

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS



**ICTIOFAUNA DE FONDOS BLANDÓS DE LA BAHIA DE
TOPOLOBAMPO, SINALOA, MEXICO.**

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

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN
MANEJO DE RECURSOS MARINOS
PRESENTA
JESUS ALFREDO GUTIERREZ BARRERAS**

LA PAZ, B.C.S., FEBRERO DE 1999

INDICE

1.0.- Glosario.....	1
2.0.- Lista de tablas.....	3
3.0.- Lista de figuras.....	4
4.0.- Resumen	6
5.0.- Introducción.....	8
6.0.- Antecedentes.....	9
7.0.- Objetivo general.....	12
8.0.- Objetivos especificos.....	12
9.0.- Justificación.....	13
10.0.- Area de estudio.....	15
11.0.- Material y métodos.....	19
11.1 - Metodología de campo.....	19
11.2 - Metodología de laboratorio.....	21
12.0.- Resultados.....	26
12.1.- Parámetros ambientales.....	26
12.2.- Composicion específica	27
12.3.- Densidad.....	28
12.4.- Abundancia relativa	28
12.5.- Indice de Shannon-Wiener.....	30
12.6.- Indice de Margalef	31
12.7.- Indice de Equitatividad.....	32
12.8.- Indice de Sanders (IVB).....	32
12.9.- Indice de Jaccard	35
13.0.- Afinidad ictiogeográfica.....	35
14.0.- Análisis de la estructura de tallas de las especies más dominantes.....	36
15.0.- Discusiones.....	40
16.0.- Conclusiones.....	50
17.0.- Recomendaciones.....	52
18.0.- Bibliografía.....	53
19.0.- Anexos.....	64

1.0 GLOSARIO

ABUNDANCIA.- Es un parámetro que nos permite evaluar la comunidad en términos cuantitativos, es decir en número de individuos o en biomasa.

ABUNDANCIA RELATIVA.- Es un índice que expresa matemáticamente la relación de una especie o grupos de especies con respecto al tamaño total de la muestra. Puede ser numérica y en peso.

ADAPTACIÓN.- Son cambios genéticos, fisiológicos y morfológicos entre otros que sufren los organismos como respuesta a los cambios ambientales dentro de un ecosistema y que permite la supervivencia de los más aptos.

AMBIENTE.- Es el conjunto de factores bióticos y abióticos que influyen sobre los organismos vivos en cualquier parte de su ciclo vital.

BENTOS.- Comunidades acuáticas formadas por animales o plantas que viven asociados al fondo.

BIOMASA.- Es la cantidad de materia viva presente en un área.

CADENA ALIMENTICIA.- Es la transferencia de energía alimenticia desde el origen en las plantas, a través de una serie de organismos con las reiteradas actividades alternas de comer y ser comido.

COMPETENCIA.- Es un tipo de interacción en que ambas especies resultan afectadas.

COMUNIDAD.- Es un conjunto de poblaciones que coinciden en un espacio común y tiempo determinados.

DOMINANCIA.- Es una condición de la comunidad en la que por virtud de su número, cobertura o tamaños ejerce influencia sobre las demás especies, o controla las condiciones de su existencia.

ECOSISTEMA.- Es una unidad funcional y vital para el crecimiento y desarrollo de los seres vivos que contiene límites difíciles de definir, en donde existe una interrelación entre la comunidad biótica y su ambiente abióticos.

EQUITATIVIDAD.- Es un componente de la diversidad y expresa la manera en como se distribuyen los individuos entre las especies de una muestra seleccionada.

ESPECIES ENDÉMICAS.- Son especies que se han desarrollado única y exclusivamente en una región geográfica determinada.

ESTUARIO.- Son cuerpos de agua de mar, marginales, semicerrados en los que la salinidad es sensiblemente diluida por descargas fluviales y generalmente son perpendiculares a la línea de costa.

HÁBITAT.- Es espacio físico que ocupa un individuo dentro de un ecosistema.

ÍNDICE DE SIMILARIDAD.- Proporción del número de especies en dos comunidades con relación al número total de especies que están presentes en ambas.

LAGUNA COSTERA.- Es un cuerpo de agua de mar acumulado en una depresión de la zona costera con profundidades menores a los 50 metros que mantiene comunicación con mar abierto a través de uno o varios canales y que está protegida por una porción de tierra emergida con forma, composición y origen variado. Normalmente son paralelos a la línea de costa.

RIQUEZA ESPECÍFICA.- Es un componente de la diversidad y se refiere al número total de especies presentes en una muestra.

TALA.- Destrucción de zonas de vegetación por actividades antropogénicas.

UNIDAD DE PESQUERÍA.- Es el conjunto de técnicas, procedimientos e infraestructura que permiten el desarrollo de la pesquería de una especie.

2.0 LISTA DE TABLAS.

- Tabla I. Temperatura, salinidad y profundidad promedio (m) en la Bahía de Topolobampo, sin.
- Tabla II. Coeficiente de variación (c.v.%) de los parámetros físicos y biológicos por localidades de muestreo.
- Tabla III. Coeficiente de variación (c.v.%) de los parámetros físicos y biológicos por estaciones del año.
- Tabla IVA. Densidad en numero de individuos y biomasa de las especies de la Bahía de Topolobampo.
- Tabla IVB. Longitud patrón promedio por campañas de muestreo de la ictiofauna de Topolobampo.
- Tabla V. Abundancia relativa numérica y biomasa de las especies capturadas en la Bahía de Topolobampo, sin.
- Tabla VI. Variación del índice de shannon-wiener en numero de individuos y biomasa
- Tabla VIB. Índice de shannon-wiener en numero de individuos y biomasa por estratos en la zona de estudio.
- Tabla VIIA. Variación de la riqueza específica de Margalef en la zona de estudio.
- Tabla VIIB. Riqueza específica de Margalef por estratos en la zona de estudio.
- Tabla VIIIA. Índice de equitatividad de Pielou durante el periodo de estudio.
- Tabla VIIIB. Índice de equitatividad de Pielou por estratos durante el periodo de estudio.
- Tabla IXA. Especies dominantes (Sanders. 1960), en abundancia numérica y en biomasa en la Bahía de Topolobampo, Sinaloa, México.
- Tabla IXB. Especies dominantes por estratos (A, B y C,) en la Bahía de Topolobampo, Sinaloa, México.
- Tabla X. Estaciones de colecta y algunas características del hábitat de la ictiofauna de la Bahía de Topolobampo, Sin.
- Tabla XI. Afinidad ictiogeográfica de las especies colectadas en la Bahía de Topolobampo, Sin.

3.0 LISTA DE FIGURAS.

- Figura 1. Localización geográfica del área de estudio y ubicación de las estaciones de muestreo.
- Figura 2. Localización del área de estudio y ubicación de las estaciones de muestreo por estratos (a, b, y c).
- Figura 3. Temperatura, salinidad y profundidad promedio durante el periodo de estudio.
- Figura 4. Temperatura y salinidad promedio por localidades de muestreo.
- Figura 5. Variación de la abundancia relativa numérica de las especies mas importantes de la Bahía de Topolobampo, Sinaloa.
- Figura 6. Índice de shannon-wiener (h'), riqueza específica de Margalef (d') y equitatividad de Pielou (j'), durante el periodo de estudio.
- Figura 7. Dominancia ecológica con base a la abundancia en numero de las especies mas importantes capturadas en la Bahía de Topolobampo, Sin.
- Figura 8. Dominancia ecológica con base a su abundancia en peso de las especies mas importantes capturadas en la Bahía de Topolobampo, Sin.
- Figura 9. Dendograma que muestra los niveles de similitud ecológica de las localidades de colecta, sobre la base de la composición de especies en la Bahía de Topolobampo, Sin.
- Figura 10. Dendograma que muestra los niveles de similitud por campañas de muestreo.
- Figura 11. Análisis de la estructura de tallas de las especies más importantes de la Bahía de Topolobampo, Sin.
- Figura 12. Estructura de tallas de *Eucinostomus dowii* durante el periodo de estudio.
- Figura 13. Estructura de tallas de *Diapterus peruvianus*.
- Figura 14. Estructura de tallas de *Paralabrax maculatofasciatus*.
- Figura 15. Estructura de tallas de *H. leuciscus*.
- Figura 16. Estructura de tallas de *Arius seemani*.

Figura 17. Estructura de tallas de *Balysres polylepis*.

Figura 18. Estructura de tallas de *Lutjanus argentiventris*.

Figura 19. Estructura de tallas de *Pomadasys macracanthus*.

4.0 RESUMEN.

Durante el periodo junio 1995 a junio de 1996 se realizaron siete muestreos sistemáticos de la ictiofauna de la Bahía de Topolobampo, Sinaloa, utilizando una red de arrastre tipo camaronero (chango), con la finalidad de conocer la composición, abundancia y variación temporal de los peces de fondos blandos. En total se capturaron 4196 individuos pertenecientes a 36 familias, 57 géneros que incluyen 77 especies, con una biomasa total de 110.97 Kg. La mayor diversidad específica se observó durante el mes de abril (2.34 bits/individuos) y la menor en el mes de agosto (1.61 bits/individuos). La densidad íctica promedio en número de individuos osciló entre 16.78 y 43.01 ind/ha en junio de 1996 y octubre de 1995 respectivamente, en tanto que en biomasa los valores más representativos fueron durante el mes de agosto (0.20 kg/ha) y abril (1.00 kg/ha). Las especies capturadas presentaron una marcada estacionalidad ya que solo ocho de ellas *Eucinostomus dowii*, *Diapterus peruvianus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Haemulopsis leuciscus*, *Arius seemani*, *Balistes polylepis*, *Lutjanus argentiventris* y *Pomadasys macracanthus* se encuentran permanentemente en los fondos blandos de la bahía. El análisis de riqueza específica mostró que existen variaciones en el número de especies, lo cual parece depender de la temperatura y salinidad y de los diferentes tipos de hábitats que existen en la zona. La mayoría de los individuos colectados fueron juveniles, cuya longitud patrón promedio fue de 9.13 ± 1.1 cm, lo cual es un indicio de la importancia del área como zona de crianza y de reclutamiento de las especies ícticas.

ABSTRACT

During the period of June 1995 to June 1996 seven systematic sampling of the ichthyofauna of the Bay of Topolobampo, Sinaloa, were carried out, using an otter trawl, type of shrimp net (chango). In order to know the specific composition, abundance and the seasonal variation of the soft bottom fishes. In total was captured 4196 individuals belonging to 36 families, 57 genera and 77 species with biomass of 110.97 Kg., the most specific diversity was during April (2.34 bits/individuals) in the least in the month of August (1.61 bits/individuals). The density of fish average respectively oscillates between 16.78 and 43.01 ind./ha in June 1996 and October of 1995. The best representative biomass values were during August (0.20 kg/ha) and April (1.00 kg/ha). The captured species had a high seasonality which only eight of them as, *Eucinostomus dowii*, *Diapterus peruvianus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Arius seemani*, *Balistes polylepis*, *Lutjanus argentiventris* and *Pomadasys macracanthus* were found permanently in the soft bottom of the bay. The analysis of specific richness showed that exists variations in the number of species, which seems to depend of the temperature and salinity and the different habitats in the zone. Most of the collected individuals were juvenile with standard length average of 9.13 ± 1.1 cm, this indicates that Topolobampo bay is a zone of breeding and recruitment of the ichthyofauna species.

5.0 INTRODUCCIÓN

Las lagunas costeras y estuarios son ambientes de gran importancia desde el punto de vista ecológico, biológico, pesquero y turístico. Estos ecosistemas presentan diversas características ambientales que influyen en el comportamiento de las comunidades. Muchas especies marinas utilizan las lagunas costeras como áreas de crianza, alimentación, y reproducción, por lo que tales sistemas constituyen una importante dinámica en el flujo energético con el océano (Contreras, 1985; Yañez-Arancibia y Nuggett, 1977; Castro-Aguirre 1978; Day *et al.*, 1985; Alvarez *et al.*, 1990).

Los estudios en lagunas costeras y estuarios en México tienen un interés especial debido a la producción pesquera que se obtiene de estos sistemas, por su accesibilidad y la poca infraestructura requerida para la explotación de estos recursos. Por lo anterior la evaluación y manejo de recursos pesqueros requiere de un conocimiento de investigaciones de los procesos físicos y biológicos en escalas espaciales y temporales de los peces de lagunas costeras, ya que las estrategias de los ciclos de vida de las especies, generalmente están adaptadas a las variaciones estacionales (Amezcu-Linares, 1972; Yañez -Arancibia, 1978; Yañez-Arancibia, 1985).

Yañez-Arancibia y Sánchez (1986) señalan que México es un país privilegiado, ya que posee 10,000 Km. de litoral, 50,000 Km² de plataforma continental, 1,600,000 hectáreas de superficie estuarina y además de 12,000 Km² de lagunas costeras. El estado de Sinaloa cuenta con una extensión de la línea de costa de 640 Km, a lo largo de la cual desembocan un total de 11 ríos (INEGI, 1989). Estas características geomorfológicas, han contribuido a que el número de lagunas costeras en Sinaloa sea considerable; la mayoría de estos ambientes tienen importancia pesquera local, además de que pueden considerarse como zonas con un alto potencial para la acuacultura.

La Bahía de Topolobampo se encuentra formando parte del complejo lagunar "Ohuira-Topolobampo-Santa María" y tiene importancia porque sostiene pesquerías de tipo artesanal de escama y camarón. Sin embargo, se desconocen prácticamente su flora y fauna ya que los estudios realizados en la zona han sido reducidos. En este contexto en el

presente trabajo se realizó el estudio sobre la composición, diversidad, abundancia y riqueza específica de la ictiofauna de fondos blandos de Bahía de Topolobampo, con el fin de aportar la primera evaluación cuantitativa de esta comunidad íctica.

6.0 ANTECEDENTES

Existe un gran número de trabajos publicados a nivel mundial sobre las comunidades de peces en zonas costeras (e.g., Rosenblatt, 1967; Horn y Allen, 1976, 1985; Blaber, 1985, 1992; De Sylva, 1985; Subrahmanyam, 1985; Lennanton y Hodgking, 1985). En el caso de México y en especial del Golfo de California también se han realizado estudios importantes sobre su ictiofauna, Chávez (1986) recopiló 2267 trabajos que se generaron entre los años de 1706 y 1986, de los cuales destacan los de Berdegue (1956), estudió los peces de importancia comercial de la costa nor-occidental de México, cubriendo aspectos sobre su taxonomía, distribución, abundancia e importancia económica.

Walker (1960) analizó los patrones de distribución de 526 especies de peces limitadas por el área del macizo continental, excluyendo las formas de profundidad y distinguió cuatro áreas faunísticas dentro del Golfo de California, las cuales nombró como Alto Golfo, Golfo Central, Área de Cabo San Lucas y Bajo Golfo. Este autor determinó que los peces del Golfo de California provienen de la fauna Panámica, pero tienen ciertas peculiaridades y elementos distintivos que lo caracterizan.

Chávez y Arvizu (1972), dividen a los peces de la fauna de acompañamiento en peces finos y basura; registran que la mayor captura de 15 especies finas se realizó en la parte central del Golfo de California. Thomson y Gilligan (1983) registraron en el Golfo de California 132 familias, 431 géneros y 800 especies. Excluyendo los peces de profundidad, el 92% los peces del Golfo tiene afinidad tropical y 8% templada, entre estas, el 13% son endémicas del Golfo o de aguas mexicanas.

Thomson *et al.* (1979), registraron 39 familias y 271 especies de arrecife en el Golfo de California, con observaciones de 45 especies visitantes de arrecife; además

comenta sobre varias especies del Pacífico Oriental Tropical, Caribe e Indopacífico. Pérez (1985), registró 105 especies de peces en la fauna de acompañamiento de camarón de las cuales 16 predominaron en la captura.

En estudios más recientes Ramírez y Rodríguez (1990) identificaron un total de 45 especies pertenecientes a 19 familias y 32 géneros de la captura artesanal que se realiza en Isla Cerralvo, B.C.S. Asimismo Galván *et al.* (1996) para la misma zona registraron el primer listado sistemático donde se incluye a 174 especies, 132 géneros y 70 familias.

De igual forma Rodríguez *et al.* (1992), integraron el primer inventario ictiofaunístico de Bahía Concepción, B.C.S., en donde se incluyen 146 especies, 109 géneros, y 58 Familias. Posteriormente Rodríguez *et al.* (1994) analizan la composición, abundancia y riqueza específica de la ictiofauna de Bahía Concepción, B.C.S. En este trabajo se capturaron un total de 822 organismos correspondientes a 30 familias, 50 géneros y 59 especies, con un peso total de 440.62 Kg.; además mencionan los registros de especies citadas para la zona por diferentes autores durante el período de 1944-1992, incrementándose el número a 212 especies para Bahía Concepción.

Abitia *et al.* (1994) integraron el primer elenco sistemático de la ictiofauna de la Bahía de La Paz B.C.S. con un total de 390 especies agrupadas en 251 géneros y 106 familias. Posteriormente Balart *et al.*, (1995) adiciona 132 nuevos registros a la ictiofauna de Bahía la Paz, ampliándose a 522 el número de especies.

Castro-Aguirre *et al.* (1995) contribuyen al conocimiento del origen y distribución de los peces del Golfo de California, sustentando la hipótesis de que la ictiofauna actual no parece diferir substancialmente de la conformada desde fines del plioceno y principios del pleistoceno, haciendo hincapié en que el origen de la ictiofauna actual del Golfo de California puede remontarse a fines del Cretácico y principios del Paleoceno

Asimismo Pérez *et al.* (1996) analizaron las variaciones temporales y espaciales en la estructura de la comunidad de peces de arrecifes rocosos del sudoeste del Golfo de California mediante censos visuales, registrando un total de 76 especies.

En cuanto al Estado de Sinaloa, el primer antecedente ictiológico registrado es el de Gilbert (1881; citado por Jordan *et al.*, 1895), el cual colectó 180 especies, de las cuales 50 fueron nuevos registros. Posteriormente Jordan *et al.* (1895), registra 185 especies de las cuales 29 de ellas fueron especies nuevas.

En estudios más recientes realizados en el sur del estado de Sinaloa, Amezcua-Linares (1977), realizó un análisis de la ictiofauna del sistema lagunar costero Huizache-Caimanero, encontrando un total de 27 familias, 46 géneros y 60 especies; asimismo observó que las comunidades varían en su composición y abundancia por influencia de los cambios en las condiciones hidrológicas durante las estaciones del año. Warburton (1978), también estudió la ictiofauna de Huizache-Caimanero encontrando 44 especies pertenecientes a 19 familias. Chan (1980), estudió la composición y abundancia de la ictiofauna en el estero "El Verde", Sinaloa encontrando un total de 55 especies, 39 géneros y 23 familias. Asimismo se pueden citar los trabajos realizados por Van der Heiden y Findley (1988) quienes realizan un inventario de la fauna marina y costera del sur de Sinaloa, en donde registran un total de 600 especies, pertenecientes a 318 géneros y 110 familias.

En lo que respecta a la Bahía de Topolobampo, ha sido objeto de pocos estudios ictiológicos y ecológicos en general, a pesar de ser un cuerpo de agua con 6 000 hectáreas de superficie y en la que se encuentran ambientes con una gran biodiversidad. Así, antecedentes importantes de aspectos ictiofaunísticos son los trabajos de: Verdi (1981) quien estudió la unidad de pesquería de la sierra del Pacífico *Scomberomorus sierra*, en los puertos de Mazatlán y Topolobampo. González (1984) realizó un listado comentado de los peces capturados con redes agalleras en la Bahía de Topolobampo, en donde registra 70 especies, pertenecientes a 59 géneros y 36 familias. Por otro lado Balart *et al.* (1992) mencionan un total de 109 especies y 76 géneros pertenecientes a 45 familias, colectadas en muestreos no sistemáticos utilizando diferentes artes de pesca (chinchorro, atarraya, anzuelo y red de arrastre) en el complejo lagunar de Bahía Ohuira, Topolobampo y Santa María.

7.0 OBJETIVO GENERAL

Determinar la variación estacional de la composición, abundancia y diversidad de la ictiofauna de fondos blandos de la Bahía de Topolobampo, Sinaloa, con el propósito de generar información cualitativa y cuantitativa.

8.0 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Actualizar el listado sistemático de la ictiofauna de la Bahía de Topolobampo.
- 2) Determinar espacial y temporalmente la abundancia relativa por número, peso y densidad de las especies ícticas.
- 3) Estimar la riqueza específica de la ictiofauna de la Bahía de Topolobampo,
- 4) Integrar las especies dominantes en número y peso de la bahía de Topolobampo.
- 5) Caracterizar la variación estacional de la dinámica íctica de fondos blandos de la Bahía de Topolobampo y sus relación con la Temperatura y Salinidad.

9.0 JUSTIFICACION

La Bahía de Topolobampo ha sido modificada por diversas obras antropogénicas como son: muelles para barcos de gran calado, dragados del canal de navegación, construcción de termoeléctrica, relleno de esteros para construcción de viviendas y edificios públicos, además de derrames de diesel, por lo que, como una consecuencia de estas actividades, se ha modificado una extensión física considerable de la misma, por lo cual es importante realizar investigaciones orientadas a conocer la biodiversidad marina que habita actualmente en esta bahía.

Por otra parte en los márgenes de la Bahía de Topolobampo se encuentra una extensa zona agrícola perteneciente al Valle del Fuerte, Sinaloa, con una superficie de 236,231 hectáreas de riego (Thomas, 1996); de ellas el 30% descargan sus aguas de desecho a este complejo lagunar, a través de drenes agrícolas, por lo que es muy probable que en la bahía exista la presencia de sustancias agroquímicas (Anónimo, 1981). En este mismo sentido existen otros drenes que transportan algunas descargas de industrias cercanas entre ellas destacan Alimentos del Fuerte S. A. DE C. V; Prodemex S. A. DE C. V; Minsa S. A. DE C. V; Quimagro S. A. DE C. V; Compañía Azucarera De Los Mochis, Sinaloa, S.A. DE C. V.; Inland Corrugados S.A. DE C.V. y además de las aguas negras de la ciudad de Los Mochis, los cuales vierten sus desechos sin previo tratamiento; por lo tanto es probable que exista un impacto en la estructura y ciclos biológicos de la biota que habita en forma temporal o permanente el ecosistema.

Una de las actividades que actualmente reviste gran importancia en los márgenes de la Bahía de Topolobampo es la camaronicultura; sin embargo el aspecto controversial de esta actividad, son la tala de grandes superficies de manglares que año con año se vienen realizando, no solamente en la zona, sino en gran parte del Estado de Sinaloa, bajo el argumento de consolidar proyectos productivos e impulsar tecnología de punta que abra nuevas fuentes de empleo (Anónimo, 1981). Es importante señalar que la

continua expansión de granjas acuícolas en la zona se ha convertido en una amenaza para los bosques de manglares, considerando el papel ecológico que juegan estos ecosistemas en el ciclo biológico de las especies marinas y que en un futuro podría tener efectos nocivos sobre las principales pesquerías de las especies que se desarrollan en la zona.

En este sentido el efecto causado a las especies marinas de la zona difícilmente puede ser evaluado si no se tiene un registro o inventario, así como una evaluación de las mismas. Por lo tanto el presente trabajo se enfocó a la realización de un estudio taxonómico y de evaluación de las comunidades de peces de fondos blandos que alberga la Bahía de Topolobampo.

Hasta la fecha de la realización de la presente investigación, no existe legislación alguna para proteger la Bahía de Topolobampo, por lo que el presente trabajo contribuirá de manera importante al conocimiento básico de uno de los recursos pesqueros (escama) que más destaca entre las principales actividades económicas que se desarrollan en la zona.

10.0. ÁREA DE ESTUDIO

10.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.

La Bahía de Topolobampo se localiza en la parte central del sistema lagunar formado por las Bahías Ohuira y Bahía Santa María. Situadas en la costa sur-oriental del Golfo de California, en la parte norte del estado de Sinaloa, entre los 25° 32' y 25° 36' de latitud N y entre 109° 03' y 109° 08' de longitud W, se encuentra limitada por las barras arenosas de la Isla Santa María al Suroeste y por Punta Copas al Sureste (Contreras, 1985). Figura 1.

10.2 CLIMATOLOGÍA.

Según García (1973) el tipo de clima del área es BW (h') Hp (e), es decir, semicálido, muy seco, con temperatura media anual sobre 22 °C y el mes más frío menor de 18 °C; lluvias en verano y una oscilación térmica mayor de 14 °C. En base a la clasificación anterior se observa que la Bahía de Topolobampo presenta una temperatura media anual de 24.8 °C. Los vientos predominantes son de octubre a mayo en dirección NW con una intensidad de 2.5 m/seg (promedio mensual) y de junio a septiembre en dirección SE. La precipitación pluvial media anual es de 310.5 mm con un marcado periodo de lluvias en verano, principalmente durante el mes de agosto (Anónimo, 1981).

10.3 GEOLOGÍA.

De acuerdo a su origen Lankford (1977) la clasifica como del tipo II-A y I-C, es decir presenta típicas barreras arenosas; el escurrimiento puede ser directo o el agua del río puede entrar en las lagunas a través de ensenadas; ocurren rápidamente modificaciones en la forma y batimetría; la energía es generalmente baja, aunque podría mostrar estacionalidad y variaciones cortas en tiempo. Los sedimentos son depósitos de aluvión de origen reciente producido por la acción del Río Fuerte sobre las rocas que constituyen la Sierra de Navachiste formada en el pleistoceno y que han sido acarreadas por viento y agua (Phleger y Ayala-Castañares, 1969).

Según Muhech (1990), la mayor parte de la bahía de Topolobampo presenta sustratos arenosos en la zona de influencia del canal de navegación y limosos en la ensenada Las Copas y en el estero El verde, únicamente se encuentran gravas en el estrecho que comunica Ohuira con Topolobampo hasta punta Pimán dentro de la Bahía de Topolobampo; Además menciona que la zona se cataloga como una unidad de deltas desarrollada por los ríos Fuerte y Sinaloa que rodean con material detrítico del Reciente a prominencias que rodeaban antiguas islas.

10.4 HIDROLOGÍA.

La red hidrográfica está conformada por el río Fuerte, el cual se localiza aproximadamente a 50 Km. al noroeste de la Bahía de Topolobampo. Por otra parte, el río Sinaloa desemboca a 100 Km. al sur de la Bahía de Topolobampo. En la parte alta de la Sierra Madre Occidental donde inician los ríos antes mencionados se han construido presas, para irrigar el Valle del Fuerte. Existen algunos drenes que transportan aguas de desecho agrícola y algunos de ellos desembocan en las bahías del complejo lagunar de la que forma parte la Bahía de Topolobampo, además de tres drenes de aguas negras y desechos industriales, procedentes dos de ellos de la Ciudad de Los Mochis (dren Juárez y dren Mochis) y el otro del Poblado de Juan José Ríos (Carta Geológica Topolobampo DG26). Durante la estación de verano se presenta un marcado periodo de lluvias, por lo que drenes y canales aumentan considerablemente su descarga de agua dulce procedentes de la sierra y los valles. Los poblados de Topolobampo, Campo Pesquero Paredones y Campo Pesquero Lázaro Cárdenas también son aportes menores de aguas negras, que desembocan en el Complejo Laguna de Topolobampo (Fig. 1).

La Bahía de Topolobampo cuenta con un área aproximada de 60 Km². Se caracteriza por presentar varias ensenadas y puntas que se originan por elevaciones montañosas de la Sierra de Navachiste (Phleger y Ayala-Castañares, 1969). Se comunica por medio de un canal de 800 m. de ancho con la Bahía de Ohuira y su comunicación con el Golfo de California tiene una longitud de 3 Km aproximadamente (Olivares, 1969)

en donde se inicia hacia el interior de la misma un canal de navegación, utilizado por barcos de gran calado para entrar al puerto ; y se introduce hasta 4 Km. en la Bahía de Ohuira (Verdi, 1981). La batimetría es un tanto irregular, predominando los bajos desde 0.5 hasta profundidades de 32 m en la zona del canal de navegación (Nuñez, 1991).

