611.03	893.73	328.33
ENERO	ARENOSO	2	220.25	12.24	1348.50	2149.33	547.66
MAYO	LOD-AREN	2	139.4	9.18	640.11	1151.58	128.64
MAYO	LODOSO	7.7	370	9.42	453.07	761.27	144.86
MAYO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0

Aproximación de la abundancia absoluta de *Sphoeroides annulatus* en la Ensenada de La Paz, por tipo de fondo y mes.

FECHA	FONDO	CPUEN	CPUEB	ABNT	BIOMT	BIOMASA LIMITE SUP	BIOMASA LIMITE-INF
JULIO	LOD-AREN	0.37	18.94	1.72	86.97	201.68	0
JULIO	LODOSO	0	0	0	0	0	0
JULIO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
SEPT	LOD-AREN	0.08	20.53	0.38	94.31	217.11	0
SEPT	LODOSO	0.33	68.61	0.40	84.01	196.75	0
SEPT	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
NOV	LOD-AREN	0.3	12.91	1.37	59.28	136.89	0
NOV	LODOSO	0.6	129.19	0.73	158.20	295.84	20.56
NOV	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
ENERO	LOD-AREN	1.2	268.2	5.51	1231.55	2675.93	0
ENERO	LODOSO	1.16	352.33	1.42	431.43	791.15	71.71
ENERO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
MAYO	LOD-AREN	0.3	26.55	1.37	121.91	267.12	0
MAYO	LODOSO	0.3	6.6	0.36	8.08	19.14	0
MAYO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0

Aproximación de la abundancia absoluta de *Synodus scituliceps* en la Ensenada de La Paz, por tipo de fondo y por mes.

FECHA	FONDOS	CPUEN	CPUEB	ABNT	BIOMT	BIOMASA LIMITE SUP	BIOMASA LIMITE-INF
JULIO	LOD-AREN	0.62	95.49	2.86	438.50	943.54	0
JULIO	LODOSO	0	0	0	0	0	0
JULIO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
SEPT	LOD-AREN	0.75	98.56	3.44	452.61	952.50	0
SEPT	LODOSO	0.33	28.55	0.40	34.97	81.89	0
SEPT	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
NOV	LOD-AREN	2.5	422.23	11.47	1938.88	2843.76	1034.00
NOV	LODOSO	3.2	385.21	3.91	471.70	855.89	87.51
NOV	ARENOSO	0.4	74.75	2.44	457.70	1084.05	0
ENERO	LOD-AREN	0.6	183.8	2.75	843.99	1786.52	0
ENERO	LODOSO	1	169	1.22	206.94	524.60	0
ENERO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0
MAYO	LOD-AREN	0.26	50.2	1.22	230.51	481.04	0
MAYO	LODOSO	0.3	36.9	0.36	45.18	107.01	0
MAYO	ARENOSO	0	0	0	0	0	0

ANEXO 4.

