

Informe final* del Proyecto B094
Diversidad dinámica y patrones reproductivos en la comunidad de peces demersales del
Golfo de Tehuantepec

Responsable: Dr. Margarito Tapia García
Institución: Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Hidrobiología
Dirección: Av. San Rafael Atlixco # 186, Vicentina, Iztapalapa, México, DF, 09340 ,
México
Correo electrónico: mtg@xanum.uam.mx
Teléfono/Fax: Tel: 5804 4737, Fax: 5804 4738
Fecha de inicio: Noviembre 30, 1994
Fecha de término: Mayo 27, 1996
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Tapia García, M. 1997. Diversidad dinámica y patrones reproductivos en la comunidad de peces demersales del Golfo de Tehuantepec. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. B094.** México, D.F.

Resumen:

En el Golfo de Tehuantepec, al igual que en otras áreas donde las capturas camaroneras son abundantes, los peces que acompañan al camarón son desechados casi totalmente. Estos peces demersales constituyen un desperdicio importante de proteínas y representa un recurso potencial real para solucionar la crisis alimentaria que se vive. Frente a la escasa información en el área y con el apoyo de la CONABIO se desarrolló este proyecto cuyos resultados hoy nos permiten conocer la diversidad de especies en la región, las especies que componen la comunidad y las especies dominantes. Además, con base en el comportamiento reproductivo de las especies dominantes, se determinaron los patrones reproductivos de la comunidad. Finalmente, se elaboró una base de datos donde se incluye la información recabada de 124,766 ejemplares correspondientes a 161 especies.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD IZTAPALAPA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE HIDROBIOLOGÍA**

**COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA
BIODIVERSIDAD**

INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**DIVERSIDAD, DINÁMICA Y PATRONES REPRODUCTIVOS DE LA
COMUNIDAD DE PECES DEMERSALES DEL GOLFO DE
TEHUANTEPEC**

CONVENIO UAM-IICONABIO NO. FB151/B094/94

NOVIEMBRE, 1995

**M. en C. MARGARITO TAPIA-GARCÍA
COORDINADOR Y RESPONSABLE**

CONTENIDO

M. Tapia-García, U. Cerdenares Ladrón de Guevara, MC. Macuitl Montes y H. Martínez Paz Base de datos de la comunidad de peces demersales del Golfo de Tehuantepec	1
M. Tapia-García, M.C. Macuitl Montes, G. Cerdenares Ladrón de Guevara, G. Ayala Pérez, J.A. Gamboa Contreras y M.C. García Abad Diversidad, distribución y abundancia de la comunidad de peces demersales del Golfo de Tehuantepec	4
MC. Macuitl Montes y M. Tapia-García Composición y abundancia de la familia Sciaenidae en el Golfo de Tehuantepec, con énfasis en las estrategias reproductivas de las especies dominantes	32
S. Fernández Galicia y M. Tapia-García Caracterización de la familia Carangidae y aspectos reproductivos de las especies dominantes, en el Golfo de Tehuantepec	63
G. Cerdenares Ladrón de Guevara y M. Tapia-García Reproducción y abundancia de <i>Bothus constellatus</i> en las costas de Oaxaca y Chiapas	86
G. Ayala Pérez, G. y M. Tapia-García Composición y abundancia de la familia Gerreidae en el Golfo de Tehuantepec, con énfasis en las estrategias reproductivas de las especies dominantes	98

E. Guzmán Salazar, M. Tapia-García y G. Ayala Pérez
Caracterización del género *Pomadasys* y aspectos reproductivos de las especies dominantes, en el Golfo de Tehuantepec 122

M. Tapia-García, M.C. Macuitl Montes, G. Cerdanars Ladrón de Guevara y M.C. García Abad
Estrategias ecológicas y reproductivas de las especies dominantes en la comunidad de peces demersales del Golfo de Tehuantepec 148

PRESENTACIÓN

El presente informe es el resultado de 9 años de investigación en la región del Golfo de Tehuantepec, periodo durante el cual han participado un gran número de colegas y estudiantes, cuyo esfuerzo y dedicación es invaluable. Al respecto, nuestra institución ha brindado todo el apoyo para que durante este largo periodo se haya tenido continuidad y constancia en esta investigación. Esto ha sido posible gracias a nuestras autoridades, académicos y administrativos. Asimismo, es importante mencionar que en este periodo de 9 años hemos recibido diversos apoyos académicos, económicos y de infraestructura de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Educación Pública y Petroleos Mexicanos, y en el presente año por parte de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), por lo que quiero agradecer a todas las personas e instituciones que han hecho posible estos logros.