10.5. VEGETACIÓN.

Los esteros y ensenadas de la bahía se encuentran circundados por manglares, en donde destacan las especies *Rhizophora mangle* y *Avicenia nítida* (Phleger y Ayala-Castañares, 1969). Dentro de la bahía la flora está representada por *Thalassia* spp. y diversas especies de macroalgas, principalmente de los grupos de las clorofitas, feofitas y rodofitas (Hernández, 1983). Las clorofitas presentan 4 familias con un total de 10 especies, entre las que destacan por su abundancia la familia Codiceae con la especie *Codium cuneatum* (Hernández, *op. cit.*). El grupo de las Feofitas se encuentra representadas por dos familias con un total de 4 especies, sobresaliendo *Ectocarpus bryantii* de la familia Ectocarpaceae. El grupo de las Rodofitas es el mejor representado con un total de 28 especies pertenecientes a 13 familias, la especie más abundante es *Gracilaria verrucosa* de la familia Gracillariaceae (Hernández *op. cit.*). Por otro lado, Aguilar y López (1985) registran la presencia de una población de *Halodule wrightii* en la Bahía de Topolobampo a 490 Km. del primer y único registro en Punta Chueca, Sonora, ocurriendo simpátricamente junto con *Zostera marina* y *Ruppia maritima*.

10.6 FAUNA.

Los estudios sobre la fauna de la Bahía de Topolobampo sin bien no son pocos, carecen de continuidad a través del tiempo, se han desarrollado estudios sobre postlarvas de camarón (Pedraza, 1976); en este mismo sentido, considerando la importancia pesquera que tiene la zona, se ha determinado la distribución y abundancia de camarón café (*Penaeus californiensis* (Vázquez, 1976). Otros estudios realizados en

la Bahía de Topolobampo y no menos importantes son los estudios taxonómicos de cangrejos (Decápoda-Brachyura) (Sánchez, *et al.*, 1988). Además otro grupo faunístico estudiado en la región es el referente a moluscos (García y Reguero 1987). Por otro lado, la Estación de Investigación Oceanográfica de Topolobampo de la Secretaría de Marina ha encaminado sus esfuerzos a conocer la fauna del lugar por lo que se realizó un inventario taxonómico de las especies de flora y fauna bentónica (Hernández *et al.*, 1988) aunque no fueron colectas estacionales (Octubre 1984-Enero 1985), es un buen precedente ya que aporta información taxonómica relevante con algunas consideraciones ecológicas de varios grupos faunísticos entre los que destacan: Phylum Cnidaria identificaron 10 especies pertenecientes a la Clase Anthozoa, del Phylum Mollusca 55 especies (28 de la Clase Pelecypoda, 26 a la Clase Gastropoda y 1 a la Clase Cephalopoda), del Phylum Annelida encontraron 19 especies de la Clase Polychaeta y finalmente del Phylum Arthropoda 22 especies (20 pertenecientes al Orden Decapoda y 1 al Orden Isopoda y Stomatopoda respectivamente).

En la Bahía de Topolobampo también se han estudiado los Helmintos de la lisa *Mugil cephalus* (Juárez y Salgado 1989). Otro grupo de importancia ecológica que se ha estudiado es el zooplacton y sus variaciones estacionales (Núñez (1991). Finalmente también se realizaron estudios sobre los copépodos en la zona (Palomares 1991).

Es necesario mencionar que existen algunos otros estudios sobre la fauna del área de estudio que aparecen en forma de anteproyectos, avances preliminares y resúmenes en memorias de congresos regionales, sin embargo, se incluyeron únicamente aquellos trabajos que aparecen en forma de publicaciones.

11.0 MATERIAL Y MÉTODOS

11.1 METODOLOGÍA DE CAMPO.

Se efectuaron un total de siete campañas, durante el período de junio de 1995 a junio de 1996, con una periodicidad bimestral. Inicialmente se aplicó una encuesta a los pescadores en el área de estudio para conocer las principales zonas de pesca, artes de pesca utilizadas, especies capturadas por cada tipo de arte y meses de máximas capturas. Posteriormente se realizó un muestreo piloto para hacer una caracterización general del área de estudio y en base a este muestreo se dividió en tres estratos dentro de los cuales se ubicaron un total de trece estaciones de muestreo (Figura 1) distribuidas de la siguiente manera:

Estrato A: (Estaciones 1,2,3 y 4)

Estrato B: (Estaciones 5, 6, 7 y 8)

Estrato C: (Estaciones 9, 10, 11, 12 y 13)

La ubicación de las estaciones dentro de cada estrato se realizó tratando de lograr la mayor representatividad de la bahía; sin embargo, en el diseño de los estratos se consideró el tipo de sustrato, la batimetría, corrientes y las barras arenosas naturales que limitan a la bahía del Golfo de California.

Una vez ubicadas las estaciones, en cada una de ellas se efectuó un lance de pesca para capturar los ejemplares con una red de arrastre, la cual es un arte de pesca poco selectiva y con una mayor cobertura de área (Rodríguez, 1992).

La red de arrastre utilizada tuvo las siguientes características: una longitud de 7 m, 5.40 m de abertura efectiva de trabajo con dos puertas metálicas de 0.90 X 0.60 m cada una, luz de malla de 2.5 cm. La red se operó con una embarcación de 8 m de eslora con un motor fuera de borda de 65 HP. Los arrastres se efectuaron a una velocidad de 1 nudo durante 20 minutos, contados a partir del momento en que se tensaron los cabos de la red. Los lances se efectuaron en contra de la corriente y en períodos de mareas vivas.

Para determinar la abertura de la boca de la red durante la operación del arrastre, se efectuó de dos maneras: 1) se realizó un lance de prueba en una zona somera de la

bahía en la cual se observó la forma en que venía operando la red y de esta manera se midió la abertura de la boca de la red; 2) se utilizó el método recomendado por la FAO en donde se asume que la abertura de la boca de la red es aproximadamente el 60% de la relinga superior, este dato fue de gran utilidad para calcular el área total de barrido.

Para obtener información tanto de las proporciones como dimensiones de los ejemplares y facilitar su identificación, las biometrías incluyeron: longitud patrón (cm) y peso total (g).

Los ejemplares recolectados en cada una de las estaciones de muestreo se colocaron en bolsas de plástico previamente etiquetadas y se enhielaron para ser transportados al laboratorio de Zoología de la Universidad de Occidente, Campus Los Mochis donde se congelaron a -30°C , para ser identificados posteriormente. Finalmente después del trabajo taxonómico, se colocaron los ejemplares en cubetas de plástico de 20 litros con formol comercial al 10% ; así mismo, los ejemplares de mayores tallas fueron inyectados con formol para su análisis posterior.

En cada estación de colecta se registró la temperatura superficial y de fondo del agua, salinidad y profundidad del fondo. La temperatura superficial se midió con un termómetro de cubeta convencional con escala de 0 a 50°C graduado en décimos de grado (0.1°C); la temperatura de fondo y las muestras de salinidad se obtuvieron con una botella Van Dhor.

La salinidad se determinó mediante el uso de un refractómetro , con una precisión de ± 1 ppm, la profundidad fue tomada con una sondalesa de 30 m. de longitud con graduación de 1m.

11. 2 METODOLOGÍA DE LABORATORIO.

En el laboratorio los peces colectados fueron lavados con agua para proceder a la determinación taxonómica de las especies, utilizando para ello claves específicas de Jordan y Evermann (1896-1900), Meek y Hildebrand (1923-1928), Miller y Lea (1972), Castro-Aguirre (1978), Compagno (1984 a,b), Whitehead (1985), Whitehead *et al.* (1988), Fischer *et al.* (1995), Allen y Robertson (1994) entre otras. Asimismo, el arreglo sistemático se realizó de acuerdo con Nelson (1994).

Con la información generada en las campañas de muestreo se conformó una base de datos la cual fue analizada utilizando los siguientes índices ecológicos:

1) Densidad

Se calculó el número de individuos por unidad de área barrida en base a la siguiente expresión:

$$D = N / A$$

Donde:

D = densidad de individuos por unidad de área.

N = número de individuos.

A = área de barrido.

Para calcular el área de barrido (A) se consideró el tiempo y la velocidad de arrastre, siendo esta el producto entre la distancia recorrida y la distancia entre las alas de la red (Sánchez y Yáñez-Arancibia, 1985) y se expresa de la siguiente manera:

$$A = (V \times T) L$$

Donde:

A = área de barrido.

V = velocidad de arrastre

T = tiempo efectivo de arrastre

En este método se asume que los arrastres tienen una abertura horizontal al 60% de la relinga superior (Stevenson, 1982; citado por Sánchez y Yáñez-Arancibia, 1985).

2) Abundancia relativa:

Este índice es una expresión matemática utilizada por diversos autores (Ramírez, 1984; Horn y Allen 1985; Subrahmanyam, 1985, entre otros), para evidenciar mediante porcentajes las especies presentes en la estructura de la comunidad y sus variaciones en el tiempo. El índice de abundancia relativa se estimó con base al número y peso total de la ictiofauna capturada y de cada especie, empleando para ello la siguiente expresión:

$$AR = n \text{ ó } P / N \text{ ó } P \times 100$$

Donde:

AR = Abundancia Relativa

n ó P = número o peso de cada especie capturada

N ó P = número o peso de todas las especies capturadas

3) Índice Shannon y Wiener (Diversidad)

Para calcular la diversidad se utilizó el índice de Shannon y Wiener (Margalef 1977), debido a que es ampliamente utilizado en los casos en donde las muestras de campo se obtienen con redes, trampas o transectos (Kempton, 1974; citado por Krebs 1989) y además hace posible la comparación de los resultados con estudios similares desarrollados en otras lagunas costeras. Su formulación es la siguiente:

$$H = \sum (p_i) (\ln p_i)$$

Donde:

H =- índice de Shannon y Wiener

$\ln p_i$ = logaritmo natural de la proporción total de la muestra.

4) Índice de Margalef (Riqueza específica)

Se calculó el índice de riqueza específica (D) de Margalef (1969) como un componente más de la diversidad. Este índice (D) es ampliamente utilizado en virtud de

que relaciona el número total de especies así como su abundancia numérica y biomasa. Su formulación es la siguiente:

$$D = S - 1 / \ln N \text{ ó } P$$

Donde:

D = riqueza específica

S = número de especie en una colecta.

N = número de individuos

P = Peso de los individuos

5) Equitatividad. Este índice es considerado como un componente de la diversidad y a la vez es una medida indirecta de la abundancia relativa (LuDping y Reynolds, 1988). Permite conocer como están distribuidos los individuos entre las especies.

El índice de equitatividad utilizado fue el de Pielou (1976), cuya formulación es la siguiente:

$$J = H / \ln (S)$$

Donde:

J = índice de equitatividad

H = índice de Shannon y Wiener

S = número de especies

6) Índice de Sanders (Dominancia)

Para estimar las especies dominantes en todo el ciclo anual, se aplicó el índice de valor biológico (IVB) propuesto por Sanders (1960), el cual se expresa de la siguiente manera:

$$IVB = \sum_{i=1}^n P_{uij}$$

Donde:

IVB = Índice valor biológico de la especie

i = especie

j = estaciones de recolección

P_{ij} = Puntaje de la especie i en la estación de recolección j

Para calcular este índice se asigna un valor de importancia a cada especie en función de su abundancia numérica en cada muestreo, expresándolo a manera de puntajes, lo que permite ordenar la importancia de las especies con base en la constancia espacio-temporal de sus abundancias (Loya y Escofet, 1990).

7) Índice de Jaccard (Similitud)

La comparación entre campañas de muestreo y estaciones de colecta fue realizada a través del Coeficiente de Jaccard (1908), el cual considera la presencia y ausencia de las especies y varía de 0 a 1; este índice da una medida del número de especies comunes entre dos muestras.

Asimismo se calculó el Coeficiente de Variación (C.V.%) del número de organismos (N), Biomasa (B), número de especies (S), índice de diversidad (H'), riqueza específica (D), equitatividad (J'), temperatura (T) y salinidad (S°/°), a partir de sus medias y desviaciones estándar por localidades y campañas de muestreo (temporal). Se realizó inicialmente una correlación lineal entre la temperatura y las variables biológicas, así mismo entre la salinidad y las variables biológicas para asegurar la relación entre ellas.

Los valores de longitud patrón de las especies mas dominantes, se agruparon en intervalos de talla empleando la regla de Sturges y se realizaron tablas de distribuciones de frecuencias y se realizaron histogramas bimensuales para el periodo de estudio. Asimismo para cada especie se realizaron tablas de distribuciones de frecuencias con sus respectivos histogramas anuales. La información se procesó con una microcomputadora y

se utilizaron hojas electrónicas de los programas de Quattro Pro para Windows (version 5) y Excel (versión 3).

Finalmente se realizó un análisis de la afinidad ictiogeográfica de las especies de la Bahía de Topolobampo, con base en los trabajos de Hubbs (1960); Walker (1960), Rosenblatt (1967), Briggs (1960, 1974), Castro-Aguirre (1978), Thomson *et al.* (1979), y Castro-Aguirre *et al.* (1995) considerando las siguientes divisiones:

Provincia Mexicana.- Desde Bahía Magdalena o Cabo San Lucas, B.C.S. hasta el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca.

Provincia Californiana.- Especies con distribución de Bahía Magdalena o Cabo San Lucas a el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca.

Provincia de Cortéz.- Especies endémicas del Golfo de California.

Provincia Panámica.- Es la zona de afinidad subtropical-tropical cuyos límites son 23° N a 5° S.

Pacífico Oriental.- Peces 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 Transpacíficas.- Peces de amplia distribución en el Indopacífico, pero que también se distribuye en el Pacífico Oriental (en este caso en el Golfo de California).

12.0 RESULTADOS

12.1 Parámetros ambientales.

Temperatura

La temperatura de fondo para el periodo de estudio, mostró una marcada fluctuación, presentando variaciones en un intervalo que fue de 22.06 °C a 32.9°C, con un coeficiente de variación de (C.V.) 1.29% a 5.26% (Tabla I, II y III). En el mes de junio de 1995 se registró una temperatura de fondo promedio de 28.8 °C, (C.V. = 2.14%) asimismo para el mes de agosto se observó la temperatura más alta del período de muestreo y fue de 32.9 °C (C.V. = 1.29%). Durante el mes de octubre el promedio de temperatura fue de 30.65 °C (C.V. = 3.26%). Para los meses de diciembre, febrero y abril se observó una marcada disminución en la temperatura de fondo obteniéndose valores promedio de 23.59 °C (C.V.=3.26%), 22.06 (C.V.=5.26%) y 25.50 °C (C.V. = 2.97%) respectivamente. Finalmente en junio de 1996 el promedio de temperatura fue de 30.55°C (C.V. = 2.09%).

Debido a la poca profundidad de la bahía no existe una marcada estratificación térmica de la columna de agua, a excepción de las estaciones 1 y 4 (C.V. = 14.22 y 15.29% respectivamente) que se localizan en la boca de la bahía y las de mayor profundidad en donde la diferencia de temperatura superficial y de fondo fue de 0.5 °C, asimismo, la temperatura fue ligeramente mayor dentro de las ensenadas de la bahía con respecto a la boca de la misma (Figura 1, Figura 4).

Salinidad

En cuanto a los valores registrados de salinidad se observó que al igual que la temperatura, no hay una marcada estratificación de la columna de agua, debido probablemente a que no existen aportes significativos de aguas continentales, esta circunstancia determina el hecho de encontrar salinidad de tipo marino, tal como lo señalan, López (1985), González (1984) y Sigala(1994).

Los valores de salinidad registrados fueron de 34.1 ‰ a 36.3 ‰ con diferencias mínimas entre las campañas de muestreo, siendo su C.V. de 1.33 % en octubre y 3.6% en agosto (Tabla III).

Profundidad

La profundidad a la que operó la red de arrastre en la zona de estudio fluctuó entre 1.25 m y 12.8 m, registrándose para este estudio los valores mayores de profundidad en la boca de la bahía (estaciones 1 y 4: estrato A) con un gradiente que tiende a disminuir hacia el interior de la misma y en la mayoría de estaciones predominaron los fondos arenosos (Fig. 2 y Tabla X).

12.2. Composición específica.

Durante el periodo de estudio se efectuaron un total de 86 lances de pesca, capturándose 4196 individuos pertenecientes a 36 familias que incluyen 54 géneros y 77 especies. En el Anexo 1 se presenta el listado sistemático de la ictiofauna.

Se observó un incremento continuo en la composición de la ictiofauna, así de esta manera para el mes de junio se obtuvieron un total de 172 individuos pertenecientes a 15 familias, 18 géneros y 19 especies. Para el mes de agosto hubo un ligero incremento capturándose un total de 469 individuos correspondientes a 19 familias, 25 géneros y 29 especies. Durante el mes de octubre se observó un marcado incremento en el número de individuos, se capturaron un total de 1115 ejemplares representados por 19 familias, 28 géneros y 36 especies. En diciembre se colectaron 820 individuos de 19 familias, 29 géneros y 35 especies. En febrero el número de individuos registrados fue de 559, lo cuales se agrupan en 23 familias, 32 géneros y 37 especies. En abril se obtuvieron un total de 669 individuos correspondientes a 24 familias, 33 géneros y 38 especies.

Finalmente en junio se registraron un total de 392 individuos de 20 familias, 24 géneros y 26 especies.

12.3 Densidad.

La densidad en número de individuos presentó un mínimo durante el mes de junio 1996 (16.78 ind/ha), valor muy similar a la densidad de junio de 1995 (17.52 ind/ha), lo cual podría indicar una estacionalidad de las especies que habitan en la zona. El valor máximo de densidad numérica se obtuvo durante el mes de octubre (43.01 ind/ha), llegando a descender en diciembre y febrero hasta 31.44 ind/ha y 21.68 ind/ha respectivamente. En relación a la biomasa sucedió el caso contrario a la densidad numérica ya que durante el mes de octubre se registraron los valores mínimos (0.52 Kg/ha), aumentando en diciembre a .96 Kg/ha y alcanzando un máximo 1.0 Kg/ha en abril (Tabla IV A).

Longitud Patrón

Durante el periodo de estudio la longitud patrón presentó un comportamiento muy similar, ya que en promedio fue de 9.13 ± 1.1 cm. En el mes de octubre se registró la presencia de los organismos más jóvenes de todo el año (6.47 cm de longitud patrón), lo cual indica que en esta época se incorporan individuos a la población (Fig. 13-20) y los organismos más adultos se capturaron en los meses de Junio 1995 (10 cm de longitud patrón) y febrero de 1996 (9.81 cm de longitud patrón) (Tabla IV B).

12.4. Abundancia relativa.

En cuanto a la abundancia relativa en número, se observó que sólo cinco especies del número total capturado (*Eucinostomus dowii*, *Diapterus peruvianus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Arius seemani* y *Haemulopsis leuciscus*), concentraron el 73.92 %.

Asimismo estas cinco especies en biomasa, representaron el 55.51 % del total de la captura. Durante el periodo de estudio, la mojarra *D. peruvianus* y la mojarra plateada *E. dowii*, resultaron ser las más abundantes tanto en número (34.22 % y 28.02 % respectivamente) como en biomasa (25.52 % y 14.68 %).

En junio de 1995, se observa que solo tres de las 19 especies capturada concentraron el 76.17% de la abundancia numérica (*E. dowii*, *P. maculatofasciatus*, *A. seemani*), En cuanto a la abundancia relativa en peso, estas mismas tres especies conforman el 70.42% del total capturado.

En agosto, de las 29 especies capturadas, únicamente cuatro de ellas llegaron a representar el 86.57% de la abundancia numérica (*D. peruvianus*, *P. maculatofasciatus*, *Opisthonema libertate* y *E. dowii*), con respecto a la abundancia relativa en biomasa, además de estas cuatro especies anteriormente mencionadas, en conjunto con *Gymnura marmorata*, *Lutjanus novemfasciatus*, *Lutjanus colorado*, *A. seemani*, *Lutjanus argentiventris*, *Bagre panamensis*, *Bairdiella icistia*, *Haemulopsis elongatus* y *H. leuciscus*, alcanzaron el 93.38 % de la captura total.

Durante el mes de octubre, *E. dowii* y *D. Peruvianus* fueron las especies más abundantes tanto en número como en peso con valores de 43.94%, 21.94% y 31.37%, 24.64% respectivamente. Por biomasa, *D. peruvianus*, las especies *P. maculatofasciatus* y *H. leuciscus* constituyeron en conjunto el 41.34% de la captura. Para el mes de diciembre al igual que en octubre las especies más abundantes en número más no en peso fueron *E. dowii* y *D. peruvianus* llegando a representar hasta un 66.89%, mientras que en peso solamente fue de 0.26%.

Las especies más abundantes numéricamente durante el mes de febrero fueron *E. dowii*, *D. peruvianus*, *P. maculatofasciatus*, *H. axillaris*, *H. elongatus*, *Opisthopecterus dovii* y *Pomadourys macracanthus*, ya que en conjunto representaron el 81.61% y en biomasa constituyeron el 61.71% de la captura total.

Para el mes de abril las especies más abundantes en número fueron *E. dowii*, *D. peruvianus*, *E. crossotus*, *Sphoeroides* sp., *P. maculatofasciatus*, *Achirus mazatlanus*, *L. argentiventris*, *Urobatis maculatus* y *Anchoa mundeoloides* en total constituyeron el 83.29% y en peso 60.56% (Tabla V).

Finalmente en el mes de junio de 1996 las especies más abundantes tanto en número como en peso fueron *P. macracanthus*, *A. seemani*, *P. maculatofasciatus*, *L. colorado*, *L. Argentiventris*, *E. dowii*, y *D. peruvianus* con 68.49% y 44.51% respectivamente.

De manera general los máximos valores de abundancia relativa numérica, se obtuvieron durante los meses de octubre y diciembre, capturandose un total de 1115 y 820 individuos respectivamente, mientras que los valores máximos de abundancia relativa en peso (biomasa) se obtuvieron en los meses de diciembre, abril y febrero con un total de 24.26, 26.58 y 20.88 Kg. respectivamente. Los valores de abundancia relativa en forma general en número y biomasa, así como también del número y biomasa de ejemplares por especie se presentan en la Tabla VI y Figura 5.

12.5 Índice Shannon y Wiener

Para cada una de las campañas y estratos de muestreo fue calculado el índice de diversidad ($H'n$) de Shannon y Wiener (1963), adicionalmente se calculó el índice de biomasa ($H'w$) modificado por Shannon y Wiener (Wilhm, 1968) (Tabla VIA y Tabla VIB, Fig. 6).

En cuanto al análisis temporal para los meses de junio, agosto y octubre se registraron los valores mínimos del índice de diversidad ($H'n$), 1.76, 1.61 y 1.72

bits/individuos respectivamente, mientras que la mayor diversidad se obtuvo durante los meses de febrero y abril con valores de 2.31 y 2.34 respectivamente (Tabla VIA).

El estrato "A" (estaciones 1,2,3 y 4) presentó un promedio de 0.91 bits/ind (Tabla VI B). En este mismo orden el estrato "B" (estaciones 6, 7, 8 y 9) registró un promedio de 1.42 bits/ind de diversidad. El estrato "C" (estaciones 9,10, 11, 12 y 13) presentó el promedio más alto 1.64 bits/ind. Este parámetro estuvo correlacionado negativamente con la temperatura ($r = 0.84$ y $p = 0.0156$) y salinidad ($r = 0.79$ y $p = .0318$).

En cuanto a la diversidad en biomasa, durante el mes de abril se registró el valor promedio más alto de Hp (2.82) y el mínimo durante junio de 1995 (1.99). En general la biomasa presentó los valores más altos en la parte más interna de la Bahía correspondiente al estrato "C". (1.64), seguida por el estrato "B" 1.34 y el "A" 0.84. (Fig. 2)

12.6 Índice de Margalef

Durante el período de estudio los valores de la riqueza específica numérica (Dn) y riqueza específica en biomasa (Dp) presentaron cambios relacionados con la temperatura, salinidad y el tipo de hábitat en la zona, durante junio de 1995 los valores fueron 3.50 (Dn) y 2.08 (Dp). En el mes de agosto los valores riqueza específica registrados fueron de 4.55 y 3.27 para Dn y Dp respectivamente. En octubre el valor de Dn fue de 4.99 y para Dp 3.70. En diciembre la riqueza específica fue de 5.09 (Dn) y 3.37 (Dp). En abril la riqueza específica fue de 5.57 (Dn) y 3.63 4.15 (Dp). Finalmente en junio de 1996 el valor de Dn y Dp fue de 4.15 y 2.59 respectivamente (Tabla VII). Al analizar la riqueza específica por estratos dentro de la Bahía se observó que el estrato "C" presentó el promedio más alto 2.15, seguida por el estrato "B" 2.04 y el estrato "A" con 1.29. La riqueza específica estuvo correlacionada negativamente con la temperatura ($r = 0.78$ y $p = 0.037$) y salinidad ($r = 0.61$ y $p = 0.14$). (Tabla VIIA y Tabla VIIB).

12.7 Índice de Equitatividad.

La equitatividad es un índice que nos indica como están distribuidos los organismos entre las especies, durante el periodo de estudio, no mostró un patrón definido para cada campaña de muestreo. El máximo valor promedio se registró en junio de 1996 (0.72) y el mínimo en agosto (0.48). El estrato "C" presentó los máximos valores (0.82), el estrato "B" (0.72) y el "A" 0.45. Tabla VIIIA y Tabla VIIIB.

12.8 Índice de dominancia de Sanders.

Con respecto al Índice de Valor Biológico de Sanders (1960), se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla IXA y IXB).

En junio *E. dowii*, *P. maculatofasciatus*, *A. seemani* y *P. macracanthus* y *Spheroides* sp., presentaron los valores más altos de dominancia en abundancia numérica, en tanto que en biomasa dominaron *P. macracanthus*, *A. seemani* y *P. maculatofasciatus* principalmente.

Durante el mes de agosto las especies dominantes de la comunidad tanto en número como en biomasa fueron *D. Peruvianus*, *E. dowii*, *P. maculatofasciatus* y *O. libertate*.

En octubre las especies más importantes en numero fueron *E. dowii* y *D. Peruvianus* incluyendo a *A. seemani* y *H. leuciscus*, en este mismo orden en biomasa dominaron: *E. dowii*, *D. peruvianus*, *P. maculatofasciatus* y *H. leuciscus*.

En diciembre las especies que dominaron en la comunidad fueron *Diapterus peruvianus*, *E. dowii* y *H. elogatus* y en una menor proporción *A. seemani*, *P. maculatofasciatus*, *P. macracanthus* y *H. leusciscus*.

En febrero la dominancia ecológica en número estuvo representada por *D. peruvianus*, *E. dowii*, *P. maculatofasciatus*, *H. axillaris*, *H. elongatus* y *O. dowii*, mientras que en biomasa dominaron *D. Peruvianus*, *C. Brachysomus* y *P. maculatofasciatus*.

Finalmente en junio de 1996 las especies más representativas por su abundancia numérica para este índice fueron *E. dowii*, *A. seemani*, *D. peruvianus*, *P. macracanthus*, *P. maculatofasciatus*, *L. argentiventris* y *E. crossotus*, en tanto que en biomasa dominaron, *P. macracanthus*, *L. argentiventris* y *E. dowii*.

La Bahía de Topolobampo fue dividida en tres estratos en base a su sedimentología, el estrato A localizado en la boca de la Bahía (fondo arenoso), el estrato B (limo-arcilloso) ubicado en el centro de la misma y el estrato C (grava gruesa) que se ubica en la parte mas interna de la Bahía. En lo que respecta a los valores de dominancia por estrato se presentaron los siguientes resultados:

Durante el mes de junio de 1995, en el estrato A las especies más representativas tanto en número como en peso fueron *A. seemani*, *P. maculatofasciatus* y *E. crossotus*.

En el estrato B, las especies mejor representadas fueron *E. dowii*, *P. maculatofasciatus*, *R. glaucostigma* y *sphoeroides sp*, mientras que en biomasa dominaron además de estas tres especies *A. seemani* y *U. rogersi*.

En agosto en el estrato A las especies dominantes en número fueron *E. dowii*, *O. libertate* y *H. leuciscus*, en tanto que en biomasa estas mismas tres especies a excepción de *E. dowii* dominaron, incluyendo a *O. libertate* y *B. panamensis*. En el estrato B, las especies numericamente dominantes se reflejaron en *E. dowii*, *D. peruvianus*, *O. libertate* y *H. Leuciscus* y en biomasa dominaron estas mismas especies además de *P. maculatofasciatus*. En el estrato C, dominaron *D. peruvianus*, *E. dowii* y *P.*

maculatofasciatus y en biomasa dominaron las mismas especies pero en el siguiente orden *P. maculatofasciatus*, *D. peruvianus* y *E. dowii*.