Distribución de longitudes de las especies dominantes

Achirus mazatlanus

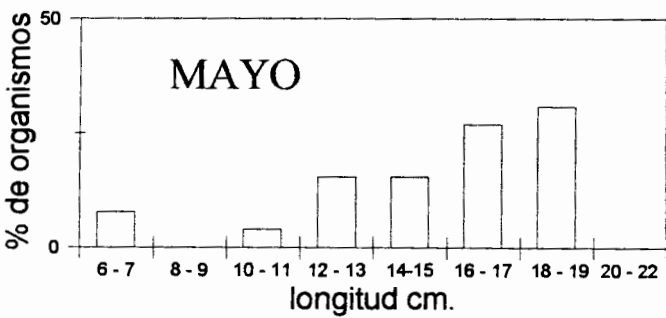
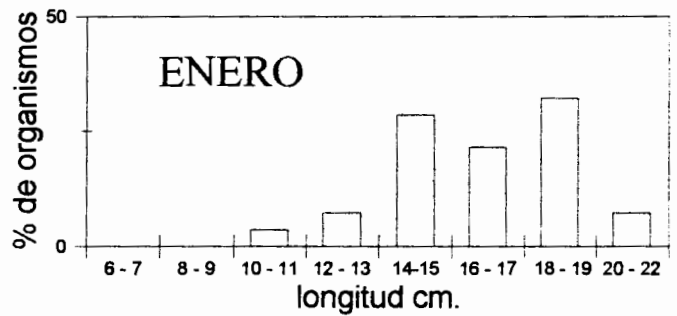
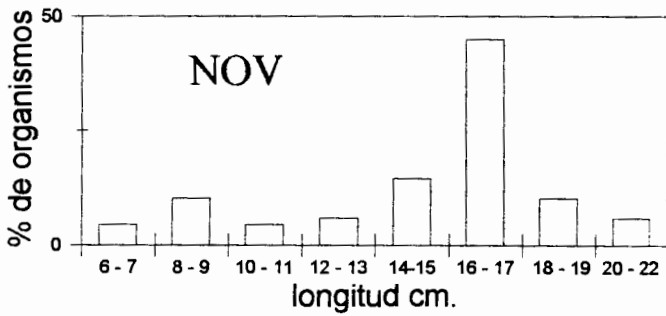
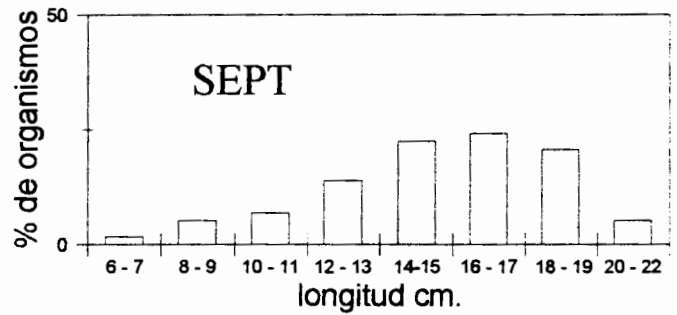
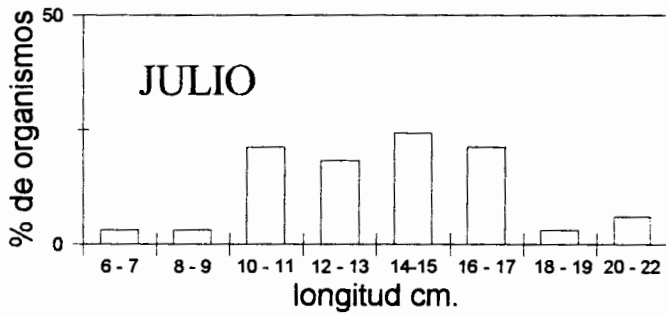