En cuanto a la investigación oceanográfica que se realiza en nuestro país, es importante mencionar, que de las investigaciones que actualmente se desarrollan y se han desarrollado a nivel nacional, se han dirigido principalmente a regiones que representan gran importancia para el país por los recursos que poseen. Este es el caso del sur del Golfo de México y el Golfo de California; sin embargo otras regiones que también son de vital importancia y en las cuales se lleva a cabo un gran desarrollo industrial y turístico. y en las que se ha supuesto la existencia de una gran diversidad de recursos bióticos, como son las costas de Tamaulipas, el Caribe Mexicano y el Golfo de Tehuantepec, no han recibido la debida atención en cuanto a la necesidad de evaluación ecológica de sus recursos. En este sentido, el presente informe muestra un avance significativo en cuanto al conocimiento de los recursos bióticos del Golfo de Tehuantepec, sentando las bases para futuras investigaciones, así como el planteamiento de nuevas metas, hipótesis y objetivos, que permitan el manejo racional y conservación de nuestros ecosistemas costeros.

De lo anterior, es evidente que después de 9 años de investigación y las perspectivas de seguir desarrollando investigaciones en la región, sin ser el propósito original, esta investigación ha pasado a constituir un programa de

estudios del Golfo de Tehuantepec, por el gran número de colegas y estudiantes con diferentes especialidades que han colaborado y que seguirán colaborando. En este mismo sentido, es importante que en aquella.; regiones donde no se desarrollen este tipo de estudios, sean investigadas con objetivos similares, para aplicar en nuestro país programas de desarrollo acordes con la dinámica de los ecosistemas.

En cuanto al contenido del presente informe, se presenta un análisis de la información y resultados obtenidos, y se genera una primera base de datos sobre la comunidad de peces demersales del Golfo de Tehuantepec, de 5 cruceros oceanográficos realizados entre 1989 y 1990. Estos resultados incluyen la información referente a la distribución, diversidad y abundancia de la comunidad de peces, con la información respectiva de posición geográfica, fecha y hora de colecta, entre otros, que han permitido conocer la dinámica espacial y temporal de estos recursos. Asimismo, se aborda la dominancia por familia y especies, las que representan una particular importancia en la dinámica ecológica del Golfo de Tehuantepec. Sobre las especies dominantes en este informe se hace un análisis de las estrategias biológicas y ecológicas, sí como un análisis comparativo de dichas estrategias, y que permiten visualizar la dinámica del sistema.

Este informe esta dividido en ocho capítulos que comprenden por separado a la base de datos, la comunidad, las familias y las especies dominantes estudiadas, así como el análisis integrado de las estrategias ecológicas de las especies dominantes.

Margarito Tapia-García

BASE DE DATOS DE LA COMUNIDAD DE PECES DEMERSALES DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC

**M. Tapia-García, G. Cerdanars Ladrón de Guevara, M.C. Macuitl
Montes y H. Martínez Paz**

RESUMEN

La presente base de datos sobre la comunidad de peces demersales del Golfo de Tehuantepec está constituida por una total de 48 familias, 98 géneros y 166 especies, con un total de 2,543 registros y 33 campos. Los campos de esta base corresponden a información sobre actividades de campo y laboratorio, y están nombrados de la siguiente forma: CRUCERO, N_COLECTA, DIA_COLECTA, MES_COLECTA, AÑO_COLECTA, NOMB_DETER, CALI_DETER, AÑO_DETER, METODO_COL, FAMILIA, GENERO, ESPECIE, AUTOR, AÑO, HORA_COLECT, LAT_GRAD, LAT_MIN, LAT_SEG, LON_GRAD, LON_MIN, LONG_SEG, TIPO_LECT, APARATO, PREC_LL, PROFUN, PREC_PROF, NUMERO_IND, PESO_CAP, TALLA_MINIMA, TALLA_MAXIMA, DENSIDAD, BIOMASA..

FORMATO Y CONTENIDO

La base de datos se denomina "TEHUANO", con un total de 33 campos. Contiene un total de 123,508 ejemplares y 2,543 registros, los cuales están georreferenciados a nivel del latitud y longitud, y corresponden a un total de 166 especies. Los campos obligatorios abordados tienen el nombre, tipo y longitud sugeridos en el instructivo de la CONABIO para la conformación de bases de datos

Información curatorial

La información curatorial está comprendida por los siguientes nueve campos:

E) COLECTORES: En este campo se indican las personas que participaron en las colectas de los peces.

2) N_COLECTA: En este campo se indican las estaciones de colecta de peces correspondientes al crucero oceanográfico realizado.

3) DIA_COLECTA: Día de la toma de la colecta.

4) MES_COLECTA: Mes de colecta.

5) AÑO_COLECTA: Año en que se realizó la campaña oceanográfica y fueron tomadas las colectas de peces.

6) NOMB_DETER: Nombre del determinador que asignó el nombre a los peces colectados.

7) CALI_DETER: Calidad de la determinación taxonómica realizada.

8) AÑO_DETER: Año en que fueron determinados los peces colectados.

10) METODO_COL.: En este campo se presenta el método de colecta utilizado para la captura de peces, que en este caso fue una red de arrastre. Es importante mencionar que la colección de referencia sobre la comunidad de peces del Golfo de Tehuantepec está en proceso de formación, por lo que no se consideró originalmente en el proyecto, y por lo tanto no se presentan los campos relacionados.