Durante el mes de octubre se observó que en el estrato A las especies más representativas en número fueron *E. dowii*, *H. leuciscus*, *A. lucida* y *D. peruvianus*, mientras que en biomasa *E. dowii*, *A. lucida*, *B. polylepis* y *D. peruvianus*. En el estrato A, las especies más importantes en ambos atributos (N y P) fueron las mismas solo que en el siguiente orden: *D. peruvianus*, *E. dowii*, *H. leuciscus* y *A. seemani*. En el estrato C, dominaron *D. peruvianus*, *E. dowii* y *P. maculatofasciatus*.

En diciembre en el estrato A las especies más representativas en los valores de dominancia en número en el estrato A fueron *D. peruvianus*, *B. polylepis* y *A. vulpes*, en cuanto a la biomasa se encontró que *N. entemedor*, *D. peruvianus* y *A. vulpes* dominaron en este orden. En el estrato B, las especies dominantes tanto en número como en peso fueron *D. peruvianus*, *E. dowii* y *A. seemani*. En el estrato C las especies dominantes en número y peso fueron *D. peruvianus*, *E. dowii*, *P. macracanthus* y *L. stolifera*.

Durante el mes de febrero en el estrato A *H. axillaris*, *A. mazatlanus* y *P. maculatofasciatus*, fueron las especies dominantes numéricamente, en tanto que en biomasa dominaron *H. axillaris*, *U. maculatus* y *D. peruvianus*. En el estrato B dominaron numéricamente *D. peruvianus*, *E. dowii* y *H. elongatus* y en biomasa *D. peruvianus*, *C. brachysomus* y *H. elongatus*. En el estrato C dominaron en número *E. dowii*, *D. peruvianus*, *P. maculatofasciatus* en biomasa dominaron estas tres especies pero en el siguiente orden *P. maculatofasciatus*, *E. dowii* y *D. peruvianus*.

Para el mes de abril en el estrato A las especies con mayores valores de este índice en número fueron *E. crossotus*, *A. mazatlanus*, *A. ischana* y *S. ovale*, así mismo, las especies dominantes en biomasa fueron *P. macracanthus*, *E. crossotus* y *U. rogersi*.

En el estrato B las especies dominantes en ambos atributos (N y P) fueron *E. dowii*, *D. peruvianus* y *Sphoeroides* sp. En el estrato C dominaron, en número *E. dowii*, *D. peruvianus* y *P. maculatofasciatus* y *L. argentiventris* y en biomasa dominaron *E. dowii*, *R. glaucostigma*, *D. peruvianus* y *P. maculatofasciatus*.

En el mes de junio de 1996 las especies más importantes en número en el estrato A fueron *E. dowii*, *E. crossotus*, *G. marmorata* y *A. mazatlanus*, en tanto que en biomasa lo fueron: *E. dowii*, *G. marmorata* y *A. vulpes*. En el estrato B numéricamente dominaron *E. dowii*, *E. crossotus*, *P. maculatofasciatus* y *A. mazatlanus*, mientras que en biomasa las especies con valores más altos de dominancia fueron *L. argentiventris*, *E. dowii* y *L. colorado*. En el estrato C las especies que registraron los mayores valores de abundancia numérica fueron *A. seemani*, *D. peruvianus*, *P. macracanthus* y *P. maculatofasciatus*, mientras que en biomasa dominaron *P. macracanthus*, *A. seemani*, *P. maculatofasciatus* y *G. marmorata*.

En términos generales se observó la presencia de *E. dowii*, *D. peruvianus* y *P. maculatofasciatus* y *A. seemani*, tanto espacial como temporalmente dentro del sistema. La Tabla IXB, presenta los resultados del IVB por estratos dentro de la Bahía de Topolobampo.

12.9 Índice de Jaccard

El análisis de similitud de Jaccard, basado en la composición de especies, nos indicó un 50 % de similaridad de la relación peces-hábitat, en la bahía durante el ciclo anual, definiéndose cuatro grupos (Fig. 12); el primero formado por las localidades 1, 2, 10, 6, 7, 5, 9 (55 % de similaridad), el segundo grupo formado por las localidades 8 y 11 (35 %), el tercer grupo formado por las localidades 3 y 4 (45 %) y finalmente el grupo cuatro formado por las localidades 12 y 13 (60 %).

En cuanto al análisis de afinidad por estaciones del año con base a la composición de especies se encontró que durante el verano de 1995, se registró un 45%

de similaridad con respecto a la primavera de 1996 (Fig. 9), asimismo el otoño y el invierno de 1996 presentaron un 40% de similaridad lo cual es un indicio muy claro de la estacionalidad que presentan las especies en la zona (Fig. 10).

13.0 Afinidad ictiogeográfica.

Del total de especies capturadas (7), el (67.5 %) (52) pertenecen a la Provincia Panámica, el 19.5 % (15) tienen una amplia distribución en el Pacífico Oriental, el 3.9 % (3) de las especies corresponden a la Provincia Mexicana, el 2.6 % (2) son especies Transpacíficas, también el 2.6 % (2) fueron Circumtropicales, asimismo el 2.6 % (2) correspondió a especies de la Provincia de Cortéz y solamente el 1.2 % (1) resultó ser de la Provincia Californiana (Apéndice).

14.0. Análisis de la estructura de tallas de las especies mas importantes en la Bahía de Topolobampo, Sinaloa.

Para el análisis de tallas de las especies dominantes de la Bahía de Topolobampo, se consideró la longitud patrón (cm) y se empleo la metodología básica de estadística descriptiva agrupándose los resultados en tablas de disitribuciones de frecuencias y se efectuaron los histogramas correspondientes para cada una de las especies y se determinó lo siguiente:

Para la mojarra *E. dowii* se determinó solo un grupo modal (Fig. 11), detectándose una talla mínima de 4 cm y una máxima de 9.5 cm. El 41.8% de los datos quedaron incluidos en el grupo cuya longitud patrón promedio fue de 5 cm. En la Fig. 12 se presentan los grupos modales que se determinaron en la distribución de frecuencias por campañas de muestreo, observándose que los organismos de mayor tamaño se capturaron en los meses de diciembre a junio de 1996. En agosto y octubre se

capturaron los ejemplares de tallas más pequeñas, por lo que esto nos podría indicar que estos meses ocurre un posible reclutamiento (Fig. 12).

Para *D. peruvianus* el análisis de tallas mostró que existe un grupo unimodal (Fig. 11), se registraron individuos con una talla mínima de 1.20 y una talla máxima de 21.10 cm. El 37% de los especímenes capturados quedaron en un grupo con una

longitud patrón promedio de 9.7 cm. La Fig. 13 presenta los grupos modales que se determinaron por campañas de muestreo y se observó que los ejemplares de mayores tallas se capturaron de diciembre a abril, siendo en el mes de diciembre en el que se registraron las mayores tallas de longitud patrón. A partir del mes de agosto se presentaron organismos de tallas menores siendo la moda de 1cm, posteriormente se observa que en junio de 1996 la estructura de tallas se comporta de una manera similar al mes de agosto por lo que es probable que el reclutamiento se inicie desde el mes de junio.

Para la cabrilla arenera *P. maculatofasciatus* se determinó un solo grupo modal durante el periodo de estudio (Fig. 11), la talla mínima registrada fue de 3.4 cm y la talla máxima de 18.9 cm de longitud patrón. El 43% de los organismos capturados presentaron una longitud patrón promedio de 11. cm. En la Fig. 14 se muestran los grupos modales para cada una de las campañas de muestreo y se observó que los individuos más grandes fueron capturados en junio y agosto, los peces pequeños de esta especie fueron capturados en diciembre, pero el mayor porcentaje de tallas chicas fue de diciembre a abril.

En cuanto al análisis de tallas del roncacho y/o burritos de *H. leuciscus* se detectó la presencia de un solo grupo modal (Fig. 11), la talla mínima detectada fue de 3.2 cm y la máxima de 17.5 cm de longitud patrón. El 29.9% de los ejemplares capturados presentaron una longitud patrón promedio de 5.4 cm. En relación al análisis por

campañas de muestreo se muestra en la Fig. 15 y se observó que en junio de 1995 y junio de 1996 se registró un solo organismo, en tanto que en agosto y octubre se presentaron los individuos de talla más pequeña, mientras que los de mayor tamaño se registraron de diciembre a abril.

Para el Chihuil *A. seemani* se observa la presencia de un solo grupo modal durante el periodo de estudio (Fig. 11), la talla mínima encontrada fue de 6.5 cm y la máxima de 19.4 cm de longitud patrón. El 28.6% de los organismos capturados presentaron una longitud patrón promedio de 13 cm. En la Fig. 16 se muestran el análisis de fallas por campañas de muestreo y se observó que en el mes de octubre se registró el mayor porcentaje de organismos pequeños, los organismo de mayor tamaño fueron capturados en junio 1995 y agosto. En el mes de febrero se registró un solo ejemplar de esta especie.

En cuanto al pez cochito *B. polylepis*, presentó un solo grupo modal durante el periodo de estudio (Fig 11), se encontró una talla mínima de 5.4 cm y una talla máxima de 16.4 cm de longitud patrón. El 40% de los organismos capturados tuvo una longitud patrón promedio de 10.5 cm. En la Fig. 17 se presentan los resultados del análisis de tallas por campañas de muestreo y se observó que la captura de organismos de tallas menores fue durante los meses de octubre y diciembre; en junio y agosto se registraron los ejemplares de mayor tamaño, mientras que en febrero y junio de 1996 se registró un solo organismo.

Los ejemplares capturados del pargo amarillo *L. argentiventris* tuvieron una sola clase modal (Fig. 11) y presentaron una talla mínima de 4.9 cm y una talla máxima de 22.5 cm de longitud patrón. El 24.4% de estos peces capturados tuvieron una longitud patrón promedio de 16 cm. Los organismos más pequeños se capturaron en octubre y diciembre. Los peces de mayor tamaño fueron capturados de febrero a junio de 1996 (Fig. 18).

P. macracanthus presentó una grupo unimodal durante el periodo de estudio (Fig. 11), la talla mínima registrada fue de 4.3 cm y la máxima de 22.5 cm de longitud patrón.

Los meses de octubre y diciembre registraron los individuos de menor tamaño. Durante los meses de febrero y abril se capturaron los ejemplares de mayor tamaño.

Mediante el análisis de la estructura de tallas de las especies dominantes de la Bahía de Topolobampo, se detectaron cambios bimensuales para cada una de ellas (Fig. 11-18) y en términos generales se observó que la mayoría de estas especies presentan organismos de tamaño pequeño en los meses de octubre y agosto principalmente, esta situación podría ser un indicador de que en estos meses se presenta una posible temporada de reclutamiento de individuos juveniles a la población. Así mismo se presentaron individuos adultos que realizan sus movimientos agrupados por tallas durante ciertas épocas del año lo cual permite detectar variaciones en la composición por tallas de cada especie en las campañas bimensuales de muestreo realizadas en la zona.

15.0 DISCUSION

La composición específica de la ictiofauna de fondos blandos de la Bahía de Topolobampo, se integró de 36 familias que incluyen 57 géneros y 77 especies, lo cual representa el 27.3 % de las 282 especies de fondos blandos reportadas por Thomson y Gilligan (1983) para la zona del bajo Golfo. En el presente estudio del total de especies registradas 62 de ellas son comunes para Bahía de Topolobampo y Bahía de La Paz. Este resultado comprueba lo expuesto por Briggs (1974), quien señaló que la Bahía de La Paz en el margen peninsular y la Bahía de Topolobampo en el margen continental representan el límite norte de la provincia Mexicana, lo cual quedo evidenciado por la amplia similaridad ictiofaunística de ambas costas. En este mismo sentido, Castro-Aguirre *et al.* (1995), señalan que existe una similaridad ictiofaunística de las áreas de Bahía Concepción, estuario del Río Mulegé y Bahía de la Paz con respecto a las lagunas litorales del norte de Sinaloa y Sur de Sonora.

El número de especies registradas en este trabajo (77 en total) es similar al registrado por González (1984) (70 especies) y Balart *et al.* (1992) (75 especies) para el área de Bahía de Topolobampo. Asimismo son similares a los registros de otros estudios realizados al sur del estado de Sinaloa; Amezcua-Linares (1977), para el sistema lagunar Huizache-Caimanero identifica 60 especies; Warburton (1978), para la misma zona registra 44 y Chan (1980) cita para el estero El Verde a 55 especies.

Sin embargo este número de especies es menor al registrado para algunas zonas costeras de la región occidental del Golfo de California; así para el área de Bahía Concepción Rodríguez *et al.* (1994), integran un listado de 212 especies. Para la Bahía de La Paz, Abitia *et al.* (1994), registran un total de 390 especies, numero que se incrementó a 522 por las 132 nuevas especies adicionadas por Balart *et al.*, (1995). Asimismo Galván *et al.*, (1996), registran para el área de la Isla Cerralvo, B.C.S., un total de 174 especies. Este mayor número de especies en la región costera peninsular, pudiera no ser indicativo de una riqueza específica más alta, si no el reflejo de haber utilizado un mayor número de artes de captura en las áreas mencionadas y por la

inclusión de registros de especies citadas en referencias bibliográficas para estas áreas geográficas en particular.

De manera general se considera que la ictiofauna del Golfo de California, pertenece a la región del Pacífico oriental tropical, pero debido a sus peculiares características, en el confluyen especies de diferentes afinidades y por su relativo aislamiento ha propiciado los fenómenos de microevolución, existiendo a la fecha alrededor de 90 especies endémicas registradas en la zona (Briggs, 1974; Castro *et al.*, 1995). En este sentido y tomando en consideración los estudios ictiogeográficos de Hubbs (1960), Walker (1960), Briggs (1960 y 1974); Rosenblatt (1963 y 1967); Thomson *et al.* (1979) y Castro *et al.* (1995), la ictiofauna de fondos blandos de Bahía de Topolobampo se integró en su gran mayoría de especies de la Provincia Panámica (67.5 %) y de elementos de amplia distribución en el Pacífico Oriental (19.5 %). Asimismo el 3.9 % correspondió a especies de la Provincia Mexicana, 2.6 % resultaron ser endémicas de la Provincia de Cortéz (Golfo de California), un 2.6 % correspondió a especies Transpacíficas, otro 2.6 fueron circumtropicales y solamente 1 especie (1.3 %) pertenece a la Provincia Californiana (Apéndice).

Estos resultados coinciden totalmente con lo observado por Walker (1960), quien describió que casi dos tercios de especies de peces (346) del total registrado para el Golfo de California (526), extienden su distribución hacia el sur, cerca de Panamá o hasta el Norte de Perú, por lo que consideró que la ictiofauna del Golfo podría pertenecer a la Provincia Panámica.

En cuanto a la baja incidencia de especies de la Provincia de Cortéz (2), las cuales representan solamente el 2.2 % de las 90 especies endémicas registradas para el Golfo de California, esto quizá se deba a que los ambientes estuarino-lagunares no son lugares propicios para el endemismo, debido a lo efímero de su existencia desde el punto de vista geológico (Phleger y Ayala-Castañares, 1969; Olivares, 1969; Lankford, 1977) a diferencia de los ambientes rocosos en donde el endemismo es más elevado

debido a la selección del habitat y a la influencia de los factores ambientales que en conjunto determinan una mayor probabilidad de especiación (Castro-Aguirre, *et al.* 1995)

En otros análisis ictiogeográficos realizados en el Golfo de California y que presentan cierta similitud, destacan por su importancia el de Rodríguez *et al.* (1994), para Bahía Concepción (Golfo central), quienes encontraron que de un total de 59 especies capturadas, 55 de ellas (93% son elementos de las Provincias Panámica (tropical y subtropical) y Californiana (templado-cálido), 4 especies (7%) corresponden a la región del Pacífico oriental y solamente dos de ellas son endémicas del Golfo de California. Así como el de Galván *et al.* (1996), quienes documentaron que para Isla Cerralvo, B.C.S. (bajo Golfo), de un total de 77 especies capturadas, el 44% corresponden a la Provincia Panámica, 52 (30%) son de amplia distribución en el Pacífico oriental, 14 (8%) de la Provincia Mexicana, 12 (7%) de la Provincia Californiana, 5 (3%) especies endémicas del Golfo de California y 14 (8%) con afinidad Indopacífica y Pacífico Occidental.

La comunidad de peces de fondos blandos que habita en la Bahía de Topolobampo, se caracteriza por presentar marcados cambios estacionales en abundancia numérica y en biomasa, así de las 77 especies capturadas solo 8 estuvieron presentes durante todo el año y llegaron a constituir el 48.5 % del total de la captura. La abundancia numérica fue mayor durante el mes de octubre, lo cual podría indicar una posible temporada de reproducción. En tanto que la mayor abundancia en biomasa se obtuvo en abril (25.8 Kg.).

Seis de las familias que se encuentran mejor representadas por sus valores de abundancia en las 13 localidades de muestreo llegaron a constituir un alto porcentaje de la captura total (66.3 %). La Familia Gerreidae fue del total la más abundante (42.2 %), en este mismo orden Serranidae (8.1 %), Lutjanidae (6.9 %), Ariidae (6.4 %) y Carangidae (1.9 %), esto nos permite corroborar la presencia de familias y especies típicas de los ambientes estuarino-lagunares (Castro-aguirre, 1978; Torres-Orozco, 1994).

Por lo anteriormente expuesto, es claro que ocurren cambios estacionales en la abundancia relativa y en la biomasa de especies en la bahía, lo cual parece depender de la temperatura y en un menor grado de la salinidad. En términos generales se observó que conforme disminuyeron los valores de salinidad y temperatura (octubre-febrero), aumentó también el número de especies y de individuos que habitan en la bahía, probablemente esto pudiera indicar que cuando disminuye la salinidad y temperatura las poblaciones ictiofaunísticas tienden a penetrar en el sistema lagunar y que cuando el valor de estos parámetros tiende a aumentar (marzo-septiembre) las poblaciones tienden a salir del sistema, debido a que en este periodo no solo aumenta la temperatura sino que la evaporación es mayor, por lo tanto aumenta la salinidad y en consecuencia las condiciones ambientales se vuelven adversas para algunas de las especies que habitan en la bahía. En este sentido Torres-Orozco (1994) señaló que la temperatura en los ambientes costeros es más variable que la salinidad y que debido a la poca profundidad llega a ser similar a la temperatura ambiente.

Para otras latitudes también se ha documentado los cambios estacionales; Gibson *et al.* (1993), determinaron que existen variaciones estacionales y anuales en las comunidades de peces y macrocrustáceos en una playa arenosa situada en la costa occidental de Escocia. Asimismo, Derek y Adams (1995) documentaron que las comunidades de peces en la laguna de Río Indio en la Florida E.E. U.U., presenta marcadas variaciones estacionales de la diversidad, abundancia y composición de especies. De igual manera, diferentes autores citan para zonas costeras del litoral mexicano este mismo comportamiento (e.g. Amezcua-Linares, 1972, 1977; Castro-Aguirre y Mora, 1984; Yáñez-Arancibia-Arancibia, 1985; Yáñez y Sánchez, 1988; Rodríguez, 1992; Rodríguez *et al.*, 1994, Pérez *et al.*, 1996).

En cuanto a la abundancia por estaciones de muestreo se encontró que los valores más altos de abundancia numérica y biomasa dentro de la bahía se obtuvieron en la parte norte (estaciones 6, 7 y 10). Estas tres estaciones se encuentran a profundidades

relativamente someras 1.70, 1.80 y 2.20 m respectivamente y se caracterizan por la presencia de vegetación como *Codium cuneatum* y *Gracillaria berrucosa*, además de presentar en la franja costera macrófitas como *Rhizophora mangle* y *Avicenia nitida* principalmente. A este respecto Yáñez-Arancibia (1978), documenta que la presencia de manglares, aunada al grado de influencia marina, no sólo determinaba una mayor diversidad ictiofaunística, sino también rendimientos pesqueros más altos y una mayor complejidad de la estructura trófica.

Asimismo Yáñez y Sánchez (1988), argumentan que las especies ícticas de lagunas y estuarios, especialmente las de fondos arenosos, mostraban cierta preferencia por las áreas de vegetación natural. De igual forma Blaber *et al.*, (1992), al comparar la composición de especies y biomasa de peces en el norte de Australia, señalaron que estas fueron mayores en zonas de pastos marinos tropicales. En este mismo sentido Blaber *et al.*, (1995), al analizar las comunidades de peces en aguas costeras de una bahía tropical en el Golfo de Carpentaria, Australia, encontraron variaciones estacionales en la composición por especies.

Con respecto a los valores más bajos de abundancia numérica y de biomasa, estos se presentaron en el estrato A, el cual se localizan en la boca de la bahía y fue el de mayor profundidad en toda la red de estaciones (3.72 m en promedio), este hecho probablemente pudiera indicar una relación importante entre la profundidad y la distribución de la biomasa de las poblaciones, lo cual hasta la fecha ha sido poco documentado para las lagunas costeras del Golfo de California.

En cuanto a la riqueza específica, los valores mayores también se obtuvieron en las zonas con vegetación de manglar y macroalgas bentónicas, lo cual podría indicar que la ictiofauna se protege y alimenta en estas zonas; esto coincide con los resultados obtenidos por Blaber (1985), quien encuentra una relación del incremento en la riqueza específica con la variedad de hábitat, la profundidad y los cambios latitudinales en una laguna hipersalina del sudeste de África.

Así También Chong *et al.* (1990) al estudiar las comunidades de peces y crustáceos de un sistema costero de manglar en Selangor, Malasia, concluyeron que la mayor riqueza de especies se encuentra asociada a la zonas de manglares, aunque la diversidad de especies fue baja debido a la dominancia en la comunidad de seis

especies (70%) de poco valor económico, en el presente trabajo la mayoría de las especies dominantes tienen importancia pesquera a nivel local (*E. dowii*, *D. peruvianus*, *P. maculatofasciatus* y *A. seemani*). De igual forma Ansari *et al.*, (1995), encontró que en la costa oeste de la India, la comunidad de peces demersales presenta marcados cambios estacionales y que la riqueza y diversidad de especies fue baja debido a perturbaciones de origen antropogénico.

En relación a la diversidad, se observó que las zonas de muestreo del área de estudio son muy semejantes en cuanto a su uniformidad, sin embargo presentan diferencias en el número de individuos y riqueza de especies, siendo mayores los valores que corresponden a las estaciones 6, 7 y 10 localizadas en la parte norte de la bahía. Asimismo, los mayores valores de diversidad se obtuvieron durante invierno, específicamente en diciembre y los menores en agosto. El índice de diversidad total estacional mostró una clara tendencia a aumentar a medida que se acerca la temporada de invierno llegando a descender al inicio del verano. Valores similares de H_n y H_p han sido registrados para otros estudios en otras zonas costeras (Amezcuza-Linares y Yáñez, 1980; Sánchez *et al.*, 1981; Horn y Allen, 1985; Chon *et al.*, 1990; Al-Daham y Yousi, 1990; Ansari *et al.*, 1995)

El análisis de dominancia aplicando el Índice de Valor Biológico de Sanders (1960), mostró que *E. dowii*, *D. peruvianus*, *P. maculatofasciatus*, dominaron ampliamente durante el periodo de estudio, mientras que *H. leuciscus*, *A. seemani*, *P. macracanthus*, dominaron sólo en algunos de los meses. Se observó que estas especies estuvieron presentes en la mayor parte de las estaciones de muestreo y en un intervalo de

temperatura de 22.06 a 32.98 °C., lo cual coincide con lo registrado por Alvarez *et al.*, (1990), quienes afirman que las comunidades con mayor capacidad adaptativa son más abundantes y presentan mayor dispersión en el sistema. Se debe destacar otros estudios similares al presente que se han desarrollado dentro del Golfo de California entre ellos, Rodríguez (1992) y Rodríguez *et al.* (1994), quienes encuentran que las especies dominantes en la comunidad de peces de Bahía Concepción B.C.S. son *Paralabrax maculatofasciatus*, *Urobatis halleri* y *Etropus crossotus*.

Del total de las especies capturadas sólo ocho se encuentran durante todo el año, este hecho implica que las condiciones ambientales dentro de la bahía presentan marcadas fluctuaciones estacionales, por lo que la mayoría de las especies tienden a salir del ecosistema cuando dichas condiciones son adversas y aquellas que permanecen espacial y temporalmente en la zona, son especies que presentan un amplio intervalo de tolerancia y con ello una mayor capacidad adaptativa.

McHugh (1985) menciona que los sistemas estuarino-lagunares se caracterizan por presentar una amplia y rápida variación de los factores ambientales, que permite caracterizarlos como ambientes inclementes y muchas veces, adversos para la biota. En este contexto, Alvarez *et al.* (1990), menciona que las especies con mayor capacidad adaptativa y dispersión son las más abundantes dentro del ecosistema. Similarmente Torres-Orozco (1994), señala que la sobrevivencia de un organismo estuarino ante los rigores típicos del hábitat depende de su habilidad para conjugar tres elementos: tolerancia, regulación y evasión.

Durante el periodo de estudio las especies que se encontraron permanentemente en los fondos blandos fueron, *E. dowii*, *D. peruvianus*, *P. maculatofasciatus*, *H. leuciscus*, *A. seemani*, *B. polylepis*, *L. argentiventris*, *P. macracanthus*. Estas especies tienen en la actualidad importancia pesquera ya que son comercializadas en los mercados locales de la ciudad de Los Mochis y una parte es enviada al Distrito Federal. Asimismo a pesar de que en la Bahía de Topolobampo predominan los sustrato arenosos, se encontraron algunas especies que de acuerdo con Thomson *et al.*, (1979) habitan en zonas recosas

del Golfo de California (*Sphoeroides annulatus*, *Sphoeroides* sp., *Hoplopagrus guentheri*, *B. polylepis*, y *L. argentiventris*), lo cual podría estar asociado al hecho de que la Isla del Farallón de San Ignacio se localiza enfrente de la Bahía de Topolobampo a 50 Km de distancia y probablemente estas especies tiendan a realizar migraciones entre estas dos zonas.

De acuerdo con los resultados obtenidos, las condiciones hidrológicas de la Bahía de Topolobampo dependen de la influencia que tiene el Golfo de California en ella, lo cual determina el comportamiento de los parámetros fisicoquímicos en el sistema. En términos generales al disminuir los valores de la temperatura y salinidad (octubre 1995-febrero 1996), se incrementa la riqueza de especies y al aumentar estos parámetros (marzo-septiembre 1996) la riqueza disminuye. Roden y Groves (1959) documentaron que durante el invierno soplan los vientos del norte y por lo tanto las surgencias se presentan en el lado continental afectando principalmente a Guaymas, Topolobampo y Norte de Mazatlán, por lo que sin duda el intercambio de las aguas provenientes del Golfo de California es una de las características ambientales con mayor implicación ecológica sobre la composición de la ictiofauna (López, 1985; Sigala, 1994)

Por otra parte, el deslave y erosión eólica de la Sierra de Navachiste aporta nutrientes a las ensenadas de la bahía lo cual las favorece como zonas con una alta productividad (Phleger y Ayala-Castañares, 1969), ya que en esta zona se observó la presencia de grandes mantos de macroalgas bentónicas, principalmente *Codium cuneatum*, *Gracillaria verrucosa* y *Sargassum* spp., esto permite que las especies ícticas tengan una mayor protección contra depredadores y el oleaje, además de que funcionan como zonas de alimentación, lo que conlleva a aumentar la complejidad de la estructura trófica (Yáñez y Nugett, 1977; McHug, 1985). Además un hecho relevante es que del total de la ictiofauna capturada (4196), en su gran mayoría fueron individuos de tamaño pequeño (L.P. = 9.1 cm, $\pm$ 1.1 cm.), lo cual pudiera indicar la importancia de esta área

como zona de reproducción, alimentación y protección de larvas y juveniles, tal como lo han documentado otros autores en otras lagunas costeras (Amezcu-Linares y Yáñez, 1980; Sánchez *et al.*, 1981; Horn y Allen, 1985; Chon *et al.*, 1990; I-Daham, 1990; Ansari, 1994).