Figura 1. Distribución de longitudes de *Achirus mazatlanus*

Distribución de longitudes de las especies dominantes

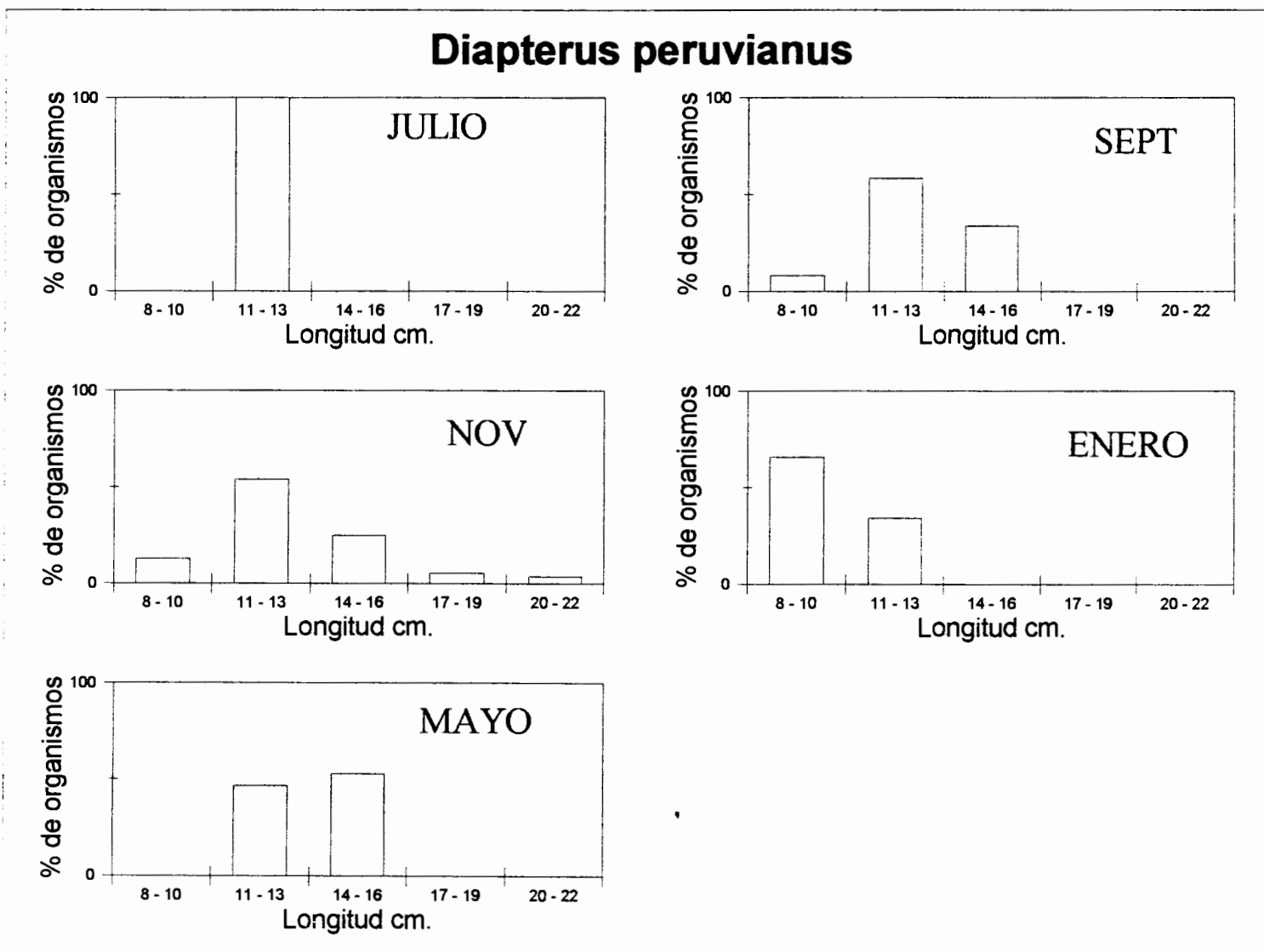


Figura 2. Distribución de longitudes de *Diapterus peruvianus*.

Distribución de longitudes de las especies dominantes

Orthopristis Chalceus

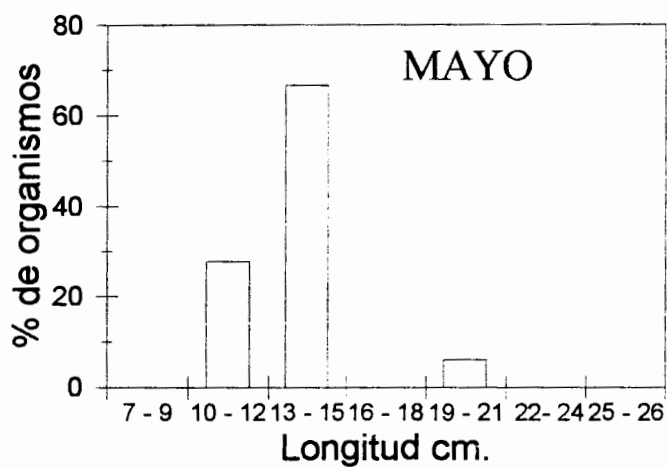
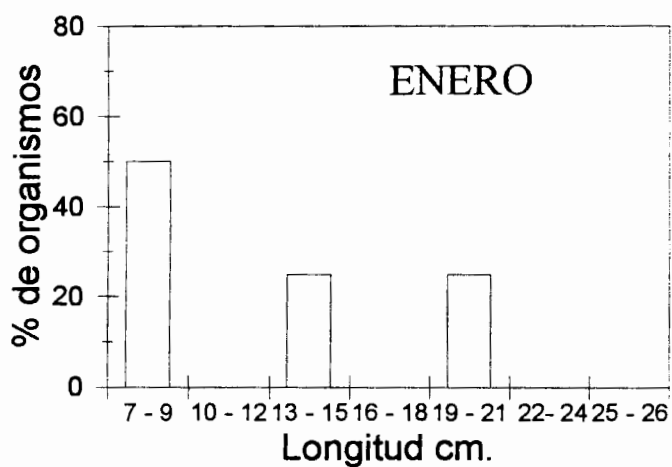
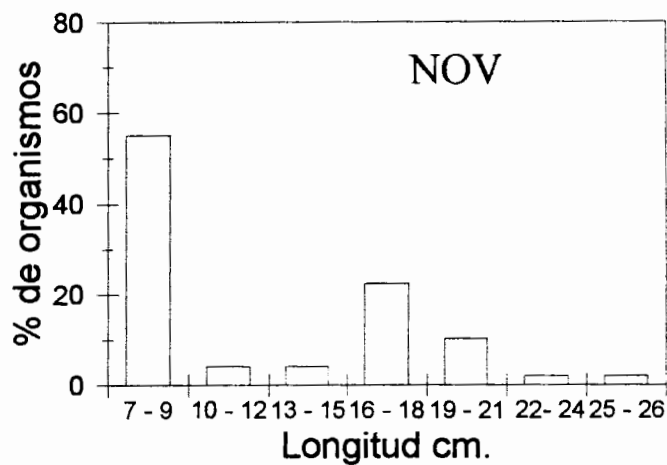
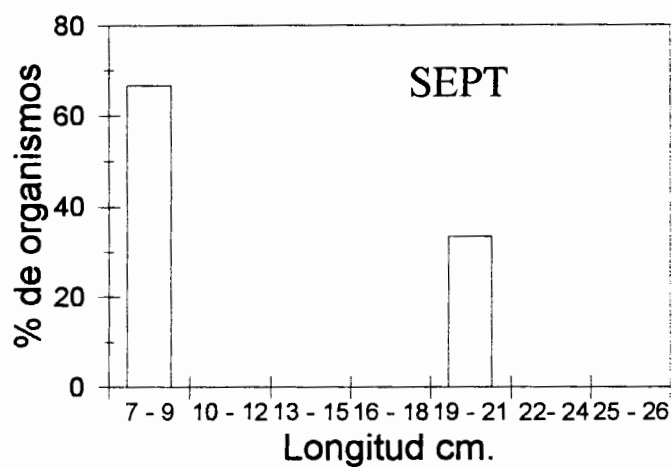