A este respecto el análisis de la estructura de tallas indicó que las especies dominantes de la Bahía de Topolobampo, presentan una distribución unimodal de tallas con una frecuencias relativa más alta en los meses de agosto a diciembre, siendo mayor en octubre, situación que podría ser estar señalando una temporada de reclutamiento. En relación a la variación mensual se encontró que de agosto a diciembre la captura fue de organismos pequeños, mientras que de febrero a junio los individuos capturados fueron adultos. Los presentes resultados coinciden con la longitud patrón del 90% de los peces del Golfo de California que habitan en zonas someras reportadas por Pérez-Mellado *et al.* (1982). Asimismo es posible compararlo con Yáñez-Arancibia *et al.* (1985) quienes documentaron que la mayoría de los peces juveniles entran a la Laguna de Términos de septiembre a noviembre durante la época de mayores flujos fluviales y de mayor productividad. En este estudio la mayoría de los organismos juveniles de las especies dominantes analizadas fueron capturadas en zonas de vegetación y en las zonas más someras dentro de la bahía.

Existe poca información en relación a estructuras de tallas de especies en zonas estuarinas, esta situación se debe principalmente a que la mayoría de los estudios que se han realizado se enfocan a especies de importancia comercial y desde el punto de vista pesquero.

Por otro lado a pesar de que en estas zonas durante todo el año existe la presencia de individuos juveniles no se le ha dedicado la atención necesaria debido a que en la zona se emplean redes de enmalle con una abertura de malla para capturar especies comerciales por lo que los organismos de tallas pequeñas pasan desapercibidos y ninguna institución se ha dedicado a evaluarlos, además como ya se ha mencionado anteriormente el Complejo Lagunar de Topolobampo recibe la aguas residuales

provenientes de la Ciudad de Los Mochis y algunas comunidades vecinas, por lo que es importante sentar un precedente para estudios futuros en la zona.

16.0 CONCLUSIONES

- 1).- La composición específica de la ictiofauna de fondos blandos de la Bahía de Topolobampo, se integró de 36 familias que incluyen 57 géneros y 77 especies, lo cual representa el 27.3 % de las 282 especies de fondos blandos reportadas por Thomson y Gilligan (1983) para la zona del bajo Golfo.
- 2).- La ictiofauna de fondos blandos de Bahía de Topolobampo, se caracteriza por presentar marcados cambios estacionales en abundancia numérica y en biomasa, ya que de las 77 especies capturadas solo 8; *E. dowii*, *D. peruvianus*, *P. maculatofasciatus*, *H. leuciscus*, *A. seemani*, *B. polylepis*, *L. argentiventris* y *P. macracanthus*, estuvieron presentes durante todo el año constituyendo el 48.5 % del total de la captura.
- 3).- Del total de las (77) especies capturadas, el (67.5 %) (52) pertenecen a la Provincia Panámica, el 19.5 % (15) tienen una amplia distribución en el Pacífico Oriental, el 3.9 % (3) de las especies corresponden a la Provincia Mexicana, el 2.6 % (2) son especies Transpacíficas, también el 2.6 % (2) fueron Circumtropicales, asimismo el 2.6 % (2) correspondió a especies de la Provincia de Cortéz y solamente el 1.2 % (1) resultó ser de la Provincia Californiana (Apéndice).
- 4).- En relación a la diversidad, se observó que las zonas de muestreo del área de estudio son muy semejantes en cuanto a su uniformidad, sin embargo presentan diferencias en el número de individuos y riqueza de especies, siendo mayores los valores que corresponden a los estratos C y B localizados en la parte interna de la bahía. Asimismo, los mayores valores de diversidad se obtuvieron durante invierno específicamente en diciembre y los menores en verano correspondiente a junio y agosto. Las especies dominantes fueron; *Eucinostomus dowii*, *Diapterus peruvianus* y *Paralabrax. maculatofasciatus*, mismas que estuvieron presentes en la mayor parte de las estaciones de muestreo.

- 5).- La Bahía de Topolobampo es un cuerpo de agua que está directamente influenciada por las aguas del Golfo de California las cuales determinan el comportamiento de los parámetros físicoquímicos en la boca e interior del sistema lagunar. En términos generales se observó que conforme disminuyeron los valores de salinidad y temperatura (octubre-febrero), aumentó la riqueza y abundancia de especies, lo que parece indicar que al disminuir la salinidad y la temperatura las poblaciones ictiofaunísticas tienden a penetrar en el sistema lagunar y al aumentar el valor de estos parámetros (marzo-septiembre) las poblaciones tienden a salir del sistema.
- 6).- Del total de la ictiofauna capturada (4196), en su gran mayoría fueron individuos de tamaño pequeño (L.P. = 9.1 cm, $\pm$ 1.1 cm.), lo cual pudiera indicar la importancia de esta área como zona de reproducción, alimentación, protección y reclutamiento de la ictiofauna.

17.0 RECOMENDACIONES

- 1).- Considerando la importancia pesquera que tiene la Bahía de Topolobampo y por ser el primer estudio cuantitativo de la ictiofauna, se recomienda seguir desarrollando investigaciones de este tipo, pero realizando muestreos con diferentes artes de pesca con el propósito de tener un marco de referencia más completo de la estructura de la comunidad de peces para administrarlos y aprovecharlos racionalmente.
- 2).- Con base a los resultados sobre la comunidad de peces que habitan en la Bahía de Topolobampo, se recomienda realizar estudios biológicos sobre reproducción, alimentación, edad y crecimiento de las especies más abundantes de la zona para detectar especies susceptibles de cultivarse.
- 3).- Debido a que la Bahía de Topolobampo por un lado es una zona de importancia pesquera a nivel local y por otro, se ha modificado un área física importante y probablemente seguirá modificándose, se recomienda el desarrollo de proyectos de investigación interdisciplinarios e interinstitucionales, los cuales contemplen el monitoreo constante del área con el propósito de detectar posibles fluctuaciones en el ecosistema, como producto de las actividades que se desarrollan en el puerto y a la vez contribuir generando información para el ordenamiento ecológico de la zona costera de la región.

18.0 BIBLIOGRAFÍA

- Abitia, C. L.A., J. Rodríguez, R., F. Galván M., J. De La Cruz, A. y H. Chávez R. 1994. Lista sistemática de la ictiofauna de la Bahía de La Paz, B.C.S., México. **Ciencias Marinas** 20(2): 159-181.
- Aguilar, R. R. y J. López R. 1985. *Halodule wrightii* Aschers (Potamogetonales: Cymodocea) en la Bahía de Topolobampo, Sinaloa, México.
- Al Daham, N.K. y Yousi, A. Y. 1990. Composition, seasonality and abundance of fishes in the Shatt Al-Basrah Canal, an estuary in southern Iraq. **Estuarine, Coastal Shelf Science** 31, 392-421.
- Alvarez, R. M., F. Amezcua-Linares L. y A. Yáñez-Arancibia-Arancibia A. 1990. Análisis de la diversidad, amplitud y traslape de nicho en la comunidad de peces del sistema Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México. **An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México**, 17(2):215-240.
- Allen, G.R. y D.R. Robertson,. (1994). **Fishes of the Tropical Eastern Pacific**. Univ. Of Hawaii Press. 332 pp.
- Amezcua-Linares, L.F. 1972. Aportación al conocimiento de los peces del sistema de Agua Brava Nayarit. Tesis profesional, **Fac. Cienc. Univ. Nal. Autón. México** 209p.
- Amezcua-Linares, L.F. 1977. Generalidades ictiológicas del sistema costero Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. **An. Centro de Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Méx.** 4 (1):1-25.
- Amezcua-Linares, L. F. y A. Yáñez A. 1980. Ecología de los sistemas fluvio-lagunares asociados a la laguna de términos. El habitat y estructura de las comunidades de peces. **An. Centro Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Auton. Méx.** 7 (1): 69-118.
- Anónimo. 1976. **Catálogo de peces marinos mexicanos**. Secretaría de Industria y Comercio. Instituto Nacional de la Pesca. México, D.F. 462 p.
- Anónimo. 1981. Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de aguas costeras (Bahías de San Esteban, Ohuira y Topolobampo, Sinaloa). SARH, Delegación Los Mochis, Sinaloa. Manuscrito no publicado.

- Ansari, Z.A. Chaterji, B.S. Ingole, R.A. Sreepada, C.U. Rivonkar y A.H. Parulekar. 1995. Community Structure and seasonal Variation of an Inshore Demersal Fish Community at Goa, West Coast of India. **Estuarine, Coastal Shelf Science** 41, 593-610.
- Arvizu, M.J., 1971. Edad y crecimiento del Chano *Micropogon altipinnis* Günther en la parte norte del Golfo de California. **Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN**. Tesis profesional, 29 p.
- Balart, F.E., J.L. Castro-Aguirre, A., R. Torres, O., 1992. Ictiofauna de las bahías de Ohuira, Topolobampo y Santa María, Sinaloa, México. **Inv. Mar. CICIMAR**, 7(2):91-103.
- Balart, F.E., J.L. Castro-Aguirre, A., D. Aurióles, G., F. García, R. y C. Villavicencio, G., 1995. Adiciones a la Ictiofauna de Bahía de La Paz, B.C.S., México. **Hidrobiológica** 5 (1-2):79-85.
- Berdegúe, A. J. 1956. **Peces de importancia comercial en la costa nor-occidental de México**. Dir. Gral. Pesca e Ind. Con., Sría. Marina, México, D.F., 345 pp.
- Blaber, S.J.M. 1985. The ecology of fishes of estuaries and lagoons of the Indo-Pacific with particular reference to Southeast Africa. Cap. 12 247-266. En: A. Yañez-Arancibia-Arancibia, A. (Ed). **Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoon: Towards an Ecosystem Integration**. UNAM. México. 654 pp.
- Blaber, S.J.M., D.T. Brewer, J. P. Salini, J.D. Kerr and C. Conacher. 1992. Species composition and biomass of fishes in tropical seagrasses at groote Eylandt, Northern Australia. **Estuarine Coastal and Shelf Science**. 35: 605-620.
- Blaber, S.J.M., D.T. Brewer, J. P. Salini. 1995. Fish communities and the shallow waters of a tropical bay in the Gulf of Carpentaria, Australia. **Estuarine Coastal and Shelf Science**. 40: 177-193.
- Briggs, J.C. 1960. Fishes of the world (circumtropical) distribution. *copeia* 3: 171-180.
- Briggs, J.C. 1974. **Marine zoogeography**. McGraw Hill. New York. 474 p.

- Castro-Aguirre, A.J.L. 1978. **Catálogo sistemático de peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos.** Dep. Pesca, Inst. Nal. Pes., Ser.Cient., 19, xi, 298 pp. México,D.F.
- Castro-Aguirre, J.L. y C. Mora, P., 1984. Relación de algunos parámetros hidrometereológicos con la abundancia y distribución de peces en la laguna de La Mancha, Veracruz, **Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN,** México.28:657-702.
- Castro-Aguirre, A.J.L., E.F. Balart y J. Arvizu M. 1995. Contribución al conocimiento del origen y distribución de la ictiofauna del Golfo de California, México. **Hidrobiológica.** 5 (1-2): 57-78.
- Cázares, C.M. y G. De la Lanza E, 1994. **Las lagunas costeras y el litoral mexicano.** UABCS. 480 p.
- Chan-Gonzalez, R., 1980. Composición y abundancia de la ictiofauna del estero "El Verde", Sinaloa. Tesis de Licenciatura. **CICIMAR-IPN.** 50 pp.
- Chong, V.C., A. Sasekumar, M.U.C. Leh and R. D'Cruz. 1990. The fishes and prawn communities of a Malaysian coastal mangrove system, with comparisons to adjacent mud flats and inshore waters. **Estuarine Coastal and shelf science.** 31, 703-722.
- Chávez, H. 1986. Bibliografía sobre los peces del Golfo de California. **Inv. Mar.CICIMAR,** 3(1):267 P.
- Chávez, H. y J. Arvizu M. 1972. Estudio de los recursos pesqueros demersales del Golfo de California. 1968-1969.III. Fauna de acompañamiento del camarón (peces finos y "basura"). *En:* Carranza, J.(Ed). **Memorias, IV Congreso Nacional de Oceanografía (México).** México, D.F. 17-19 de noviembre 1969,361:378.
- Contreras, E.F. 1985. **Las lagunas costeras mexicanas.** Centro de Ecodesarrollo y Secretaría de Pesca. México,253 p.
- Compagno, L.J.V., 1984a. Species Catalogue. Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part. 1. Hexanchiformes to Lamniformes. **FAO Fish. Synop.,** 4(125) 249 pp.

- Compagno, L.J.V., 1984b. Species Catalogue. Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part. 2. Carcharhiniformes. **FAO Fish. Synop.**, 4(125):251-655 pp.
- Curran, H.W. (1942). A systematic revision of the gerreid fishes referred to the genus *Eucinostomus*, with a discussion of their distribución and speciation. Ph. D. Thesis, **University of Michigan, USA.**
- Danemann, G.D. y J. De la Cruz A., 1993. Ictiofauna de la Laguna de San Ignacio Baja California Sur, México. **Ciencias Marinas** 19(3):333-341.
- De la Cruz, A.J., M. Arellano M. y V. M. Cota G., 1996. Lista sistemática de los peces marinos de las Lagunas Ojo de Liebre y Guerrero Negro, B.C.S y B.C. México. **Ciencias Marinas** 22(1): 111-128.
- De la Cruz, A.J., F. Galván M., L.A. Abitia, C. J. Rodríguez, R. y F.J. Gutiérrez S. 1994. Lista sistemática de los peces marinos de Bahía Magdalena, Baja California Sur, México. **Ciencias Marinas** 31 20(1): 17-31.
- Derek, M. T. y D.H. Adams 1995. Seasonal variations in species diversity, abundance, and composition of fish communities in the Northern Indian River Lagoon, Florida. **Bulletin of Marine Science.** 57(1): 171-192.
- De Sylva, D.P. 1985. Netonic food webs in estuaries. Cap. 11:233-246. En: A. Yáñez-Arancibia-Arancibia, A. (Ed). **Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoon: Towards an Ecosystem Integration.** UNAM. Press México. 654 p.
- Day, Jr., J.W., C.A. S. Hall, W.M. Kemp, A. Yáñez-Arancibia y L.A. Deegan, 1985. Nekton, The free-swimming consumers. 337-437. En: Day, Jr., J.W., C.A. S. Hall, W.M. Kemp, A. Yáñez-Arancibia (Eds.). **Estuarine Ecology.** Jhon Wiley y Sons, Nueva York.
- Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K.E. y Niem., V.H. 1995. **Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacífico centro-oriental.** Vols. II y III. Vertebrados parte 1 y 2: 647-1813

- Galván, M.F., L.A. Abitia, C., J. Rodríguez R., H. Pérez E. y H. Chávez R. 1996. Lista Sistemática de los peces de Isla Cerralvo, Baja California Sur, México. **Ciencias Marinas**. 22 (33): 295-311.
- García, C.A., M. Reguero. 1987. Caracterización ecológica de moluscos en lagunas costeras de Sonora y Sinaloa. En: **Mem. 3ra. reun. Nac. de Malac. y Conquiol.** Monterrey, Nuevo Leon (México), 6 Oct. 1986 pp. 1-30
- García, E., 1973. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen.** Instituto de Geografía, Univ. Nal. Auton. Méx. 246 p.
- Gibson, R.N., A. D. Ansel y L. Robb., 1993. Seasonal and annual variations in abundance and species composition of fish and macrocrustacean communities on a Scottish sandy beach. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 98:89-105.
- González, M.J.J., 1984. Lista comentada de los peces colectados en la Bahía de Topolobampo, Sin. Tesis de Licenciatura, **Fac. Cienc., Univ. Nal. Auton. México.** 174 p.
- Gutierrez, U.M.C. 1987. Composición específica de la captura de escama (pesquería artesanal) en Bahía Magdalena, Baja California Sur, México. Tesis de Licenciatura, **Universidad Nacional Autónoma de México.** 61 p.
- Hernández, R, M.T. y J. Juárez A., 1988. Inventario de algunas especies de la flora y fauna bentónicas en las bahías de Topolobampo, sinaloa, México. **Dirección General de Oceanografía Naval. Estación de Investigación Oceanográfica de Topolobampo.** Topolobampo. Sin. 69 p.
- Horn, M.H. y Allen, I.G., 1976. Number of species and faunal resemblance of marine fishes in California Bays and Estuaries. **Bull. South. Cal. Acad. Sci.**, 74(2):159-170.
- Horn, M.H. y Allen, I.G., 1985. Fish community ecology in southern California bays and estuaries, Chap. 8. En: A. Yañez-Arancibia-Arancibia, A. (ed), **Fish community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration.** UNAM, México, 654 pp.

- Hubbs, C.L., 1960. The marine vertebrates of the outer coast. **Systematics Zoology**. Vol 9:134-147.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1989. Datos básicos de geografía de México. Secretaría de Programación y Presupuesto, México.
- Juárez, A. J. y G. Salgado M. 1989. Helmintos de la "lisa" *Mugil cephalus* Lin. en Topolobampo, Sinaloa, México. **An. Inst. Biol. Univ. Nac.-Autón. Méx.-Zool.** 1989 Vol. 60, no. 3, pp. 279-298.
- Jordan, D.S. y B. W. Evermann. 1896-1900. The fishes of North and Middle America. **Bull. U.S. Nat. Mus.**, 47. tomes I-IV, 3313 pp.
- Jordan, D.S. ,E.C. Starks y G.B. Culver. 1895. The Fishes of Sinaloa. **Proc. Calif. Acad. Sci.** 5:337-614. -
- Krebs, Charles J. 1989. **Ecological Methodology**. Harper collins. 1989. University of British Columbia, U.S.A., 653 p.
- Lankford, R.R. 1977. Coastal lagoons of México: their origin and clasification. 182-215. En: wiley (Ed) **Esturine Processes**, Academic Press, Inc. Nueva York.
- Lennanton, R.C. y E.. P. Hodgking 1985. Estrategias en el ciclo de vida de los peces en algunos estuarios templados australianos. Cap. 13:267-284 pp. En: A. Yañez-Arancibia-Arancibia, A. (Ed.) **Ecología de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras**. UNAM, 653 P.
- López, R.J. 1985. Hidrología del sistema lagunar de Topolobampo, Sinaloa. Tesis Profesional. **Fac. de Cienc. Marinas. Univ. Autón. de Baja Calif.** 66 p.
- Loya, D.H. y A. Escofet, A. 1990. Aportación al cálculo del índice del valor biológico (Sanders,1960). **Ciencias Marinas**, 16(2):97-115.
- LuDping y Reynolds. 1988. **Statistical Ecology**. (pendiente)
- Margalef, D.R. 1969. **Perspective in Ecological Theory**. Chicago Univ. Press, 111 pp
- McHugh, J.L. 1985. The estuarine ecosystem integrated. Foreword. 9-16. En: A. Yañez-Arancibia-Arancibia, A. (ed), **Fish community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration**. UNAM, México, 654 pp.
- Meek, S.E. y S.F. Hildebrand, 1923-1928. **The marine fishes of Panama**. Field. Mus. Nat. Hist. Publ. (Zool.) 15, parts, 1-3 1045 p.

- Miller, D.J. y R.N. Lea, 1972. Guide to the coastal marine fishes of California. Calif. Dep. Fish and Game. Fish Bull. No 157, 249 pp.
- Muhech-Jallat, E. 1990. **Sedimentología de la Bahía de Topolobampo**. D.G.O.I.T. Secretaría de Marina.
- Nelson, J.S., 1994. **Fishes of the World**. John Wiley and Sons, New York. 416 p.
- Núñez, M. A. 1991. Variación estacional del zooplancton en el sistema lagunar de Topolobampo, Ohuira y Santa María., Sinaloa, México. **Dirección General de Oceanografía Naval. Estación de Investigación Oceanográfica de Topolobampo**.
- Olivares, B.G. 1969. Acceso a la Bahía de Topolobampo Sinaloa México. En: Ayala-Castañares, C. A. y F.B. Phleger (Eds.). **Mem. Simp.Intern.Lagunas Costeras.UNAM-UNESCO**, Nov. 28-30, 1967.México, D.F. 686 p.
- Palomares, G.J.R.1991.Ampliacion de la distribucion de *Pseudodiaptomus culebrensis* (Calanoida: Copepoda) en el Golfo de California, Mexico. **Rev. Biol. Trop.** 1991. vol. 39, no. 1, p. 181
- Phleger y A. Ayala-Castañares, C. 1969. Geolgy of Lagoons of Topolobampo, Sinaloa, México. En: Ayala-Castañares, C.A. y F.B. Phleger (Eds.). **Mem. Simp.Intern.Lagunas Costeras.UNAM-UNESCO**, Nov. 28-30, 1967.México, D.F. 686 p.
- Pedraza, M.H. 1976. Estudios de postlarvas de camarón (*penaeus* spp.) en el área marina de Topolobampo, Sin. En: Castro-Aguirre, A.J.L. (Ed.), **Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de camarones**, Guaymas, Son., 8-13 de Agosto de 1976, 2:85-104.
- Pérez, E.H., F. Galván M. y L. A. Abitia C. 1996. Variaciones temporales y espaciales de la estructura de la comunidad de peces de arrecifes rocosos del suroeste del Golfo de California México. **Ciencias Marinas**. Vol. 22(3):273-294.

- Pérez, M. J., J.M. Romero, R.H. Young, y L.T. Findley, 1982. Yield and composition of by-catch from the Gulf of California, P. 55-57. En: FAO-CIID-IDRC (Eds) Fish By-Catch. Bonus from the Sea. Report of Technical Consultations on Shrimp By-catch Utilization, held in Georgetown, Guyana, 23-30 October 1981. Ottawa, Ont. CIID, 1982. 163 P.
- Pérez, M. J. y L.T. Findley. 1985. Evaluación de la fauna acompañante del camarón comercial capturado en las costas de Sonora y Norte de Sinaloa. pp.95-200. En: Yañez-Arancibia-Arancibia, A., A. (Ed.). **Recursos Pesqueros Potenciales de México: la pesca Acompañante del Camarón**. Progr. Univ. de alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México D.F. 748 p.
- Pielou, E.C., 1976. Ecological diversity. J. Wiley and Sons, New York, N. Y. 286 p.
- Ramírez, R.M. (1984). Análisis preliminar de las pesquerías artesanales del área de bahía Magdalena, B.C.S. durante 1982-1983. En: **V simposium de Biología Marina**. UABCS, La Paz, B.C.S. México, 149-154 pp.
- Ramírez, R.M. y C. Rodríguez M. (1990). Composición específica de la captura artesanal de los peces de isla Cerralvo, B.C.S., México. Inv. Mar. CICIMAR. Vol. 5 No. 2:137-141
- Roden, G.I. y G.W. Groves. 1959. Recent oceanographic investigations in the Gulf of California. Jour. Mar. Research. 18 (1): 10-35.
- Rodríguez, R.J., 1992. Composición, Abundancia y Riqueza específica de peces de fondos blandos en Bahía Concepción, Baja California Sur, México durante el periodo Febrero-Septiembre de 1989. Tesis de Maestría. **CICIMAR-IPN**. 43 p.
- Rodríguez, R. J., L.A. Abitia, C. J. De la Cruz A. y F. Galván M. 1992. Lista sistemática de los peces marinos de Bahía Concepción, B.C.S., México. **Ciencias Marinas** 20(3): 321-350.
- Rodríguez, R. J., L.A. Abitia, C. F. Galván M. y H. Chavez R. 1994. Composición, abundancia y riqueza específica de la ictiofauna de Bahía Concepción, B.C.S., México. **Ciencias Marinas** 18(4): 85-95.

- Rosenblatt, R.H. 1967. The zoogeographic relationship of the marine shore fishes of Tropical America. **Stud. Trop. Oceanogr. Miami**, 5:579-592.
- Rosenblatt, R. H. 1963. Some aspects of the speciation in marine shore fishes. In: Harding, J. P. and N. Tebble (eds) **Speciation in the sea: A symposium**. London: Wheldon and Wesley, pp. 171-180.
- Sánchez, G. P. y A. Yáñez A. 1985. Evaluación ecológica de recursos demersales costeros tropicales: un enfoque metodológico en el sur del Golfo de México. Chap. 7. *En*: A. Yáñez-Arancibia-Arancibia, A. (ed), **Fish community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration**. UNAM, México, 654 pp.
- Sánchez, B. T., J. Juárez A. y M. T. Hernández R., 1988. Contribución al conocimiento de la fauna carcinológica (Decápoda-Brachyura) en las bahías de Topolobampo, Sinaloa, México. **Dirección General de Oceanografía Naval. Estación de Investigación Oceanográfica de Topolobampo**.
- Sanders, H.L. 1960. Benthic studies in Buzard Bay. III. The structure of the softbottom community, **Limnol. Oceanogr.**, 5:138-153.
- Shannon, E.C. y W. Wiener. 1963. **The mathematical theory of communication**. University of Illinois Press Urbana. 119 p.
- Sigala, M.R. 1994. Aspectos hidrológicos del sistema lagunar de Topolobampo Sinaloa. *En*: **Mem. del Simp. de Inv. Cient. de Topolobampo, Ohuira y Santa María**. D.G.O.N. E.I.O.P.C. Los Mochis, Sin. pp 98-105.
- Subrahmanyam, C.B. 1985. Fish communities of a bay estuarine-marsh system in North Florida, Chap. 9, pp. 191-206. *En*: A. Yáñez-Arancibia-Arancibia, A. (Ed.). **Fish community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration**. UNAM, México, 654 pp.
- Thomas-Lomelí, E. 1996. Climatología del Valle del Fuerte (según E. García). Los Mochis, Sinaloa. 38 páginas

- Thomson, D.A., L.T. Findley y A.N. Kerstich. 1979. **Reef Fishes of the Sea of Cortez**. John Wiley and Sons, New York. 302 pp.
- Thomson, D.A. y M. Gilligan. 1983. The rocky-shore fishes . pp. 98-129. En T.J. Case y M.L. Cody (Comps.). **Island biogeography of Sea of Cortez**. Berkeley: Univ. of Calif. Press.
- Torres-Orozco. B.R. 1994. Los Peces. *En*:: De la Lanza, E. y C. Cáceres, M. **Las Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano**. UABCS-UNAM. 525 pp.
- Van der Heiden, A.M. y L.T. Findley. 1988. Lista de los peces marinos del sur de Sinaloa, México. **An. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México**, 15 (2):209-224(1988).
- Vázquez, H.M., 1976. Distribución y densidad del camarón café *Penaeus californiensis* en la temporada 1974-74 (Topolobampo Sin.). *En*: Castro-Aguirre, A.J.L. (Ed.), **Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de camarones**, Guaymas, Son., 2:85-104.
- Verdi, L.A. 1981. Descripción de la unidad de pesquería de la sierra del Pacífico. *Scomberomorus sierra* Jordan y Starks 1895, en los puertos de Mazatlán y Topolobampo, Sinaloa, México. Tesis Licenciatura, **Facultad de Ciencias Univ. Nal. Auton. Méx.** 113 p.
- Walker, B.w. 1960. The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. **Syst. Zool.**, 9(3-4):123-133.
- Warburton, K. 1978. Community, Structure, Abundance and Diversity of the Fish of Mexican Coastal Lagoon System. **Estuar. Coast. Mar. Sci.** 7:497-519.
- Whitehead, P.J.P., 1985. FAO Species Catalogue. Clupeoid fishes of the World. An annotated and illustrated catalogue of herrings, sardine pilchard, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 1.- Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. **FAO Fisheries Synopsis** (125), Vol. 7, Part 1:1-303

- Whitehead, P.J.P., G.J. Nelson y T. Wongratana. (1988). *FAO Species Catalogue. Clupeoid fishes of the World. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 1.*
- Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae.. **FAO Fisheries Synopsis** (125), Vol. 7, Part 2:305-570.
- Wilhm, J.L. 1968. Use of biomass in Shannon's formula. **Ecology**. 49(1):153-156.
- Yañez-Arancibia, A. y R.S. Nugent, 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.
- Yañez-Arancibia, A. 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en las lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico Mexicano. **Centro de Ciencias del Mar y Limnología., Univ. Nal. Autón. México. Publicación Especial 2:1-306.**
- Yañez-Arancibia, A. 1985. Recursos Demersales de Alta Diversidad en las Costas Tropicales: Perspectiva Ecológica, Cap. 1:17-38. *En: Yañez-Arancibia-Arancibia, A. A. (Ed.). Recursos Pesqueros Potenciales de México: la pesca Acompañante del Camarón.* Progr. Univ. de alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México D.F. 748 p.
- Yañez-Arancibia, A.A. y P. Sánchez, Gil. 1986. Los peces demersales de la plataforma continental del Sur del Golfo de México. 1. Caracterización del ecosistema y ecología de las comunidades. **Universidad Nacional Autónoma de México. Publicación Especial 9:230.**
- Yañez-Arancibia, A.A. y P. Sánchez, Gil. 1988. Ecología de los recursos demersales marinos. Fundamentos en costas tropicales. A.G.T. Editor, S.A., México.

16.0 ANEXO

Lista Sistemática de la ictiofauna de fondos blandos de Bahía de Topolobampo, Sinaloa, México. La afinidad ictiogeográfica se señala con letras entre paréntesis para cada una de las especies; éstas son: Provincia Panámica (PP), Provincia Mexicana (PM), Provincia Californiana (CA), Provincia de Cortéz. (PC), Pacífico Oriental (PO), Circumtropicales (CT) y Transpacíficas (TP).

CLASE CHONDRICHTHYES

ORDEN RAJIFORMES

FAMILIA RHINOBATIDAE

Rhinobatos glaucostigma Jordan y Gilbert, 1884 (PP)

FAMILIA NARCINIDAE

Narcine entemedor (Jordan y Starks, 1895) (PP)

FAMILIA UROLOPHIDAE

Urobatis halleri (Cooper, 1863) (PP)

Urobatis maculatus Garman, 1913 (PM)

Urotrygon rogersi (Jordan y Starks, 1898) (PP)

FAMILIA GYMNURIDAE

Gymnura marmorata (Cooper, 1863) (PO)

CLASE OSTEICHTHYES

ORDEN ALBULIFORMES

FAMILIA ALBULIDAE

Albula vulpes (Linnaeus, 1758) (TP)

ORDEN CLUPEIFORMES

FAMILIA CLUPEIDAE

Lile stolifera (Jordan y Gilbert, 1881) (PP)

Opisthonema libertate (Günther, 1867) (PP)

FAMILIA PRISTIGASTERIDAE

Opisthopterus dovii (Günther, 1868) (PP)

FAMILIA ENGRAULIDAE

Anchoa ischana (Jordan y Gilbert, 1882) (PP)

Anchoa lucida (Jordan y Gilbert, 1882) (PP)

Anchoa mundeoloides (Breder, 1928) (PC)

Anchovia macrolepidota (Kner y Steindachner, 1866) (PP)

ORDEN SILURIFORMES

FAMILIA ARIIDAE

Arius guatemalensis Günther, 1864 (PP)

Arius platypogon Günther, 1864 (PP)

Arius seemani, Günther, 1864 (PP)

<i>Bagre panamensis</i> (Gill, 1863)	(PP)
ORDEN AULOPIFORMES	
FAMILIA SYNODONTIDAE	
<i>Synodus scituliceps</i> Jordan y Gilbert, 1881	(PP)
ORDEN SCORPAENIFORMES	
FAMILIA SCORPAENIDAE	
<i>Scorpaena plumieri mystes</i> (Jordan y Starks, 1895)	(PP)
FAMILIA TRIGLIDAE	
<i>Prionotus stephanophrys</i> Lockington, 1880	(PO)
ORDEN MUGILIFORMES	
FAMILIA MUGILIDAE	
<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758	(CT)
<i>Mugil curema</i> Cuvier y Valenciennes, 1836	(CT)
ORDEN GASTEROSTEIFORMES	
FAMILIA FISTULARIIDAE	
<i>Fistularia commersonii</i> Rüppel, 1835	(TP)
<i>Fistularia corneta</i> Gilbert y Starks, 1904	(PO)
ORDEN CYPRINODONTIFORMES	
FAMILIA HEMIRAMPHIDAE	
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1842)	(PO)
ORDEN SYNGNATHIFORMES	
FAMILIA SYNGNATHIDAE	
<i>Hippocampus ingens</i> Girard, 1858	(PO)
<i>Syngnathus auliscus</i> (Swain, 1882)	(PO)
ORDEN PERCIFORMES	
FAMILIA CENTROPOMIDAE	
<i>Centropomus armatus</i> Gill, 1863	(PP)
FAMILIA SERRANIDAE	
<i>Paralabrax maculatofasciatus</i> (Steindachner, 1868)	(CA)
FAMILIA CARANGIDAE	
<i>Caranx vinctus</i> Jordan y Gilbert, 1881	(PP)
<i>Citula dorsalis</i> (Gill, 1863)	(PP)
<i>Hemicaranx leucurus</i> (Günther, 1864)	(PP)
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801)	(PP)
<i>Selene oerstedii</i> (Lutken, 1880)	(PP)
<i>Selene brevoorti</i> (Gill, 1863)	(PP)
<i>Trachinotus kennedyi</i> Steindachner, 1875	(PP)
FAMILIA NEMATISTIIDAE	
<i>Nematistius pectoralis</i> Gill, 1862	(PP)
FAMILIA LUTJANIDAE	
<i>Hoplopagrus guentheri</i> Gill, 1862	(PP)
<i>Lutjanus argentiventris</i> (Peters, 1869)	(PO)

<i>Lutjanus colorado</i> Jordan y Gilbert, 1881	(PO)
<i>Lutjanus guttatus</i> (Steindachner, 1869)	(PP)
<i>Lutjanus novemfasciatus</i> Gill, 1863	(PP)
FAMILIA GERREIDAE	
<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier en Cuvier y Valenciennes, 1830)	(PP)
<i>Eucinostomus dowii</i> (Gill, 1863)	(PO)
<i>Eucinostomus entomelas</i> Zahuranec en Yañez, 1980	(PO)
<i>Eucinostomus gracilis</i> (Gill, 1862)	(PP)
<i>Eugerres axillaris</i> (Günther, 1864)	(PP)
<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	(PP)
FAMILIA HAEMULIDAE	
<i>Haemulon scudderii</i> Gill, 1863	(PP)
<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	(PP)
<i>Haemulopsis axillaris</i> (Steindachner, 1869)	(PP)
<i>Haemulopsis elongatus</i> (Steindachner, 1879)	(PP)
<i>Haemulopsis leuciscus</i> (Günther, 1864)	(PP)
<i>Pomadasys macracanthus</i> (Günther, 1864)	(PP)
FAMILIA MULLIDAE	
<i>Pseudopeneus grandiscuamis</i> (Gill, 1863)	(PP)
FAMILIA SPARIDAE	
<i>Calamus brachysomus</i> (Lockington, 1880)	(PP)
FAMILIA SCIAENIDAE	
<i>Bairdiella armata</i> (Gill, 1863)	(PP)
<i>Bairdiella icistia</i> (Jordan y Gilbert, 1881)	(PM)
<i>Cynoscion xanthulus</i> Jordan y Gilbert, 1881	(PM)
<i>Menticirrhus nasus</i> (Günther, 1869)	(PP)
<i>Ophioscion scierus</i> (Jordan y Gilbert, 1884)	(PP)
<i>Umbrina xanti</i> Gill, 1862	(PO)
FAMILIA EPHIPPIDIDAE	
<i>Chaetodipterus zonatus</i> (Girard, 1858)	(PP)
FAMILIA SPHYRAENIDAE	
<i>Sphyraena ensis</i> Jordan y Gilbert, 1882	(PP)
FAMILIA POLYNEMIDAE	
<i>Polydactylus approximans</i> (Lay y Bennet, 1849)	(PO)
FAMILIA LABRIDAE	
<i>Halichoeres</i> spp.	(PP)
FAMILIA GOBIIDAE	
<i>Gobiosoma chiquita</i> (Jenkins y Evermann, 1889)	(PC)
ORDEN PLEURONECTIFORMES	
FAMILIA BOTHIDAE	
<i>Bothus constellatus</i> (Jordan, en Jordan y Goss, 1889)	(PP)
FAMILIA PARALICHTHYIDAE	

<i>Etropus crossotus</i> Jordan y Gilbert, 1882	(PP)
<i>Syacium ovale</i> (Günther, 1864)	(PP)

FAMILIA CYNOGLOSSIDAE

<i>Symphurus atramentatus</i> Jordan y Bollman, 1890	(PP)
<i>Symphurus chabanuadi</i> Mahadeva y Munroe, 1990	(PP)

FAMILIA ACHIRIDAE

<i>Achirus mazatlanus</i> (Steindachner, 1880)	(PP)
--	------

ORDEN TETRAODONTIFORMES**FAMILIA BALISTIDAE**

<i>Balistes polylepis</i> Steindachner, 1876	(PO)
--	------

FAMILIA TETRAODONTIDAE

<i>Sphoeroides annulatus</i> (Jenyns, 1843)	(PO)
<i>Sphoeroides lobatus</i> (Steindachner, 1870)	(PO)

TABLA 1. TEMPERATURA, SALINIDAD Y PROFUNDIDAD PROMEDIO DE LA BAHIA DE TOPOLOBAMPO, SINALOA.

TEMPERATURA DE FONDO

MUESTREOS/FECHA	ESTACIONES DE MUESTREO												PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10 JUNIO 1995	29.1	28.8	27.6	30.0	29.0	29.0	28.8	28.6	33.3	32.7	33.1	32.8	33.1
9 DE AGOSTO	31.9	33.2	33.1	33	33.8	33	32.6	33.2	31.0	30.0	30.5	31.0	32.0
6 DE OCTUBRE	30.0	30.0	30.0	31.0	31.0	30.0	30.0	32.0	24	23	22.5	22.5	23.5
9 DE DICIEMBRE	22.9	25	24	23.5	23	24.8	24	23	22.9	23.4	20	19.9	21.6
7 DE FEBRERO	21.5	23	22.1	20.9	22.2	23	23.3	25.5	26.5	25.8	24.5	25.5	25.5
9 DE ABRIL	24.2	26.7	25.3	24.3	25.5	26	26.2	25.5	30.60	31.20	29.60	30.00	30.40
5 DE JUNIO 1996	30.50	31.00	30.00	29.80	30.40	31.20	32.00	30.40	28.05	27.68	26.70	26.95	27.74
PROMEDIO	27.16	28.24	27.44	27.50	27.84	28.14	28.13	28.10	28.05	27.68	26.70	26.95	27.68

SALINIDAD DE FONDO

MUESTREOS/FECHA	ESTACIONES DE MUESTREO												PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10 JUNIO 1995	37.0	35.0	36.0	36.0	35.0	36.0	35.0	36.0	35.0	37.0	36.0	36.0	35.75
9 DE AGOSTO	36.0	36.0	35.0	37.0	36.0	37.0	37.0	36.0	35.0	37.0	36.0	36.0	36.31
6 DE OCTUBRE	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	34.0	34.0	35.0	35.0	34.0	34.69
9 DE DICIEMBRE	35.00	35.00	35.00	35.00	34.00	35.50	35.00	36.00	35.00	34.00	34.00	35.00	34.96
7 DE FEBRERO	35.00	34.00	34.00	35.00	32.00	33.00	35.00	34.00	34.00	34.00	35.00	33.00	34.15
9 DE ABRIL	38.00	34.00	35.00	35.00	36.00	35.00	35.00	33.00	35.00	35.00	37.00	36.00	35.46
5 DE JUNIO 1996	35.00	36.00	36.00	36.00	36.00	37.00	36.00	37.00	37.00	36.00	37.00	36.00	36.23
PROMEDIO	35.86	35.00	35.14	35.57	34.86	35.50	35.43	35.14	35.00	35.17	35.67	35.00	35.37

PROFUNDIDAD PROMEDIO

ESTACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PROFUNDIDAD	12.8	1.29	2.1	9.8	5.47	1.7	1.8	0.95	1.25	2.2	2.25	1.87	1.25

Tabla II . Coeficiente de variación (C.V:%) de las variables ambientales y biológicas por estaciones de colecta

ESTACIONES DE COLECTA	VARIABLES							
	T°C	S°/°	S	N	B	H	D	J
1	14.22	2.86	106.43	95.64	112.9661	109.1	121.9	108.1
2	11.66	2.16	87.15	145.80	128.73	33.19	40.29	34.47
3	13.07	1.53	55.90	63.93	94.43	48.36	62.72	66.86
4	15.29	1.99	69.88	65.83	72.57	69.57	68.15	67.38
5	14.5	3.88	42.37	66.06	49.91	49.29	56.09	44.16
6	11.96	3.57	54.96	83.61	86.94	53.65	67.22	53.87
7	12.24	2	37.56	59.07	62.27	43.78	42.55	41.44
8	13.2	3.73	31.61	109.55	119.71	58.1	59.34	57.15
9	13.66	2.65	37.41	42.47	60.84	57.27	61.75	55.97
10	13.73	2.81	53.52	72.10	54.70	59.04	70.68	58.68
11	17.51	2.87	72.35	68.84	99.46	62.2	70.31	63.09
12	17.31	3.05	51.16	68.77	63.37	53.92	68.88	66.09
13	15.79	3.11	37.95	69.16	52.54	46.44	49.38	44.88
Máximo	17.51	3.88	106.43	145.80	128.73	109.1	121.9	108.1
Mínimo	11.66	1.53	31.61	42.47	49.91	33.19	40.29	34.47

Tabla III . Coeficiente de variación (C.V:%) de las variables ambientales y biológicas por campañas de muestreo

CAMPANAS DE MUESTREO	VARIABLES							
	T°C	S°/°	S	N	B	H	D	J
JUNIO 1995	2.14	1.85	86.45	109.01	79.38	49.75	49.99	51.17
AGOSTO	1.29	2.26	175.19	118.18	63.18	43.16	41.60	41.69
OCTUBRE	2.34	1.33	56.84	106.47	82.35	41.27	64.97	45.68
DICIEMBRE	3.26	1.81	55.52	105.96	80.69	40.29	48.06	45.15
FEBRERO	5.26	3	57.03	121.32	131.62	46.73	47.41	43.08
ABRIL	2.97	3.6	121.21	65.95	89.41	47.85	62.20	68.10
JUNIO 1996	2.09	1.59	76.08	109.22	58.46	57.52	78.25	62.51
Máximo	5.26	3.60	175.19	121.32	131.62	57.52	78.25	68.10
Mínimo	1.29	1.33	55.52	65.95	58.46	40.29	41.60	41.69

TABLA IVA. DENSIDAD ESTIMADA EN NUMERO DE INDIVIDUOS Y BIOMASA DURANTE CADA CAMPAÑA DE MUESTREO.

CAMPAÑA DE MUESTREO	DENSIDAD (ind./ha)	BIOMASA (kg./ha)
JUNIO 1995	17.52	0.57
AGOSTO	18.09	0.20
OCTUBRE	43.01	0.52
DICIEMBRE	31.44	0.96
FEBRERO	21.68	0.82
ABRIL	29.51	1.00
JUNIO 1996	16.78	0.57

TABLA. IVB. LONGITUD PATRON PROMEDIO DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO

CAMPAÑA DE MUESTREO	LP PROMEDI (cm.)
JUNIO 1995	10.00
AGOSTO	9.51
OCTUBRE	6.47
DICIEMBRE	9.35
FEBRERO	9.81
ABRIL	9.51
JUNIO 1996	9.29
TOTAL PROMEDIO	9.13

TABLA V. ABUNDANCIA RELATIVA NUMERICA Y EN PESO D E LAS ESPECIES CAPTURADAS EN LA BAHIA DE TOPOLOBAMPO, SINALOA.

CAMPAÑA	Junio 1995					Agosto					Octubre				
	N	%N	P	%P	N	%N	P	%P	N	%N	P	%P	N	%N	P
ESPECIES															
Phinebatius glaucostigma	1	0.58	99.00	1.76		-		-		-		-		-	
Urolophus halleri		-		-		-		-		-		-		-	
Urolophus maculatus		-		-	1	0.21	5.98	0.11	1	0.09	3.27	0.03			
Urotrygon rogersii	4	2.33	384.20	6.83		-		-		-		-		-	
Gymnura marmorata	1	0.58	29.60	0.53	1	0.21	2.33	0.04	3	0.27	322.13	2.53			
Narcine entemedor		-		-		-		-		-		-		-	
Albula vulpes		-		-		-		-	2	0.18	74.86	0.59			
Lile stollifera		-		-	1	0.21	6.33	0.12	1	0.09	5.12	0.04			
Opisthonema libertate		-		-	14	2.99	347.02	6.66	1	0.09	3.40	0.03			
Opisthoproterus dovii		-		-		-		-	9	0.81	94.85	0.74			
Anchoa ischana	1	-		-		-		-		-		-		-	
Anchoa lucida		-		-		-		-	27	2.42	413.95	3.24			
Anchoa macrolepidota		-		-	1	0.21	5.75	0.11	6	0.54	162.78	1.28			
Anchoa mundeloides		-		-	2	0.43	11.61	0.22	20	1.79	118.10	0.93			
Arius guatemalensis		-		-		-		-		-		-		-	
Arius platypogon		-		-		-		-		-		-		-	
Arius seemani	19	11.05	1,262.70	22.45	4	0.85	171.85	3.30	36	3.23	482.40	3.78			
Bagre panamensis		-		-	1	0.21	225.90	4.34		-		-		-	
Synodus scituliceps	1	0.58	25.40	0.45		-		-		-		-		-	
Hyporhamphus unifasciatus		-		-		-		-		-		-		-	
Hippocampus ingens		-		-		-		-		-		-		-	
Syngnathus auliscus		-		-		-		-		-		-		-	
Fistularia commersoni		-		-		-		-		-		-		-	
Fistularia corneta		-		-	1	0.21	12.19	0.23		-		-		-	
Scorpaena plumieri mystes		-		-	2	0.43	1.43	0.03	3	0.27	17.13	0.13			
Prionotus stephanophrys		-		-		-		-		-		-		-	
Centropomus armatus		-		-		-		-		-		-		-	
Paralabrax maculatofasciatus	21	12.21	1,170.40	20.81	21	4.48	814.00	15.63	35	3.14	1,262.14	9.89			
Caranx vinctus		-		-		-		-	1	0.09	3.04	0.02			
Citula dorsalis		-		-		-		-	3	0.27	40.02	0.31			
Hemicaranx leucurus		-		-	1	0.21	11.27	0.22		-		-		-	
Oligoplites saurus		-		-		-		-		-		-		-	
Selene brevoorti		-		-		-		-		-		-		-	
Selene oerstedii		-		-		-		-	3	0.27	36.33	0.28			

CAMPAÑA		Diciembre				Febrero				Abril			
ESPECIES	N	%N	P	%P	N	%N	P	%P	N	%N	P	%P	
Phinobatus albigularis		-		-		-		-	7	1.05	1,350.33	5.36	
Urolophus halleri	1	0.12	73.40	0.29	1	0.18	79.72	0.38		-		-	
Urolophus maculatus		-		-	3	0.54	572.02	2.71	19	2.84	1,754.34	6.96	
Urotygon rogersii		-		-	2	0.36	239.50	1.13	7	1.05	987.68	3.92	
Gymnura marmorata	1	0.12	138.60	0.55		-		-	8	1.20	1,137.44	4.51	
Narcine entemedor	1	0.12	535.80	2.12		-		-		-		-	
Albula vulpes	3	0.37	319.00	1.26	1	0.18	153.63	0.73		-		-	
Lile stolifera	13	1.59	56.25	0.22	5	0.89	72.98	0.35	3	0.45	35.75	0.14	
Opisthonema libertate		-		-	10	1.79	567.27	2.69		-		-	
Opisthopterus davi		-		-	18	3.22	305.64	1.45	11	1.64	239.15	0.95	
Anchoa ischana		-		-		-		-	4	0.60	58.94	0.23	
Anchoa lucida		-		-		-		-		-		-	
Anchoa macrocephala		-		-		-		-	3	0.45	128.42	0.51	
Anchoa mundaoides		-		-		-		-	18	2.69	290.53	1.15	
Arius guatemalensis	7	0.85	392.70	1.56		-		-		-		-	
Arius platypogon	2	0.24	109.60	0.43		-		-	3	0.45	181.58	0.72	
Arius seemani	29	3.54	1,306.70	5.18	1	0.18	52.59	0.25	13	1.94	472.22	1.87	
Bagre panamensis		-		-		-		-		-		-	
Synodus scituliceps		-		-		-		-	5	0.75	304.20	1.21	
Hyperomphus unifasciatus		-		-	2	0.36	111.18	0.53		-		-	
Hippocampus ingens		-		-		-		-	1	0.15	5.36	0.02	
Syngnathus aulicus		-		-	1	0.18	0.61	0.00		-		-	
Fistularia commersoni		-		-		-		-	7	1.05	345.10	1.37	
Fistularia cornuta		-		-		-		-	1	0.15	59.23	0.24	
Scorpaena plumieri myotis	2	0.24	146.90	0.58	2	0.36	8.95	0.04		-		-	
Prionotus stephanophrys		-		-		-		-	1	0.15	15.24	0.06	
Centropomus armatus	1	0.12	68.56	0.27		-		-		-		-	
Paralabrax maculatofasci	26	3.17	754.54	2.99	47	8.41	1,466.89	6.95	39	5.83	1,585.01	6.29	
Caranx vinctus	1	0.12	25.20	0.10	8	1.43	504.50	2.39		-		-	
Citula dorsalis	6	0.73	345.16	1.37	5	0.89	375.41	1.78	1	0.15	92.29	0.37	
Hemicarax leucurus		-		-		-		-		-		-	
Oligoplites saurus	2	0.24	59.90	0.24	4	0.72	76.97	0.36		-		-	
Selene brevirostris	10	1.22	435.81	1.73		-		-		-		-	
Selene ceratoides	2	0.24	12.86	0.05		-		-		-		-	

CAMPANA		Junio 1996				TOTAL			
ESPECIES	N	%N	P	%P	N	%N	P	%P	
Rhinobatus glauco stigma	1	0.26	99.07	0.69	9	0.21	1,548.40	1.42	
Urolophus halleri		-		-	2	0.05	153.12	0.14	
Urolophus maculatus	2	0.51	249.86	1.75	26	0.62	2,585.47	2.36	
Urotrygon rogersii		-		-	13	0.31	1,611.38	1.47	
Gymnura marmorata	11	2.81	155.22	1.09	25	0.60	1,785.32	1.63	
Harcine entemedor		-		-	1	0.02	535.80	0.49	
Albula vulpes	1	0.26	231.12	1.62	7	0.17	778.61	0.71	
Lile stolifera		-		-	23	0.55	176.43	0.16	
Opisthonema libertate	3	0.77	355.05	2.49	28	0.67	1,272.74	1.16	
Opisthopterus dovii		-		-	38	0.91	639.64	0.58	
Anchoa ischana	10	2.55	7.56	0.05	14	0.33	66.50	0.06	
Anchoa lucida		-		-	27	0.64	413.95	0.38	
Anchoa macrolepidota		-		-	10	0.24	296.95	0.27	
Anchoa mundeloides		-		-	40	0.95	420.24	0.38	
Arius guatemalensis	1	0.26	110.96	0.78	8	0.19	503.66	0.46	
Arius platypogon		-		-	6	0.14	320.35	0.29	
Arius seemani	58	14.80	2,258.02	15.82	160	3.81	6,006.48	5.49	
Bagre panamensis		-		-	1	0.02	225.90	0.21	
Synodus scituliceps		-		-	6	0.14	329.60	0.30	
Hyporomphus unifasciatus		-		-	2	0.05	111.18	0.10	
Hippocampus ingens	3	0.77	37.29	0.26	4	0.10	42.65	0.04	
Syngnathus auliscus		-		-	1	0.02	0.61	0.00	
Fistularia commersoni		-		-	7	0.17	345.10	0.32	
Fistularia corneta		-		-	2	0.05	71.42	0.07	
Scorpaena plumieri mystes		-		-	9	0.21	174.41	0.16	
Prionotus stephanophrys		-		-	1	0.02	15.24	0.01	
Centropomus armatus		-		-	1	0.02	68.56	0.06	
Paralabrax maculatofasci	51	13.01	1,802.15	12.63	240	5.72	8,855.13	8.09	
Caranx vinctus	1	0.26	3.10	0.02	11	0.26	535.84	0.49	
Citula dorsalis		-		-	15	0.36	852.88	0.78	
Hemicaranx leucurus	1	0.26	8.96	0.06	2	0.05	20.23	0.02	
Oligoplites seurus		-		-	6	0.14	136.87	0.13	
Selene brevirostris		-		-	10	0.24	435.81	0.40	
Selene oerstedii		-		-	5	0.12	49.19	0.04	

CAMPANA			Junio 1995				Agosto				Octubre			
ESPECIES	N	%N	P	%P	N	%N	P	%P	N	%N	P	%P		
Trachinotus kennedyi	1	-		-	3	0.64	13.82	0.27		-		-		
Nematistius pectoralis		-		-		-		-		-		-		
Hoplopagrus guentheri		-		-		-		-	1	0.09	64.25	0.50		
Lutjanus argentiventris	1	0.58	10.80	0.19	4	0.85	80.51	1.55	3	0.27	79.52	0.62		
Lutjanus colorado		-		-	1	0.21	164.18	3.15	1	0.09	204.77	1.61		
Lutjanus guttatus		-		-		-		-		-		-		
Lutjanus novemfasciatus		-		-	1	0.21	221.23	4.25		-		-		
Diapterus peruvianus	1	0.58	26.20	0.47	237	50.53	1,142.24	21.93	352	31.57	3,329.28	26.10		
Eucinostomus dovii	92	53.49	1,642.50	29.21	134	28.57	806.96	15.50	493	44.22	3,807.01	29.84		
Eucinostomus entomelas		-		-		-		-	6	0.54	187.01	1.47		
Eucinostomus gracilis		-		-	5	1.07	37.25	0.72	3	0.27	14.66	0.11		
Eugerres axillaris		-		-		-		-		-		-		
Gerres cinereus	1	-		-		-		-		-		-		
Haemulon scudleri		-		-		-		-	2	0.18	11.43	0.09		
Haemulon steindachneri		-		-		-		-		-		-		
Haemulopsis axillaris		-		-		-		-		-		-		
Haemulopsis elongatus		-		-	4	0.85	207.88	3.99	3	0.27	10.27	0.08		
Haemulopsis leuciscus	1	0.58	32.00	0.57	9	1.92	329.28	6.32	63	5.65	928.81	7.28		
Pomadasis macracanthus	6	3.49	368.70	6.56	4	0.85	138.25	2.65	6	0.54	108.30	0.85		
Pseudopeneus grandisquamis		-		-		-		-		-		-		
Calamus brachysomus		-		-	2	0.43	25.33	0.49	4	0.36	355.59	2.79		
Bairdiella armata		-		-		-		-	2	0.18	50.63	0.40		
Bairdiella icistia		-		-	8	1.71	303.35	5.83	8	0.72	204.52	1.60		
Cynoscion xanthulus		-		-		-		-		-		-		
Menticirrhus nasus	1	-		-		-		-	1	0.09	10.28	0.08		
Ophioscion scierus		-		-	1	0.21	50.43	0.97	1	0.09	18.20	0.14		
Umbrina xanti (lista anexa)		-		-		-		-		-		-		
Cheetodipterus zbnatus		-		-		-		-		-		-		
Mugil cephalus		-		-		-		-		-		-		
Mugil curema		-		-		-		-		-		-		
Folidactylus apoximans		-		-		-		-		-		-		
Halichoeres sp.		-		-		-		-	1	0.09	13.53	0.11		
Gobiosoma chiquita		-		-	3	0.64	0.58	0.01		-		-		
Citharichthys gilberti		-		-		-		-		-		-		
Siacyum ovale	1	0.58	21.80	0.39		-		-		-		-		
Etropus crossotus	5	2.91	78.80	1.40	1	0.21	0.99	0.02	3	0.27	14.21	0.11		
Bothus constellatus	1	0.58	32.20	0.57		-		-		-		-		