Figura 3. Distribución de longitudes de *Orthopristis chalceus*.

Distribución de longitudes de las especies dominantes

Sphoeroides annulatus

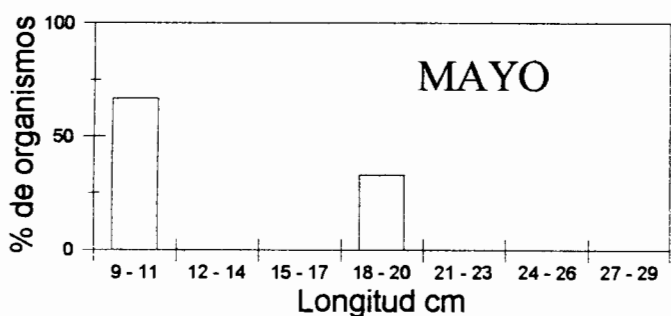
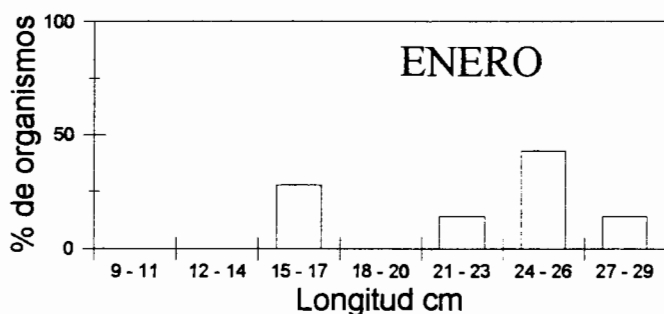
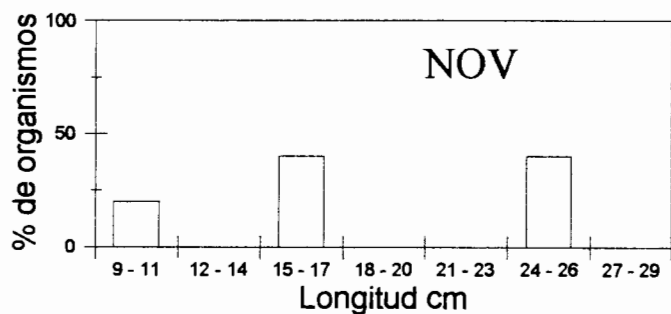
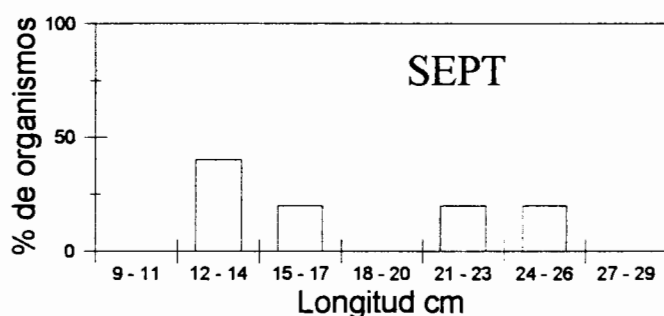
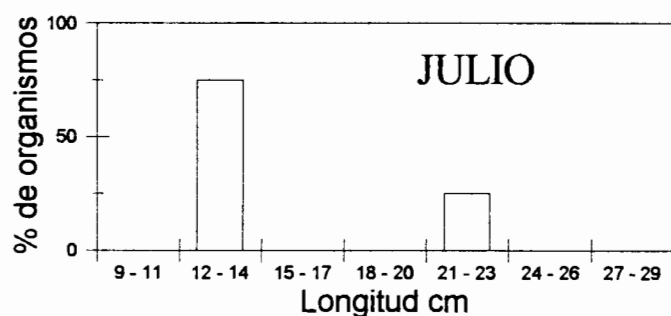