CAMPANA		Diciembre				Febrero				Abril			
ESPECIES	N	%N	P	%P	N	%N	P	%P	N	%N	P	%P	
Trachinotus kennedyi	1	0.12	4.40	0.02				-				-	
Nematistius pectoralis		-		-	3	0.54	498.42	2.36				-	
Hoplopagrus guentheri		-		-	1	0.18	7.22	0.03	1	0.15	9.27	0.04	
Lutjanus argentiventris	5	0.61	29.42	0.12	7	1.25	164.52	0.78	19	2.84	767.87	3.05	
Lutjanus colorado		-		-	5	0.89	703.60	3.33	5	0.75	1,141.53	4.53	
Lutjanus guttatus	4	0.49	16.65	0.07				-				-	
Lutjanus novemfasciatus		-		-	1	0.18	235.17	1.11	2	0.30	353.44	1.40	
Diapterus peruvianus	433	52.80	12,708.00	50.36	233	41.68	7,748.93	36.72	157	23.47	2,941.69	11.68	
Eucinostomus dowii	112	13.66	2,533.82	10.04	88	15.74	1,109.35	5.26	199	29.75	5,394.72	21.41	
Eucinostomus entomelas		-		-				-				-	
Eucinostomus gracilis		-		-				-				-	
Eugerres axillaris	5	0.61	154.40	0.61	14	2.50	595.82	2.82	2	0.30	17.82	0.07	
Gerres cinereus		-		-	3	0.54	402.82	1.91	1	0.15	129.62	0.51	
Haemulon scudderii	17	2.07	439.41	1.74	4	0.72	75.25	0.36	6	0.90	197.18	0.78	
Haemulon steindachneri		-	1.96	0.01	20	3.58	646.70	3.06	1	0.15	24.30	0.10	
Haemulopsis axillaris	20	2.44	306.84	1.22	18	3.22	678.07	3.21	11	1.64	1,506.20	5.98	
Haemulopsis elongatus	43	5.24	1,436.01	5.69	19	3.40	486.26	2.30	6	0.90	205.35	0.82	
Haemulopsis leuciscus	17	2.07	439.41	1.74	4	0.72	75.25	0.36	6	0.90	197.18	0.78	
Pomadasys macracanthus	7	0.85	252.21	1.00	2	0.36	119.20	0.56				-	
Pseudopomeneus grandisquamis		-		-				-	11	1.64	1,506.20	5.98	
Calamus brachysomus	12	1.46	613.21	2.43				-				-	
Bairdiella armata	3	0.37	83.00	0.33				-				-	
Bairdiella icistia		-		-				-				-	
Cynoscion xanthulus		-		-				-				-	
Menticirrhus nasus		-		-				-				-	
Ophioscion scierus	12	1.46	613.21	2.43	6	1.07	1,589.18	7.53				-	
Umbrina xanti (lista anexa)		-		-				-				-	
Chestodipterus zonatus	4	0.49	165.20	0.65				-				-	
Mugil cephalus	1	0.12	24.40	0.10				-				-	
Mugil curema		-		-	6	1.07	413.40	1.96				-	
Polidactylus aproximans		-		-	6	1.07	413.40	1.96				-	
Halichoeres sp.		-		-	1	0.18	69.50	0.33				-	
Gebiosoma chiquita		-		-				-	2	0.30	65.32	0.26	
Citharichthys gilberti		-		-				-				-	
Stacyum ovale		-		-				1				-	
Etropus crossotus		-		-				-				-	
Bothus constellatus	1	0.12	21.60	0.09				-				-	

CAMPANA		Junio 1996				TOTAL			
ESPECIES	N	%N	P	xP	N	%N	P	%P	
Trachinotus kennedyi		-		-	4	0.10	18.22	0.02	
Nematistius pectoralis		-		-	3	0.07	498.42	0.46	
Hoplopagrus guentheri		-		-	3	0.07	80.74	0.07	
Lutjanus argentiventris	20	5.10	1,606.13	11.25	59	1.41	2,738.77	2.50	
Lutjanus colorado	4	1.02	1,765.98	12.37	16	0.38	3,980.06	3.64	
Lutjanus guttatus		-		-	4	0.10	16.65	0.02	
Lutjanus novemfasciatus		-		-	4	0.10	809.84	0.74	
Diapterus peruvianus	54	13.78	420.08	2.94	1467	34.96	28,316.42	25.88	
Eucinostomus dowii	83	21.17	998.31	6.99	1201	28.62	16,292.67	14.89	
Eucinostomus entomelas		-		-	6	0.14	187.01	0.17	
Eucinostomus gracilis		-		-	8	0.19	51.91	0.05	
Eugerres axillaris		-		-	21	0.50	768.04	0.70	
Gerres cinereus		-		-	4	0.10	532.44	0.49	
Haemulon scudderii	1	0.26	124.44	0.87	30	0.71	847.71	0.77	
Haemulon steindachneri		-		-	21	0.50	672.96	0.62	
Haemulopsis axillaris	52	13.27	3,079.78	21.58	101	2.41	5,570.89	5.09	
Haemulopsis elongatus	1	0.26	245.53	1.72	76	1.81	2,591.30	2.37	
Haemulopsis leuciscus	1	0.26	124.40	0.87	101	2.41	2,126.33	1.94	
Pomadasys macracanthus		-		-	25	0.60	986.66	0.90	
Pseudopomeneus grandisquamis		-		-	11	0.26	1,506.20	1.38	
Calamus brachycomus		-		-	18	0.43	994.13	0.91	
Bairdiella armata		-		-	5	0.12	133.63	0.12	
Bairdiella icistia		-		-	16	0.38	507.87	0.46	
Cynoscion xanthulus	2	0.51	2.36	0.02	2	0.05	2.36	0.00	
Menticirrhus nasus		-		-	1	0.02	10.28	0.01	
Ophioscion scierus		-		-	20	0.48	2,271.02	2.08	
Umbrina xanti (lista anexa)		-		-		-		-	
Chaetodipterus zonatus		-		-	4	0.10	165.20	0.15	
Mugil cephalus		-		-	1	0.02	24.40	0.02	
Mugil curema		-		-	6	0.14	413.40	0.38	
Polidactylus aproximans		-		-	6	0.14	413.40	0.38	
Helichoeres sp.	2	0.51	0.87	0.01	4	0.10	83.90	0.08	
Gobiosoma chiquita		-		-	5	0.12	65.90	0.06	
Citharichthys gilberti	14	3.57	272.20	1.91	14	0.33	272.20	0.25	
Siacium ovale		-		-	1	0.02	21.80	0.02	
Etropus crossotus		-		-	9	0.21	94.00	0.09	
Bothus constellatus		-		-	2	0.05	54.00	0.05	

CAMPANA		Junio 1995				Agost				Octubre			
ESPECIES		N	%N	P	%P	N	%N	P	%P	N	%N	P	%P
<i>Symphurus atramentatus</i>		4	2.33	20.60	0.37	1	0.21	5.31	0.10		-		-
<i>Symphurus chabanaudi</i>			-		-		-		-		-		-
<i>Achirus mazatlanus</i>		2	1.16	41.70	0.74		-		-		-		-
<i>Balistes polylopis</i>		4	2.33	181.50	3.23	1	0.21	64.20	1.23	4	0.36	201.18	1.58
<i>Sphoeroides annulatus</i>		1	0.58	87.70	1.56		-		-		-		-
<i>Sphoeroides lobatus</i>		6	3.49	108.10	1.92		-		-	6	0.54	74.68	0.59
TOTAL		172		5,623.90		469		5,207.45		1,115		12,756.82	
NUMERO DE ESPECIES		19				29				36			

CAMPANA	Diciembre				Febrero				Abril			
	N	%N	P	%P	N	%N	P	%P	N	%N	P	%P
ESPECIES												
<i>Symphurus atramentatus</i>		-		-		-		-		-		-
<i>Symphurus chabanaudi</i>		-		-		-		-		-		-
<i>Achirus mazatlanus</i>	1	0.12	38.30	0.15	6	1.07	195.08	0.92	32	4.78	195.08	0.77
<i>Ballistes polylepis</i>	15	1.83	574.08	2.27	1	0.18	210.90	1.00	2	0.30	295.77	1.17
<i>Sphoeroides annulatus</i>		-		-		-		-	4	0.60	194.02	0.77
<i>Sphoeroides lobatus</i>		-		-	1	0.18	78.60	0.37	51	7.62	1,009.69	4.01
TOTAL	920		25,236.71		559		21,104.50		669		25,195.06	
NUMERO DE ESPECIES	35				37				38			

CAMPANA	Junio 1996					TOTAL			
	N	%N	P	%P		N	%N	P	%P
ESPECIES									
<i>Simphurus atramentatus</i>		-		-		5	0.12	25.91	0.02
<i>Simphurus chabanaudi</i>	4	1.02	104.91	0.73		4	0.10	104.91	0.10
<i>Achirus mazatlanus</i>	9	2.30	170.27	1.19		50	1.19	640.43	0.59
<i>Balistes polyleps</i>		-		-		27	0.64	1,527.63	1.40
<i>Sphoeroides annulatus</i>		-		-		5	0.12	281.72	0.26
<i>Sphoeroides lobatus</i>	2	0.51	40.34	0.28		66	1.57	1,311.41	1.20
TOTAL	392		14,273.96			4,196		109,398.40	
NUMERO DE ESPECIES	26					77		77	

TABLA VI A. INDICE DE SHANNON-WEAVER, EN NUMERO DE INDIVIDUOS Y BIOMASA DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO EN LA BAHIA DE TOPOLOBAMPO, SINALOA, MEXICO.

ESTACIONALIDAD	Hn	Hp
JUNIO 1995	1.76	1.99
AGOSTO	1.81	2.47
OCTUBRE	1.72	2.25
DICIEMBRE	1.99	2.17
FEBRERO	2.31	2.66
ABRIL	2.34	2.82
JUNIO 1996	2.33	2.32

Hn = Diversidad numérica de Shannon-Weaver.

Hp = Diversidad en biomasa Wilhem (1963)

TABLA VI B. INDICE DE SHANNON-WEAVER POR ESTRATOS DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO EN LA BAHIA DE TOPOLOBAMPO.

ESTACIONALIDAD	ESTRATO A		ESTRATO B		ESTRATO C	
	Hn	Hp	Hn	Hp	Hn	Hp
JUNIO 1995	0.77	0.56	1.27	1.37	1.10	1.34
AGOSTO	1.26	1.27	1.02	1.26	1.40	1.84
OCTUBRE	0.79	0.68	1.56	1.32	2.03	2.09
DICIEMBRE	0.87	0.72	1.56	0.72	2.08	1.67
FEBRERO	0.70	0.64	1.57	0.64	1.99	2.52
ABRIL						
JUNIO 1996	0.88	0.77	1.40	1.06	1.72	1.89

**TABLA VIIA. RIQUEZA ESPECIFICA DE MARGALEF
EN LA ZONA DE ESTUDIO.**

ESTACIONALIDAD	Dn	Dp
JUNIO 1995	3.50	2.08
AGOSTO	4.55	3.27
OCTUBRE	4.99	3.70
DICIEMBRE	5.09	3.37
FEBRERO	5.70	3.62
ABRIL	5.57	3.63
JUNIO 1996	4.15	2.59

Dn = Riqueza específica numerica de Margalef

Dp = Riqueza específica en biomasa de Margalef

**TABLA VIIB. RIQUEZA ESPECIFICA DE MARGALEF
POR ESTRATOS EN LA ZONA DE ESTUDIO.**

ESTACIONALIDAD	ESTRATO A		ESTRATO B		ESTRATO C	
	Dn	Dp	Dn	Dp	Dn	Dp
JUNIO 1995	0.93	0.33	1.95	0.83		
AGOSTO	1.87	0.63	1.48	0.96	1.09	0.58
OCTUBRE	1.39	0.65	2.04	2.33	2.98	0.99
DICIEMBRE	1.36	0.34	2.31	1.30	1.82	0.99
FEBRERO	1.14	0.34	2.24	1.00	2.19	1.12
ABRIL	0.81	0.49	2.52	1.21	1.67	1.41
JUNIO 1996	1.39	0.47	1.67	0.80	2.27	0.59

**TABLA VIIIA. INDICE DE EQUITATIVIDAD DE PIELOU
DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO.**

ESTACIONALIDAD	J
JUNIO 1995	0.60
AGOSTO	0.48
OCTUBRE	0.48
DICIEMBRE	0.56
FEBRERO	0.64
ABRIL	0.64
JUNIO 1996	0.72

J = Indice de Equitatividad de Pielou

**TABLA VIIIB. INDICE DE EQUITATIVIDAD DE PIELOU
POR ESTRATOS EN LA ZONA DE ESTUDIO.**

ESTACIONALIDAD	ESTRATO A	ESTRATO B	ESTRATO C
	J	J	J
JUNIO 1995	0.41	0.69	0.60
AGOSTO	0.66	0.56	0.83
OCTUBRE	0.57	0.73	0.73
DICIEMBRE	0.43	0.77	1.11
FEBRERO	0.46	0.80	1.05
ABRIL	0.24	0.84	0.71
JUNIO 1996	0.45	0.62	0.86

TABLA IXA. Especies dominantes (Sanders, 1960) en bundancia numérica (N) y en biomasa (P), de las especies capturadas en la Bahía de Topolobampo, Sin.

JUNIO 1995			AGOSTO			OCTUBRE			DICIEMBRE		
ESPECIE	N	P		N	P		N	P		N	P
<i>E. dowii</i>	92	1642.50	<i>D. peruvianus</i>	237	1142.24	<i>E. dowii</i>	493	3807.01	<i>D. peruvianus</i>	433	12708
<i>P. maculato-fasciatus</i>	21	1.17	<i>E. dowii</i>	134	806.96	<i>D. peruvianus</i>	352	3329.28	<i>E. dowii</i>	112	2533.82
<i>A. seemani</i>	19	1262.70	<i>P. maculato-fasciatus</i>	21	814	<i>H. leuciscus</i>	53	928.81	<i>H. elongatus</i>	43	1436.01
<i>P. macracanthus</i>	6	368.70	<i>O. libertate</i>	14	347.04	<i>A. seemani</i>	36	482.4	<i>A. seemani</i>	29	1308.7
<i>Sphoeroides lobatus</i>	6	108.10	<i>H. leuciscus</i>	9	339.28	<i>P. maculato-fasciatus</i>	35	1262.14	<i>P. maculato-fasciatus</i>	26	754.54
<i>E. crossotus</i>	5	78.80	<i>B. icistia</i>	8	303.35	<i>A. lucida</i>	27	413.95	<i>P. macracanthus</i>	20	306.84
<i>S. alamentatus</i>	4	20.60	<i>E. gracilis</i>	5	37.25	<i>A. mundeoboides</i>	20	118.1	<i>H. leuciscus</i>	17	439.41
<i>U. rogersi</i>	4	384.20	<i>P. macracanthus</i>	4	138.35	<i>O. dowii</i>	9	94.85	<i>H. axillaris</i>	16	510.75
<i>B. polyepis</i>	4	181.50	<i>H. elongatus</i>	4	207.88	<i>B. icistia</i>	8	204.52	<i>B. polyepis</i>	15	574.08
<i>A. mazatlanus</i>	2	41.7	<i>L. argenteiventris</i>	4	80.51	<i>P. macracanthus</i>	6	108.3	<i>L. stollera</i>	13	58.25
<i>S. scuticeps</i>	1	25.40	<i>A. seemani</i>	4	171.85	<i>A. macrolepidota</i>	6	162.78	<i>C. brachysomus</i>	12	613.21
<i>D. peruvianus</i>	1	26.20	<i>Gobiosoma chiquila</i>	3	0.58	<i>Sphoeroides lobatus</i>	6	74.68	<i>S. bravoortii</i>	10	435.81
<i>L. argenteiventris</i>	1	10.80	<i>T. kennedyi</i>	3	13.82	<i>E. entomelas</i>	6	187.01	<i>H. steindachneri</i>	8	94.37
<i>S. ovale</i>	1	21.8	<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	2	1.43	<i>B. polyepis</i>	4	201.18	<i>E. entomelas</i>	7	252.21
<i>S. annulatus</i>	1	87.70	<i>A. mundeoboides</i>	2	11.61	<i>C. brachysomus</i>	4	355.59	<i>A. guatemalensis</i>	7	392.7
<i>R. glaucostigma</i>	1	99.00	<i>C. brachysomus</i>	2	25.33	<i>S. oerstedii</i>	3	36.33	<i>C. dorsalis</i>	6	345.16
<i>B. constellatus</i>	1	32.20	<i>U. maculatus</i>	1	5.98	<i>L. argenteiventris</i>	3	79.52	<i>L. argenteiventris</i>	5	29.42
<i>G. marmorata</i>	1	29.60	<i>O. scierus</i>	1	50.43	<i>S. russula</i>	3	17.13	<i>E. axillaris</i>	5	154.4
<i>H. leuciscus</i>	1	32.00	<i>S. alamentatus</i>	1	5.31	<i>H. elongatus</i>	3	10.27	<i>L. guttatus</i>	4	16.65
			<i>A. macrolepidota</i>	1	5.75	<i>E. crossotus</i>	3	14.21	<i>C. xanthulus</i>	4	165.2
			<i>L. novemfasciatus</i>	1	221.23	<i>C. dorsalis</i>	3	40.02	<i>B. armata</i>	3	83
			<i>G. marmorata</i>	1	2.33	<i>E. gracilis</i>	3	14.68	<i>A. vulpes</i>	3	319
			<i>B. polyepis</i>	1	64.2	<i>G. marmorata</i>	3	322.13	<i>S. oerstedii</i>	2	12.86
			<i>E. crossotus</i>	1	0.99	<i>B. armata</i>	2	50.63	<i>A. platypogon</i>	2	109.6
			<i>F. cometa</i>	1	12.19	<i>H. scudder</i>	2	11.43	<i>O. seurus</i>	2	59.9
			<i>B. panamensis</i>	1	225.9	<i>A. vulpes</i>	2	74.86	<i>Scorpaena sonoreae</i>	2	13.5
			<i>L. colorado</i>	1	164.18	<i>C. vinclus</i>	1	3.04	<i>U. halleri</i>	1	73.4
			<i>H. leuciscus</i>	1	11.27	<i>U. maculatus</i>	1	3.27	<i>S. ovale</i>	1	8.5
			<i>L. stollera</i>	1	6.33	<i>A. platypogon</i>	1	29.17	<i>T. kennedyi</i>	1	4.4
						<i>Halichoeres spp.</i>	1	13.53	<i>C. robalito</i>	1	68.56
						<i>L. colorado</i>	1	204.77	<i>C. vinclus</i>	1	25.2
						<i>H. guentheri</i>	1	64.25	<i>A. mazatlanus</i>	1	38.3
						<i>L. stollera</i>	1	5.12	<i>N. entemedor</i>	1	535.8
						<i>O. ferialae</i>	1	3.4	<i>G. marmorata</i>	1	138.6
						<i>O. scierus</i>	1	18.2	<i>Ch. zonatus</i>	1	24.4
						<i>M. nasus</i>	1	10.28			

CONTINUACION TABLA IXA.

FEBRERO			ABRIL			JUNIO 1996		
	N	P		N	P		N	P
D. peruvianus	233	7748.93	E. dowii	199	5394.72	E. dowii	83	998.31
E. dowii	88	1109.35	D. peruvianus	157	2941.69	A. seemani	58	2258.02
P. maculato-fasciatus	47	1466.89	E. crossotus	82	880.39	D. peruvianus	54	420.08
H. axillaris	20	646.7	Sphoeroides sp.	51	1009.69	P. maculato-fasciatus	52	3079.78
H. elongatus	19	486.26	P. maculato-fasciatus	39	1585.01	P. maculato-fasciatus	51	1802.15
O. dovii	18	305.64	A. mazatlanus	32	773.71	L. argenteiventris	20	1606.13
P. macracanthus.	18	678.07	U. maculatus	19	1754.342	E. crossotus	17	107.37
E. axillaris	14	595.82	L. argenteiventris	19	767.87	C. gilberti	14	227.18
O. libertate	10	567.27	A. mundeoloides	18	290.53	Bairdiella sp.	12	2.36
C. vinctus	8	504.5	S. ovale	17	219.81	G. marmorata	11	1557.22
L. argenteiventris	7	164.52	A. seemani	13	472.22	A. ischana	10	7.56
A. mazatlanus	6	195.08	P. macracanthus	11	1506.2	A. mazatlanus	9	170.27
C. brachysomys	6	1589.18	O. dovii	11	239.15	L. colorado	4	1765.98
M. curema	6	413.4	G. marmorata	8	1137.44	S. chabiraudii	4	104.91
S. scuticeps	5	281.32	R. glaucostigma	7	1350.33	S. ovale	3	28.28
L. stolifera	6	88.51	U. rogersi	7	987.68	O. libertate	3	355.05
L. colorado	5	703.6	F. commersonii	7	345.1	B. icistia	2	2.36
C. dorsalis	5	375.41	H. leuciscus	6	197.18	U. maculatus	2	249.86
O. saurus	4	76.97	H. elongatus	6	205.35	Sphoeroides sp.	2	48.34
H. leuciscus	4	75.25	L. colorado	5	1141.53	P. approxinans	2	0.87
N. pectoralis	3	498.42	S. scuticeps	5	304.2	Hipocampus ingens	2	32.23
P. grandisquamis	3	249.47	S. annulatus	4	194.02	H. ingens	3	37.29
U. maculatus	3	572.02	A. ischana	4	58.94	R. glaudbeligma	1	99.07
G. cinereus	3	402.82	L. stolifera	3	35.75	C. vinctus	1	3.1
Scorpaena sp.	2	8.95	A. platypogon	3	181.58	H. leuciscus	1	8.96
H. univasciatus	2	111.16	A. macrolepidota	3	128.42	A. vulpes	1	231.12
E. entomeles	2	119.2	M. cephalus	2	432.93	A. gutturalensis	1	110.96
E. crossotus	2	20.51	E. axillaris	2	17.82	H. leuciscus	1	124.44
A. vulpes	1	153.63	Halichoeres sp.	2	65.32	H. elongatus	1	101.14
U. helleri	1	79.72	L. novemfasciatus	2	353.44			
U. rogersi	2	239.5	B. polyteps	2	295.77			
Sphoeroides sp.	1	24.58	G. cinereus	1	129.62			
S. aulticus	1	0.61	C. dorsalis	1	92.29			
L. novemfasciatus	1	235.17	F. corneta	1	59.23			
H. guntheri	1	7.22	H. axillaris	1	24.3			
P. approxinans	1	69.5	H. ingens	1	5.36			
B. polyteps	1	210.9	H. guntheri	1	9.27			
			P. stephanophrys	1	15.24			
			H. steindachneri	1	23.76			

TABLA IXB. ESPECIES DOMINANTES POR ESTRATOS EN LA BAHIA DE TOPOLOBAMPO, SINALOA, DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO.

[illegible]

CONTINUACION TABLA IXB....

FEBRERO			ABRIL			JUNIO 1996		
ESTRATO A			ESTRATO A			ESTRATO A		
ESPECIE	N	P	ESPECIE	N	P	ESPECIE	N	P
H. axillaris	14	558.76	E. crossotus	56	563.45	E. dowii	31	401.85
A. mazatlanus	3	120.55	A. mazatlanus	23	510.77	E. crossotus	11	190.52
P. maculatofasciatus	4	298.36	A. ischana	14	44.59	G. marmorata	5	344.86
O. libertate	1	103.50	S. ovale	10	85.52	A. mazatlanus	2	39.25
U. maculatus	1	227.03	H. leuciscus	6	197.18	A. vulpes	2	231.12
S. scituliiceps	1	23.67	U. maculatus	6	713.59	O. libertate	1	139.35
E. entomelas	1	36.28	F. commersonii	4	194.42	H. leuciscus	1	124.44
E. dowii	1	39.86	U. rogersi	4	515.30	H. elongatus	1	101.14
H. elongatus	1	21.49	P. macracanthus	4	849.82	Sphoeroides spp	1	3.43
Scorpaena mystes	1	5.17	S. annulatus	2	17.70			
			S. scituliiceps	2	174.32			
			G. marmorata	2	237.45			
			P. stephanoprys	1	15.24			
ESTRATO B			ESTRATO B			ESTRATO B		
D. peruvianus	184	7210.14	E. dowii	94	3888.57	E. dowii	55	606.69
E. dowii	21	361.25	D. peruvianus	56	2037.64	E. crossotus	12	68.76
H. elongatus	18	464.77	Sphoeroides spp.	37	735.89	P. maculatofasciatus	7	257.05
H. axillaris	6	87.94	E. crossotus	20	128.71	A. mazatlanus	7	73.79
O. libertate	6	152.13	A. mundeoloides	15	256.61	L. argentiventris	5	1721.85
C. brachysomus	6	1589.18	P. maculatofasciatus	6	328.01	S. ovale	3	213.64
O. saurus	4	76.97	H. elongatus	6	210.71	C. gilberti	3	22.37
H. leuciscus	4	75.25	A. mazatlanus	5	153.55	D. peruvianus	3	3.72
M. curema	3	103.51	G. marmorata	4	644.90	P. macracanthus	2	156.51
A. mazatlanus	3	74.53	S. ovale	3	70.42	B. icistia	2	156.51
P. maculatofasciatus	3	211.84	S. annulatus	2	176.32	U. maculatus	2	6.75
E. crossotus	2	20.51	S. scituliiceps	2	98.29	L. colorado	1	408.63
U. maculatus	2	344.99	A. ischana	2	30.30	O. libertate	1	122.22
H. unifasciatus	2	111.18	U. rogersi	1	263.59	A. seemani	1	110.96
U. halleri	1	79.72	C. dorsalis	1	92.29	R. glaucostigma	1	99.07
P. grandisquamis	1	59.63	R. glaucostigma	1	65.45	A. seemani	1	45.55
Sphoeroides lobatus	1	21.58	F. corneta	1	59.23	H. ingens	1	17.46
G. cinereus	1	150.21	F. commersonii	1	49.52	Sphoeroides sp	1	14.91
U. rogersi	1	78.60	A. macrolepidota	1	39.75	H. leucurus	1	8.96
A. vulpes	1	153.63	H. axillaris	1	24.30	C. vinctus	1	3.10
A. guatemalensis	1	52.59	H. ingens	1	5.36			
C. dorsalis	1	82.85				ESTRATO C		
E. entomelas	1	82.94				A. seemani	57	2109.12
P. macracanthus	1	95.00				D. peruvianus	51	492.66
E. axillaris	1	77.92				P. macracanthus	50	3321.92
ESTRATO C			ESTRATO C			P. maculatofasciatus	44	1706.23
E. dowii	66	708.24	E. dowii	105	1506.16	E. dowii	23	594.53
D. peruvianus	49	538.79	D. peruvianus	101	904.50	L. argentiventris	15	987.39
P. maculatofasciatus	42	1170.37	P. maculatofasciatus	27	867.22	C. gilberti	11	197.51
O. dovii	18	305.64	L. argentiventris	19	767.87	G. marmorata	10	1353.84
P. macracanthus	14	206.83	Sphoeroides spp	14	273.80	A. ischana	10	111.21
E. axillaris	13	517.90	O. dovii	11	239.15	S. chabanaudi	4	168.03
C. vinctus	8	504.50	U. maculatus	7	712.83	A. seemani	4	79.72
L. argentiventris	7	164.52	R. glaucostigma	6	1284.88	L. colorado	3	348.15
L. stolifera	6	88.51	A. seemani	6	219.18	P. aproximans	2	19.83
C. dorsalis	4	292.56	E. crossotus	6	60.39	H. ingens	2	19.83
S. scituliiceps	4	257.65	L. colorado	5	1141.53	O. libertate	1	93.48
M. curema	3	309.89	A. mazatlanus	4	60.39			
O. libertate	3	311.64	S. ovale	4	63.87			
N. pectoralis	3	498.42	A. platypogon	3	181.58			
P. macracanthus	3	376.24	A. ischana	3	74.83			
L. colorado	3	321.01	L. stolifera	3	37.75			
P. grandisquamis	2	189.84	A. mundeoloides	3	33.92			
G. cinereus	2	252.61	U. rogersi	2	508.79			
L. colorado	2	382.59	M. cephalus	2	432.93			
S. auliscus	1	0.61	L. novemfasciatus	2	355.44			
Scorpaena mystes	1	3.78	B. polylepsis	2	295.77			
U. rogersi	1	160.90	G. marmorata	2	276.39			
B. polylepsis	1	210.90	F. commersonii	2	101.16			
H. guntheri	1	7.22	A. macrolepidota	2	88.67			
L. novemfasciatus	1	235.17	Halichoeres spp	2	65.32			
E. axillaris	1	37.47	E. axillaris	2	17.82			
P. aproximans	1	69.50	G. cinereus	1	129.62			
			P. macracanthus	1	109.84			
			S. scituliiceps	1	31.59			
			P. grandisquamis	1	29.57			
			H. steindachneri	1	29.57			
			H. guntheri	1	9.27			

TABLA X. ESTACIONES DE COLECTA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL HABITAT DE LA ICTIOFAUNA DE LA BAHIA DE TOPOLOBAMPO, SIN.

ESTACION DE COLECTA	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA A LA COSTA (m)	S ^o /m	T ^o C	O ₂	pH DE SEDIMENTOS	PROFUNDIDAD EN METROS	TRANSPARENCIA (m)	TIPO DE FLORA Y FAUNA PREDOMINANTE	TIPO DE SUSTRATO
1	23°33'49"	109°09'26"	160	36.0	27.16	6.8	7.67	12.8	1.31	AUSENTE	ARENOSO
2	25°34'49"	109°07'8"	160	36.0	28.24	7.3	7.48	1.29	1.1	AUSENTE	ARENOSO
3	26°33'49"	109°09'26"	70	36.0	27.44	7.6	7.74	2.1	1.2	AUSENTE	ARENOSO
4	26°33'50"	109°06'37"	90	37.0	27.5	6.7	7.64	9.8	1.63	CRUSTACEOS	ARENOSO
5	26°32'59"	109°05'52"	50	36.0	27.84	6.8	7.3	5.47	1.13	MACROALGAS	LIMOSO
6	25°34'39"	109°04'06"	50	37.0	28.14	6.9	7.28	1.7	0.81	MACROALGAS-CRUSTACEOS	FANGO-ARENOSO (mat. org. y veg.)
7	25°34'39"	109°04'50"	300	37.0	28.13	6.9	7.33	1.8	0.62	MACROALGAS	ARENOSO
8	25°32'40"	109°05'11"	85	36.0	28.1	6.5	7.56	0.95	1.01	MACROALGAS	ARENOSO
9	25°32'50"	109°03'46"	150	35.0	28.05	6.3	7.51	1.26	0.96	MACROALGAS	FANGOSO
10	25°35'50"	109°03'42"	200	37.0	27.68	6.9	7.13	2.2	0.75	MACROALGAS	LIMOSO (mat. org.)
11	25°34'37"	109°02'53"	100	36.0	26.7	6.1	7.4	2.25	1.23	MACROALGAS-CRUSTACEOS	ARENA GRUESA
12	25°34'17"	109°03'08"	80	36.0	26.95	5.8	7.27	1.87	0.9	MACROALGAS-CRUSTACEOS	FANGO-ARENOSO
13	25°33'13"	109°02'39"	160	38.0	27.68	6.2	7.63	1.59	1.03	MACROALGAS	ARENOSO

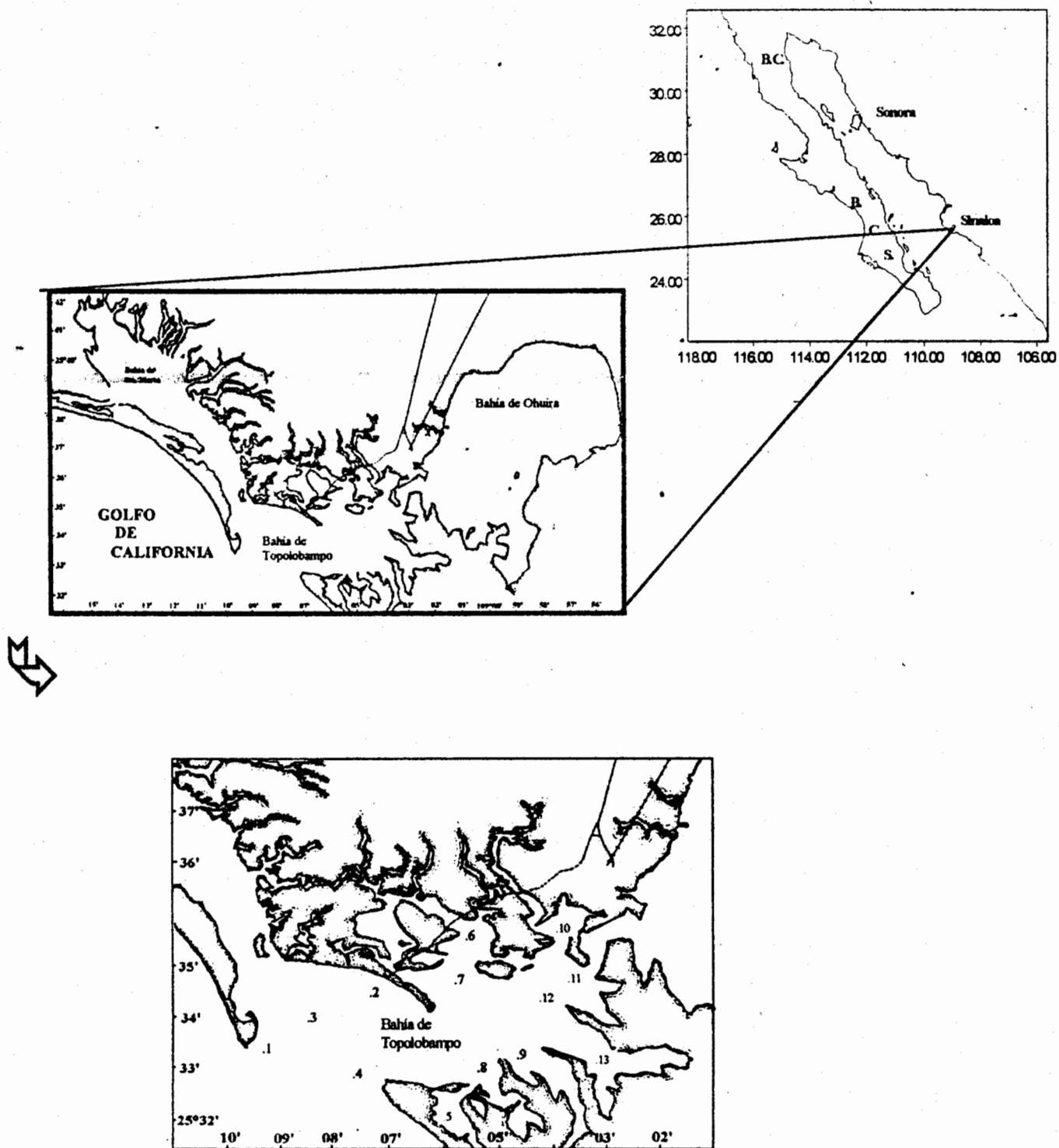


Figura 1. Localización geográfica del área de estudio y ubicación de las estaciones de muestreo.

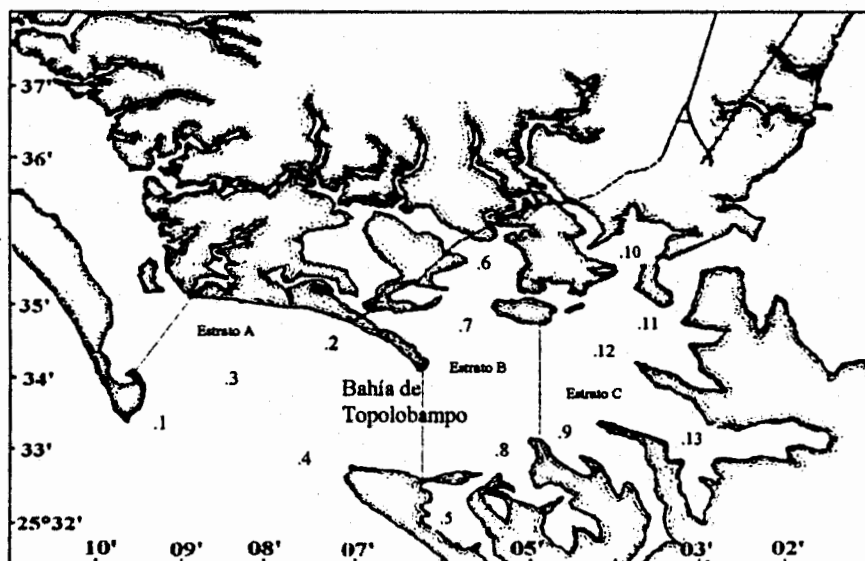
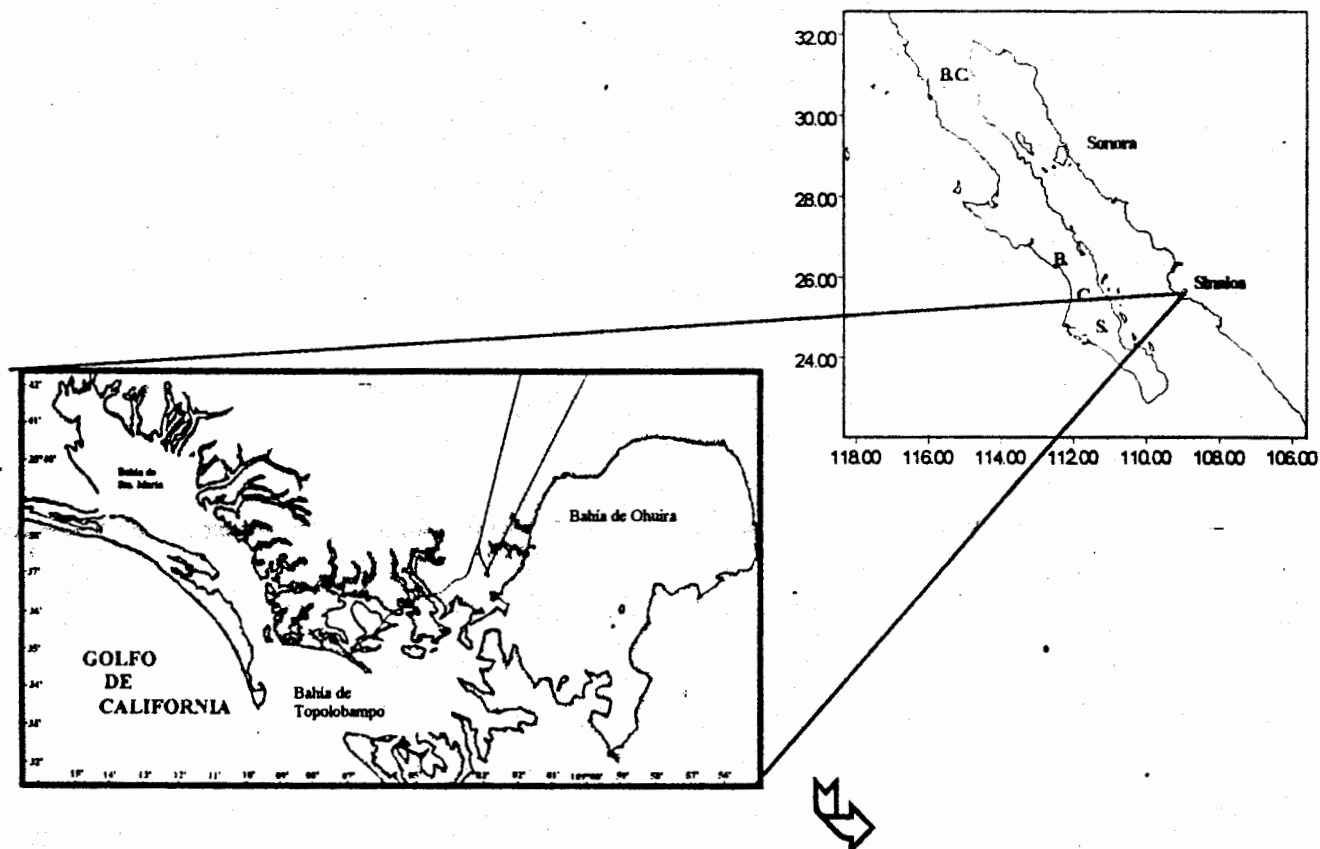
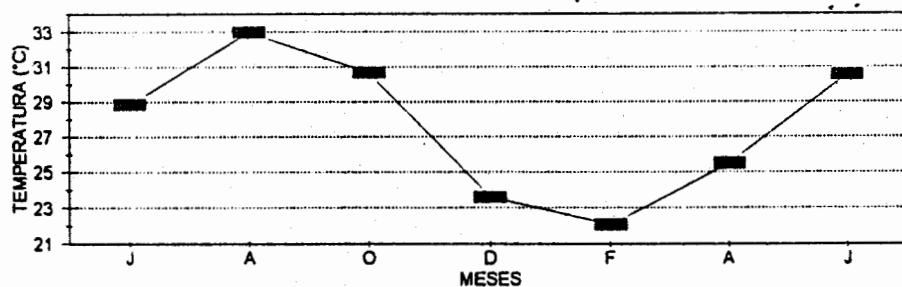


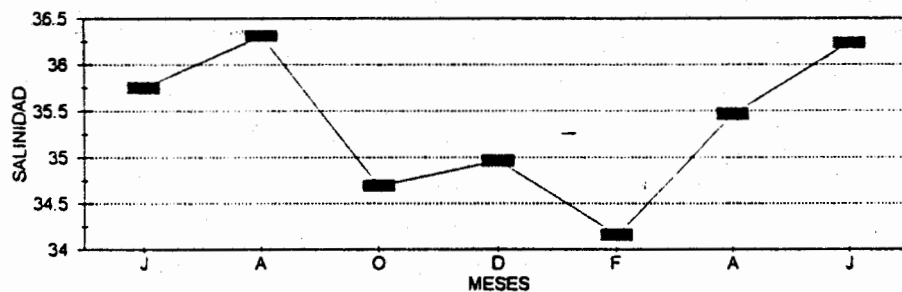
Figura 2. Localización geográfica del área de estudio y ubicación de las estaciones de muestreo por estratos.(A,B y C).

FIGURA 3. VARIACIONES DE TEMPERATURA , SALINIDAD Y PROFUNDIDAD PROMEDIO DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO EN LA ZONA.

TEMPERATURA DE FONDO



SALINIDAD DE FONDO



PROFUNDIDAD DE FONDO



FIGURA 4. TEMPERATURA Y SALINIDAD PROMEDIO POR LOCALIDADES DE MUESTREO.

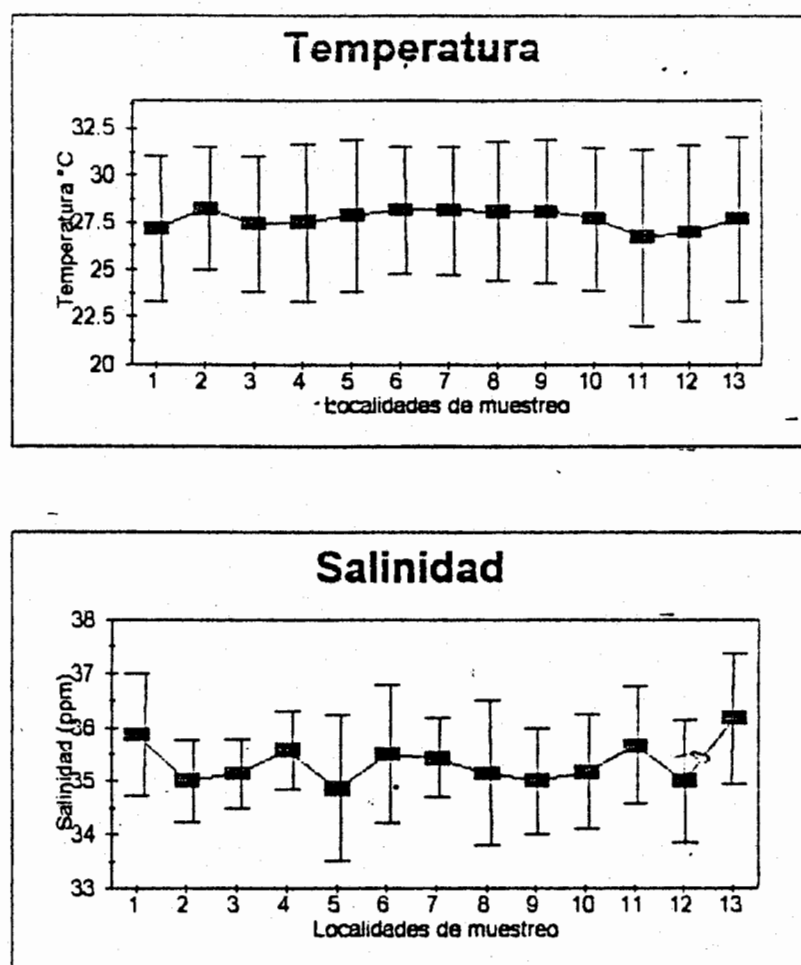


FIGURA 5. VARIACION DE LA ABUNDANCIA RELATIVA NUMERICA Y EN BIOMASA DE LAS ESPECIES MAS IMPORTANTES CAPTURADAS EN LA BAHIA DE TOPOLOBAMPO, SIN.

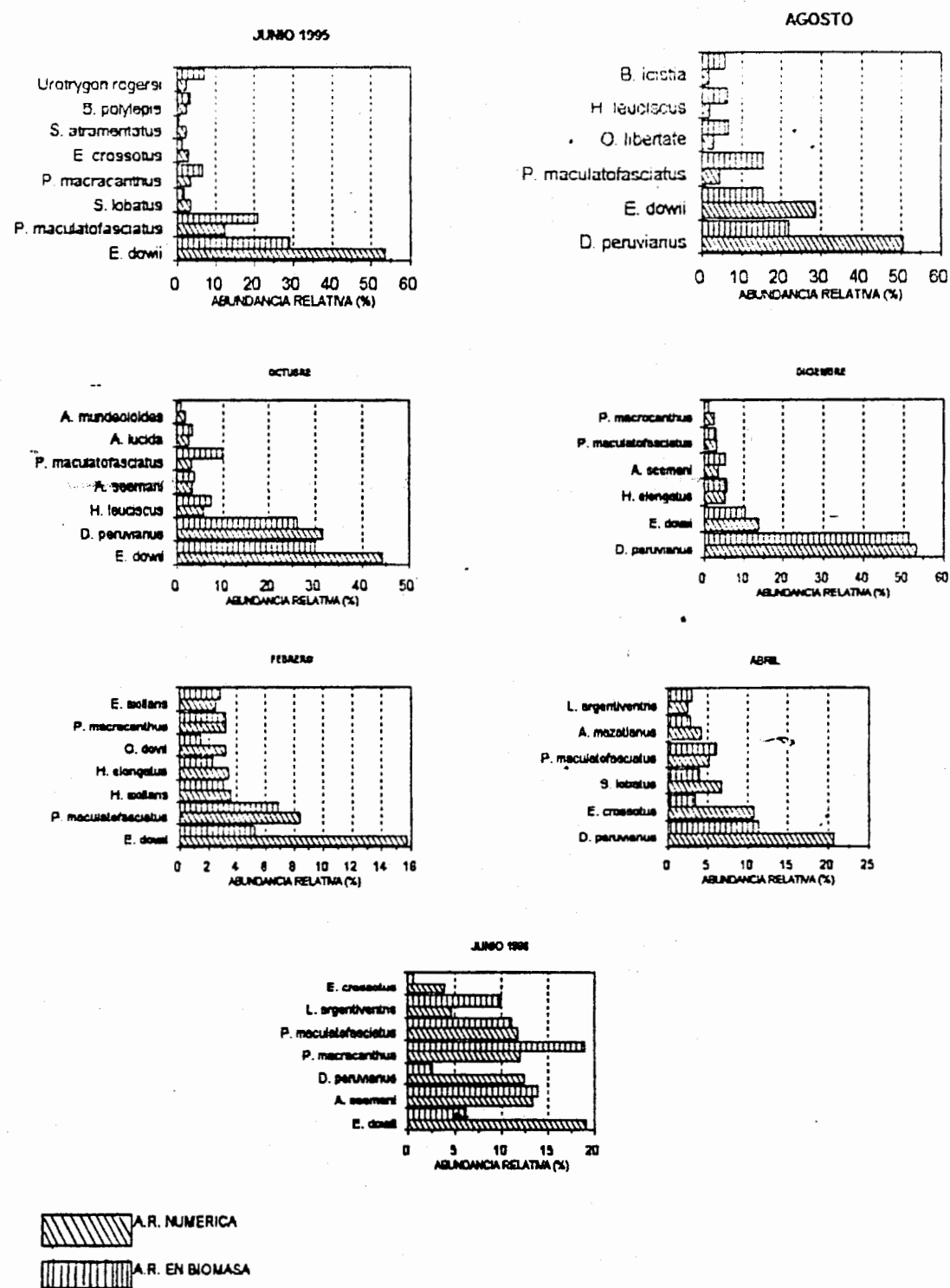


FIGURA 6. INDICE DE SHANNON-WEAVER (H), RIQUEZA ESPECIFICA DE MARGALEF (D) Y EQUITATIVIDAD PIELOU (J), DURANTE EL PERÍODO DE ESTUDIO EN LA BAHIA DE TOPOLOBAMPO, SINALOA, MEXICO.

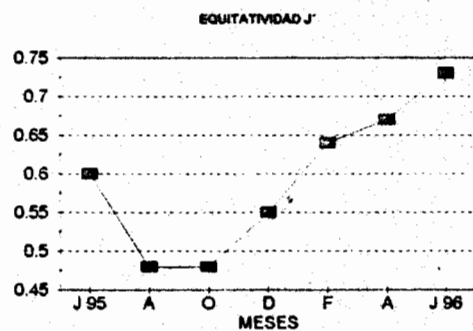
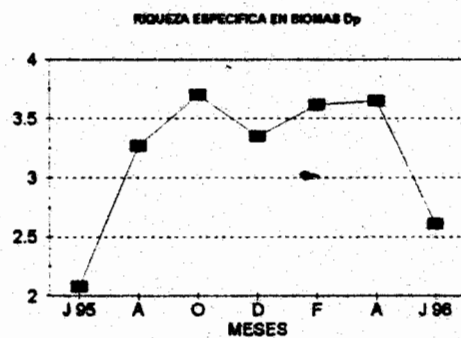
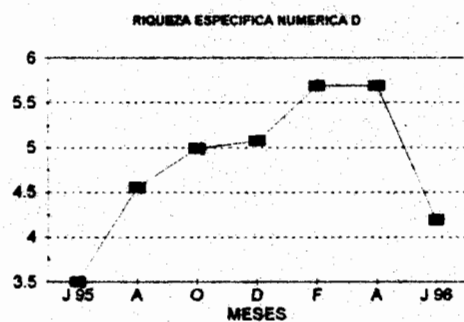
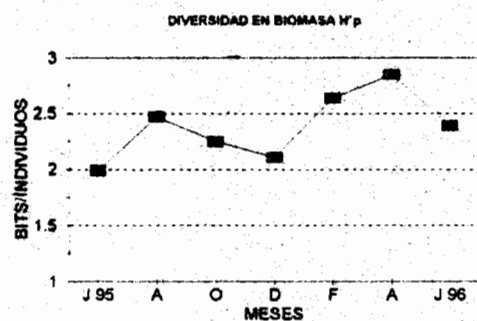
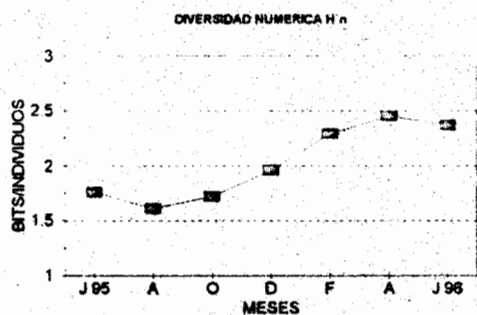


FIGURA 7. Dominancia ecológica numérica (IVB) de las especies más importantes durante el periodo de estudio en la Bahía de Topolobampo, Sinaloa.

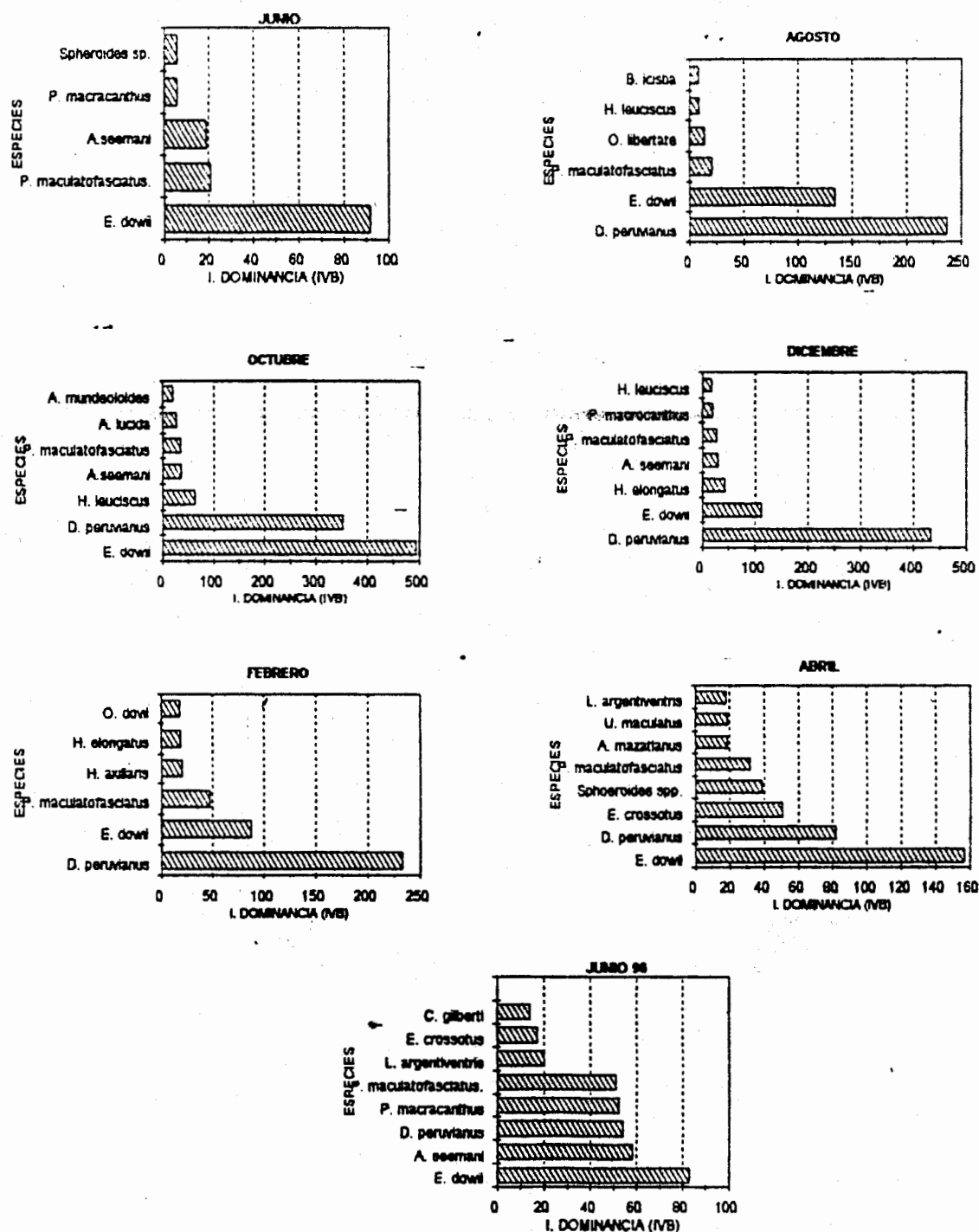


FIGURA 8. Dominancia ecológica en biomasa del Índice de Valor Biológico (IVB) de las especies más importantes durante el periodo de estudio en la Bahía de Topolobampo, Sin.