Figura 4. Distribución de longitudes de *Sphoeroides annulatus*.

Distribución de longitudes de las especies dominantes

Synodus scituliceps

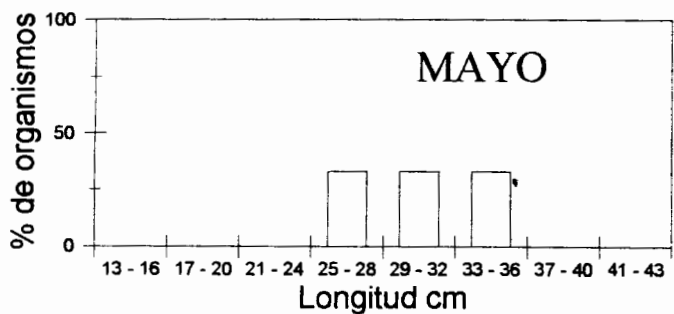
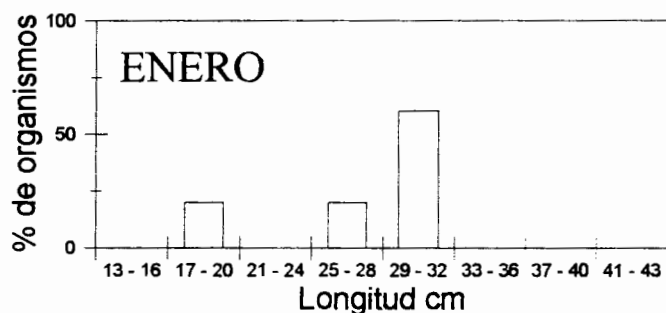
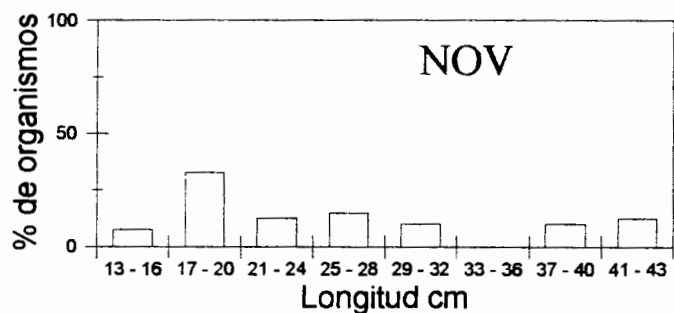
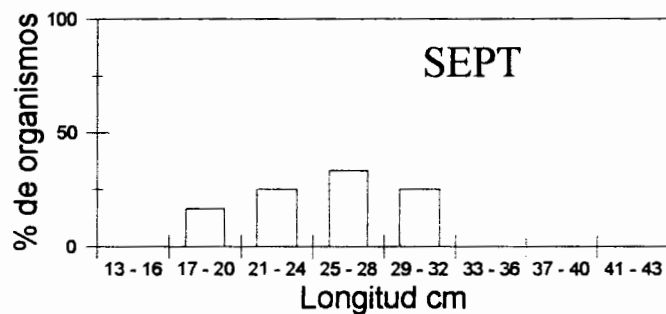
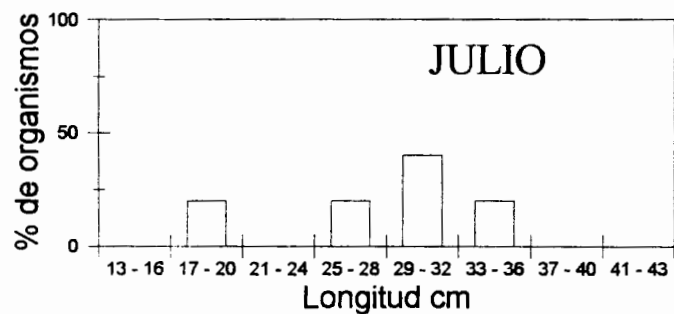


Figura 5. Distribución de longitudes de *Synodus scituliceps*

Distribución de longitudes de las especies dominantes

Paralabrax maculatofasciatus

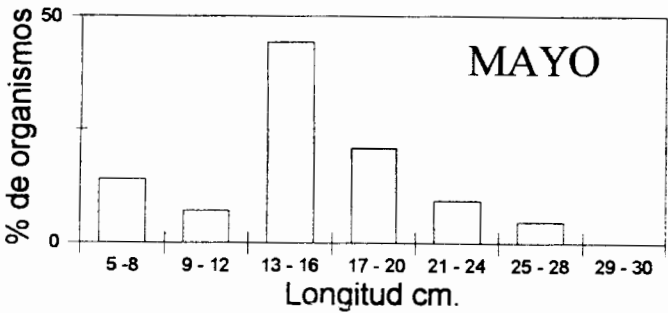
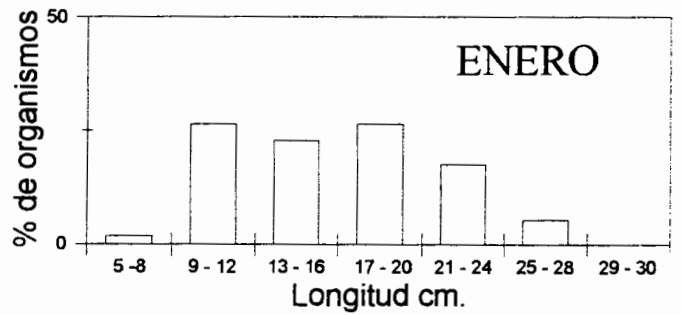
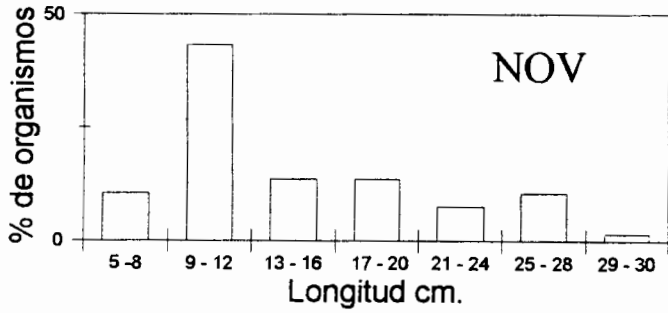
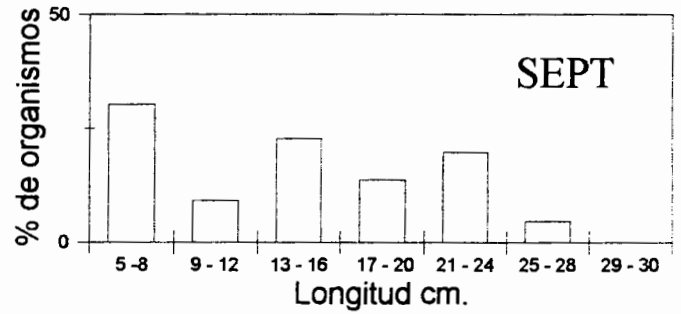
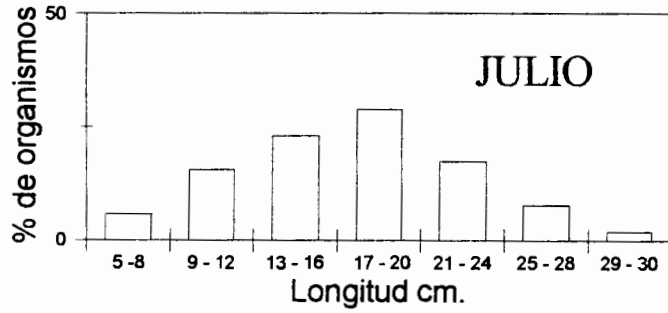


Figura 6. Distribución de longitudes de *Paralabrax maculatofasciatus*.