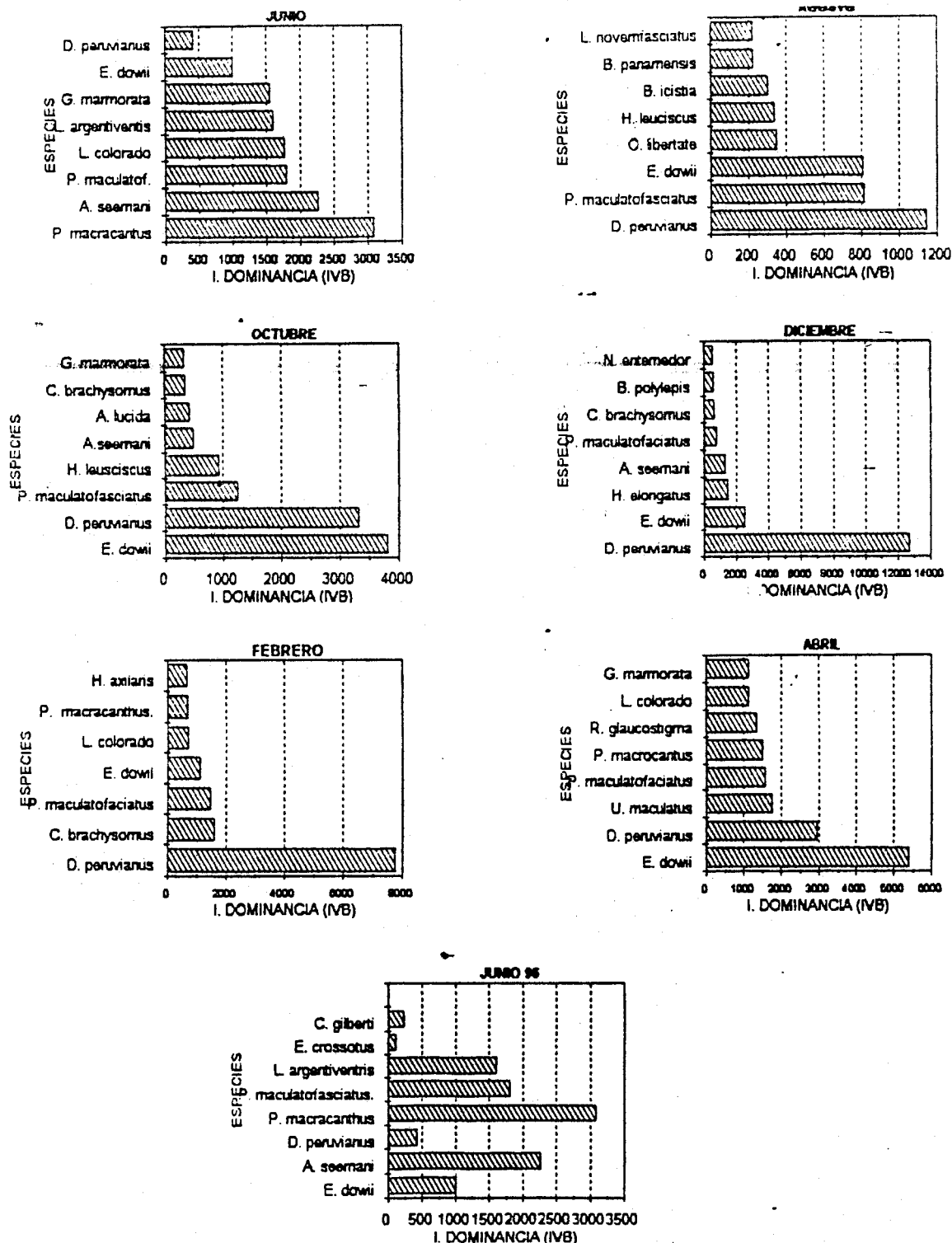


FIGURA 9. Dendrograma que muestra los niveles de similitud ecológica de las localidades de colecta, sobre la base de composición de especies, en la Bahía de Topolobampo, Sin.

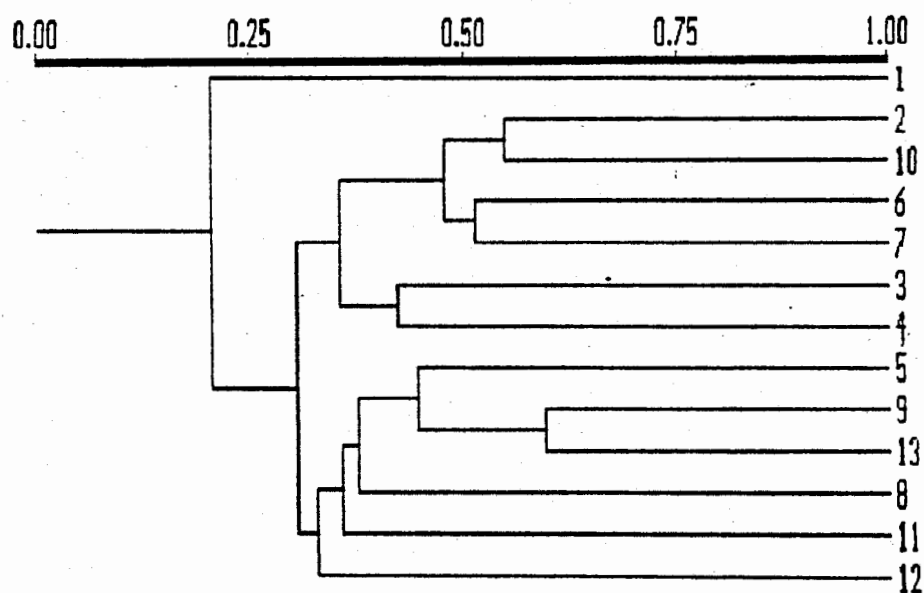


FIGURA 10. Dendograma que muestra los niveles de similitud por campañas de muestreo.

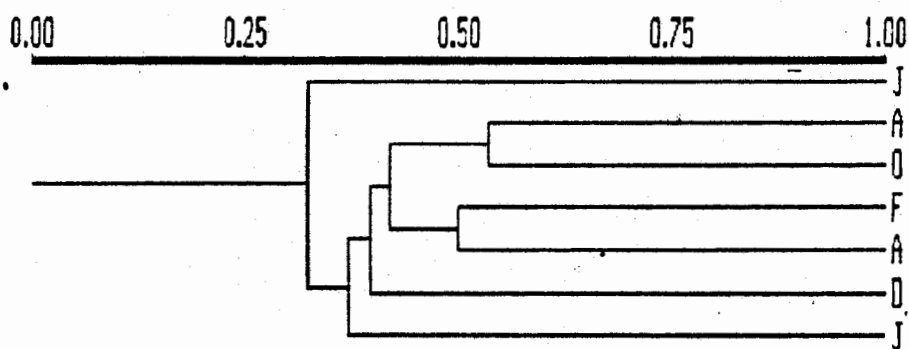
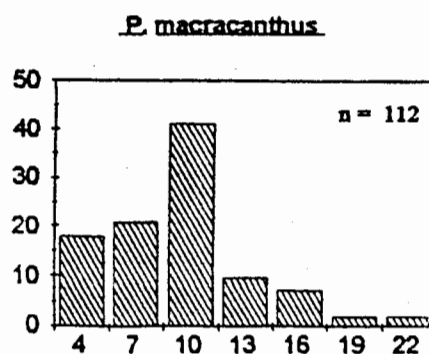
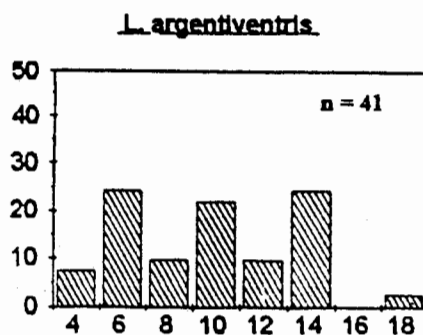
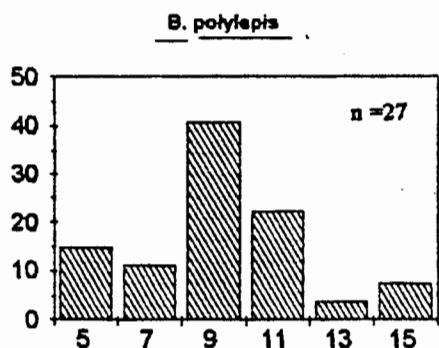
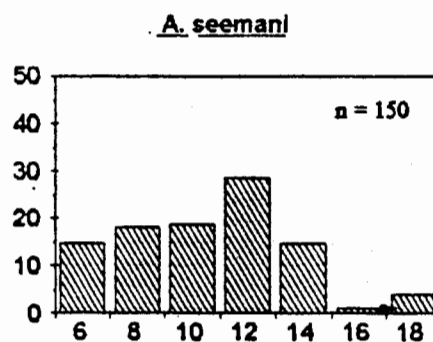
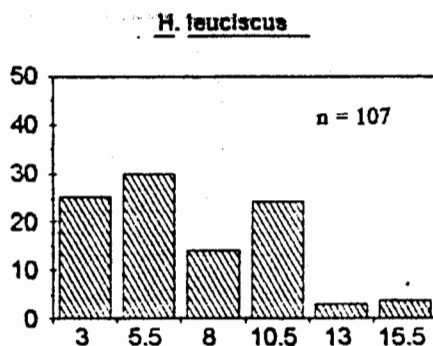
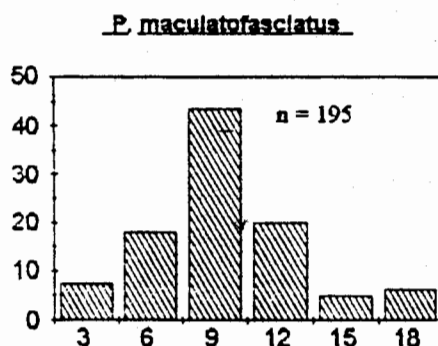
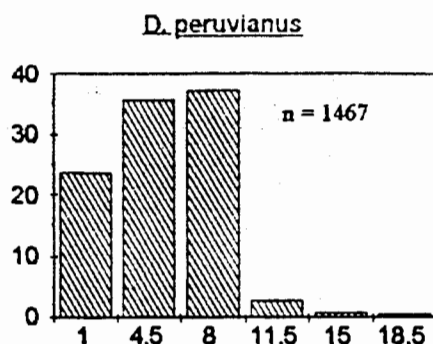
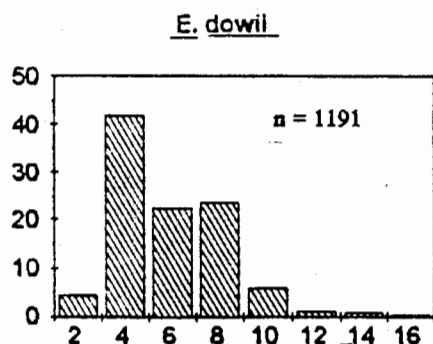


Figura 11. Estructura de tallas de las especies mas importantes de la Bahía de Topolobampo, Sinaloa.

F
r
e
c
u
e
n
c
i
a

R
e
l
a
t
i
v
a

(%)



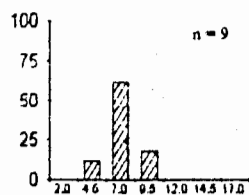
Longitud Patron (cms)

Figura 12. Variación de tallas por campañas de muestreo de E. dowii

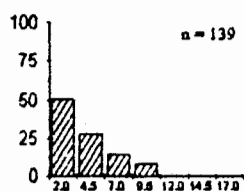
F
r
e
c
u
e
n
c
i
a

R
e
l
a
t
i
v
a

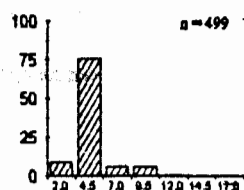
(%)



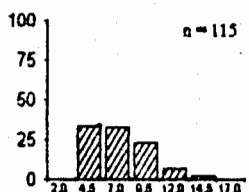
Junio 1995



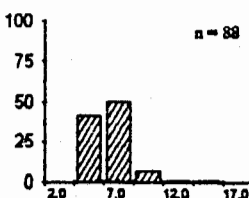
Agosto



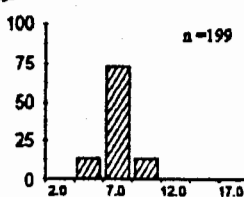
Octubre



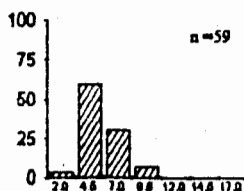
Diciembre



Febrero



Abril



Junio 1996

Longitud Patron (cms)

Figura 13. Variación de tallas por campañas de muestreo de *D. peruvianus*

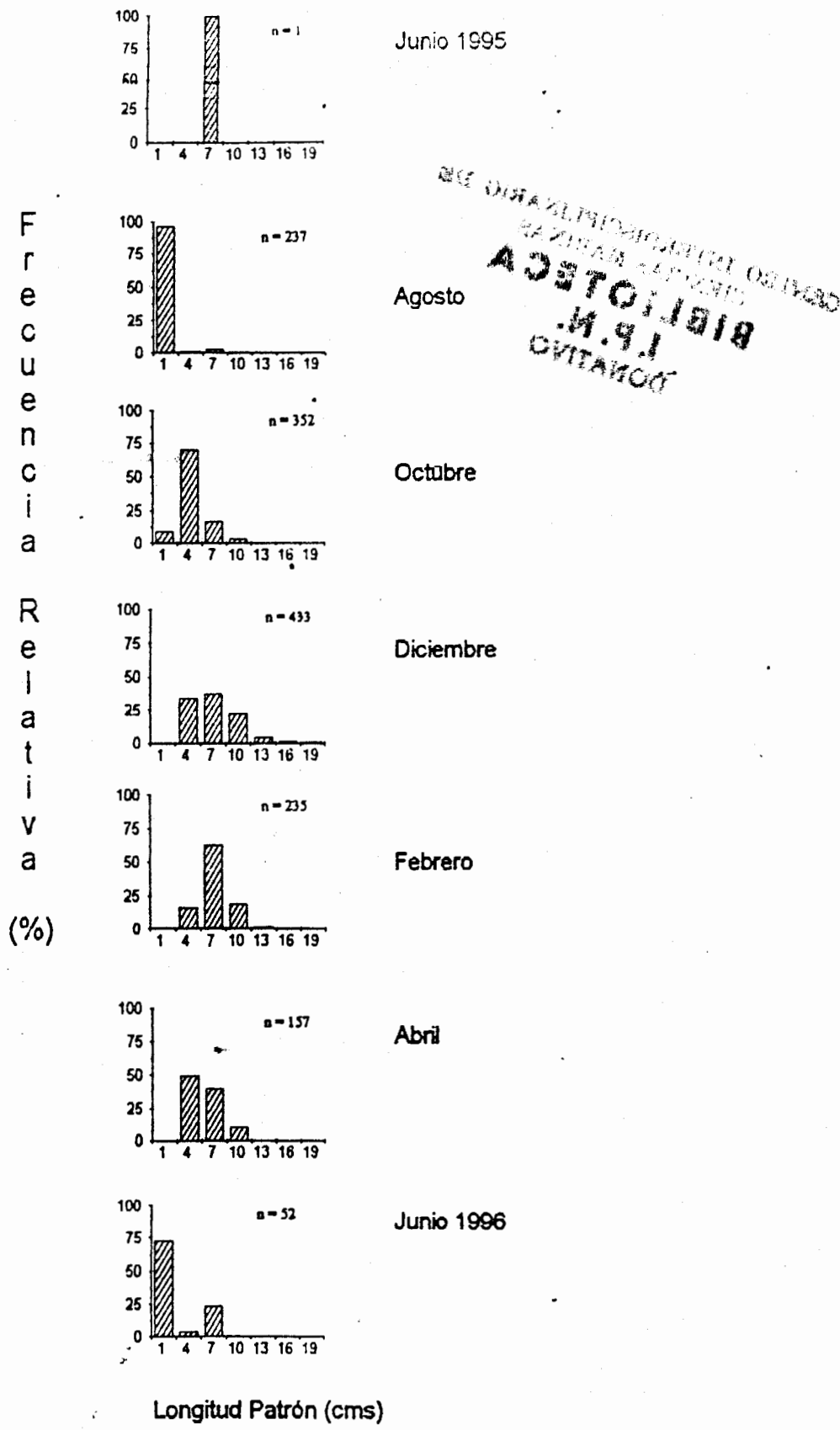


Figura 14. Variacion de tallas de *P. maculatofasciatus* por campañas de muestreo

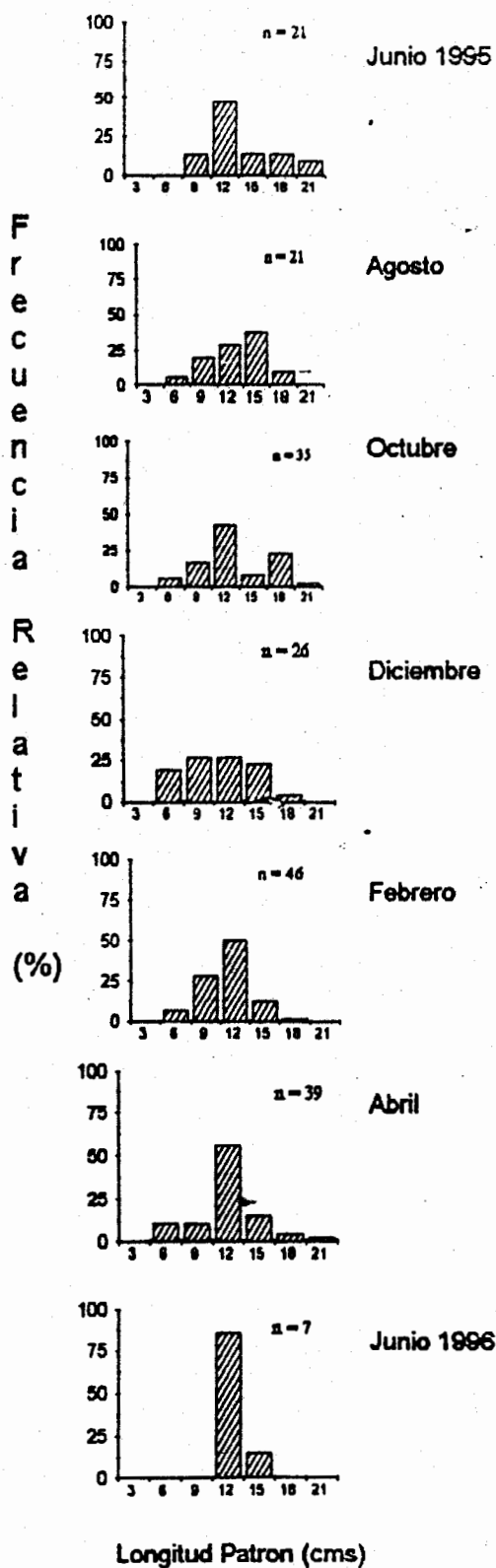


Figura 15. Variación de tallas por campañas de muestreo de *H. leuciscus*

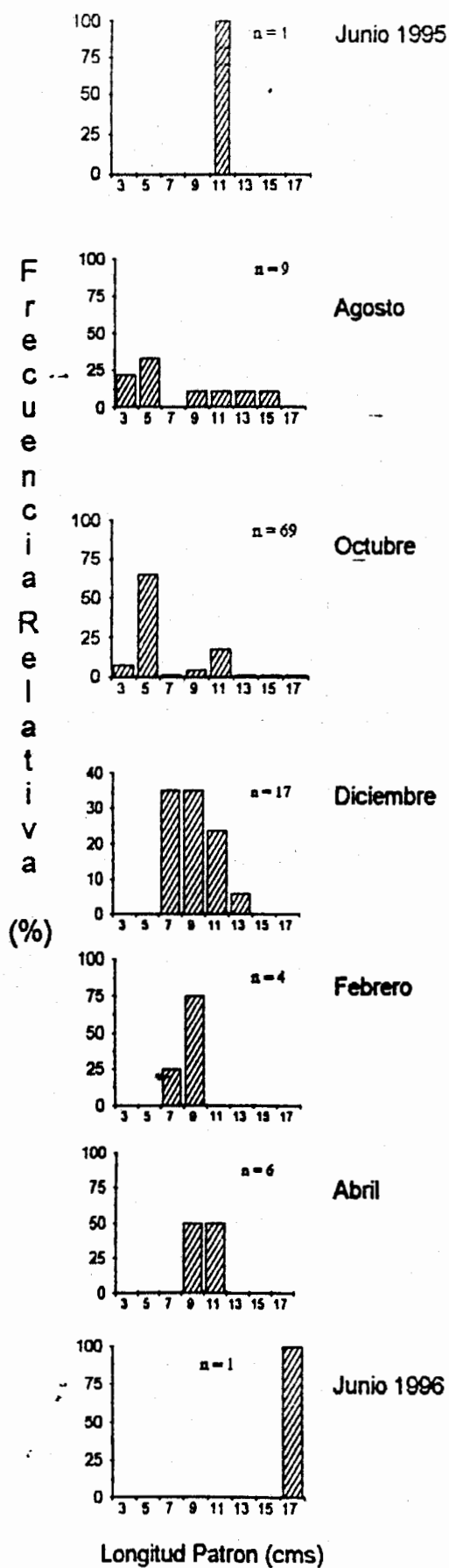


Figura 16. Variación de tallas por campañas de muestreo de *A. seemani*

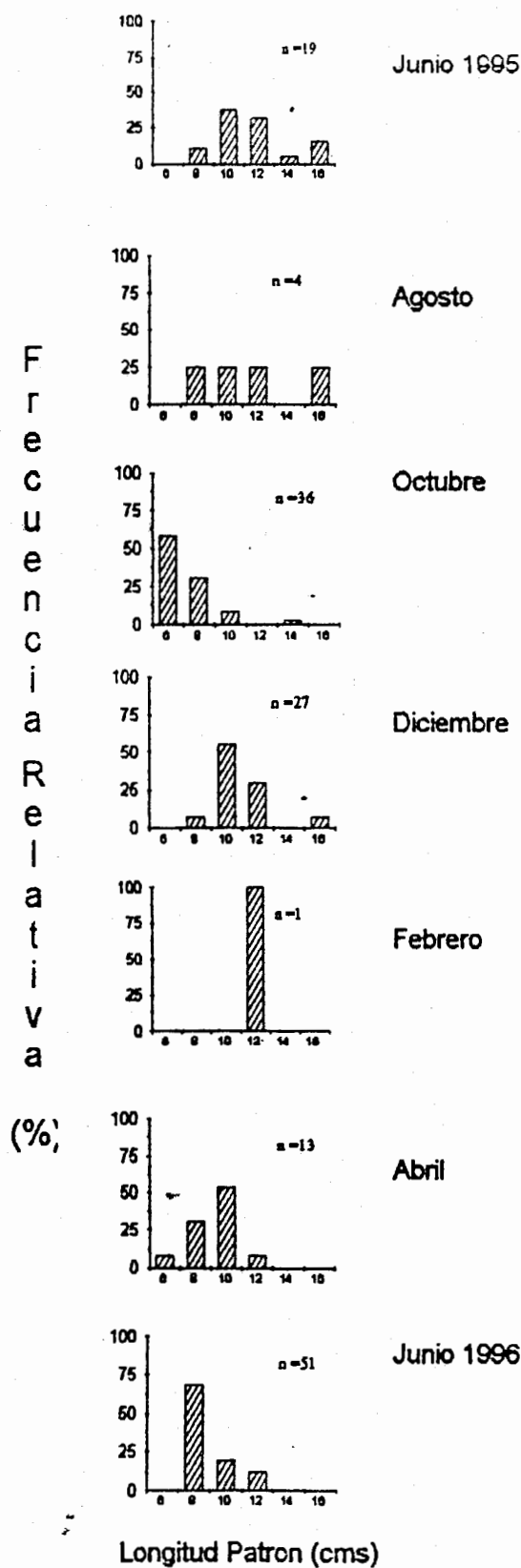
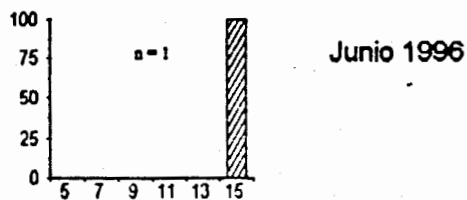
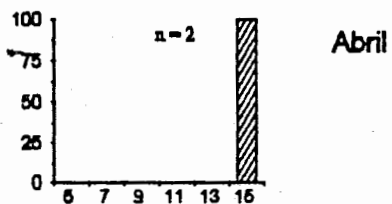
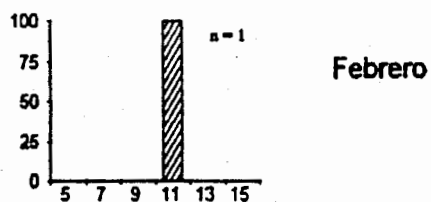
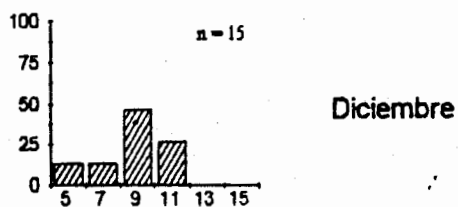
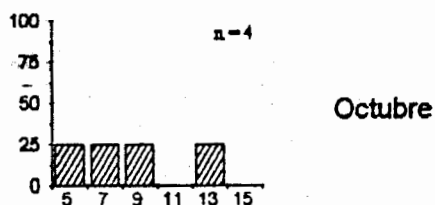
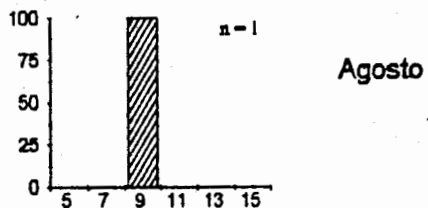
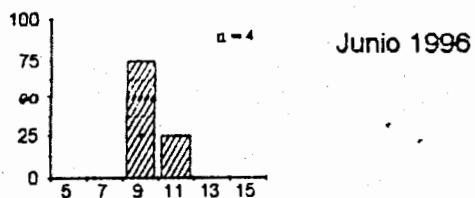


Figura 17. Variación de tallas de *B. Polylepis* por campañas de muestreo.

F
r
e
c
u
e
n
c
i
a

R
e
l
a
t
i
v
a

(%)



Longitud Patron (cms)

Figura 18. Variación de tallas de *L. argentiventris* por campañas de muestreo.

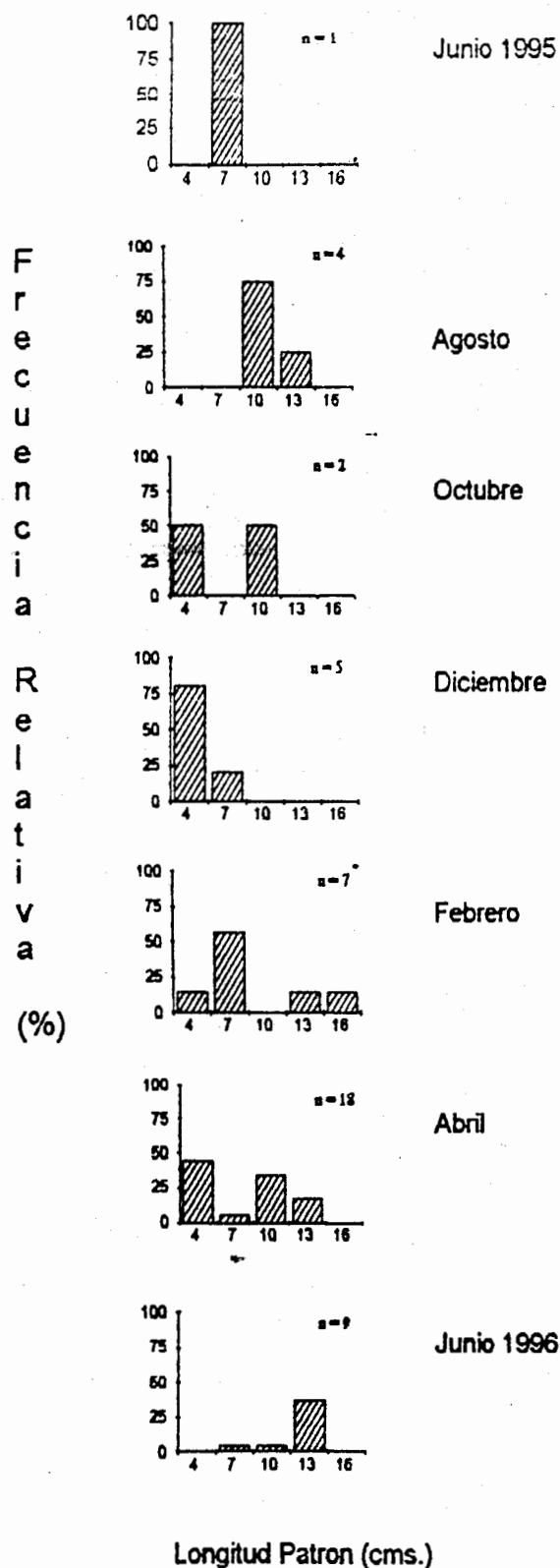


Figura 19. Variacion de tallas de *P. macracanthus* por campañas de muestreo