Información taxonómica

La información taxonómica está comprendida por los siguientes cinco campos: FAMILIA, GENERO y ESPECIE de los peces colectados. Asimismo se indica en el campo AUTOR a los autores de las especies determinadas, y en el campo AÑO el año en que fueron nombradas las especies determinadas.

Asimismo, no se presentan los campos relacionados a categorías infraespecíficas, debido a que las especies consideradas no presentan nombres infraespecíficos.

Información geográfica

La información geográfica esta constituida por los siguientes 11 campos:

LAT_GRAO (grados de latitud), LAT_MIN (minutos de latitud), LAT_SEG (segundos de latitud), LON_GRAD (grados de longitud), LON_MIN (minutos de longitud), LON_SEG (segundos de longitud), TIPO_LECT (método de georreferenciación, que en este caso fue con posicionador geográfico), APARATO (se indica que se utilizó para la georreferenciación un GPS), PREC_LL (indica la precisión del GPS), PROFUN (se indica la profundidad a la que fueron colectados los peces) y PREC_PROF (precisión con la que se midió la profundidad).

También se presentan campos adicionales, de los cuales a continuación se indican sus características y contenido:

<u>Nombre del campo</u>	<u>Tipo</u>	<u>Longitud</u>	<u>Contenido del campo</u>
CRUCERO	Carácter	35	Campaña oceanográfica en la que se colectó la especie
HORA_COLECT	Carácter	10	Hora en la cual fue colectada la especie
NUMERO_IND	Numérico	10	Número de individuos de la especie colectada
*PESO_CAP	Numérico	10	Peso de la especie colectada
TALLA_MINIMA	Numérico	10	Talla del individuo más pequeño de la especie colectada
TALLA_MAXIMA	Numérico	10	Talla del individuo más grande de la especie colectada
DENSIDAD	Numérico	10	Densidad de la especie colectada
BIOMASA	Numérico	10	Biomasa de la especie colectada

*En el campo PESO CAP, un registro correspondiente a la especie *Dasyatis longus* no presenta ningún valor, debido a que el individuo de esta especie no pudo ser pesado por su gran tamaño.

A continuación se presenta un anexo impreso de la base de datos, así como una copia en disco en la portada de este informe.

DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA COMUNIDAD DE PECES DEMERSALES DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC

**M. Tapia-García, M.C. Macuítl Montes, G. Cerdenares Ladrón de Guevara,
G. Ayala Pérez , J.A. Gamboa Contreras y M.C. García Abad**

RESUMEN

Se presentan los resultados preliminares sobre composición distribución y abundancia de la comunidad de peces demersales, correspondientes a las campañas oceanográficas OPC/GT-1, MIMAR-V, FIQUIMBI-1, UAMPEC-1 y SALCRU90-1, en las que se realizaron un total de 85 estaciones. Las colectas se efectuaron entre los 20 y 80 m de profundidad entre Puerto Angel Oaxaca y el Río Suchiate, Chiapas, con una red de arrastre tipo camaronera de 12 m de abertura de trabajo a una velocidad promedio de 3 nudos durante 30 minutos en cada estación. En estas campañas se determinaron 166 especies pertenecientes a 48 familias. En las capturas predominaron en número y peso la familia Sciaenidae, Carangidae, Bothidae, Haemulidae, Triglidae, Gerreidae Ariidae y Urolophidae, entre otras. Las especies más abundantes fueron *Syacium latifrons*, *Syacium ovale*, *Selene peruviana*, *Pomadasys axillaris*, *diapterus peruvianus*, *Orthopristis chalceus*, *Orthopristis redingji* entre otras. La mayor abundancia se observó frente a las Lagunas Superior-Inferior y del Mar Muerto. La mayor diversidad se presentó en las estaciones más cercanas a la costa. El mes de enero presentó la diversidad más baja.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Actualmente en el Golfo de Tehuantepec se encuentran en pleno desarrollo dos industrias, que son la camaronera y la petrolera, con el consiguiente desarrollo urbano-costero que implica una explotación de diversos recursos. En esta zona, las capturas camaroneras son abundantes, sin embargo como en otras áreas donde se realiza esta pesquería la fauna de acompañamiento del camarón es desechada casi en su totalidad por el bajo valor económico que representa respecto al camarón. Estos recursos como ha sido mencionado por diversos investigadores, constituyen un alto desperdicio de proteínas y representan un recurso potencial ante el descenso en las capturas de las pesquerías tradicionales, siendo una opción real para solucionar en gran medida la crisis alimentaria a nivel mundial.

Por la gran diversidad de recursos que se encuentran en el Golfo de Tehuantepec, esta región resulta prioritaria en cuanto a necesidades de: estudios de evaluación de sus recursos, que permitan explotarlos racionalmente. Este es el caso de las comunidades demersales, sobre las cuales las investigaciones en otras regiones del país y a nivel mundial están en pleno desarrollo, siendo evidente la escasez de estudios sobre recursos demersales en el Golfo de Tehuantepec.

Las investigaciones sobre fauna de acompañamiento en el Golfo de México son numerosas. Entre las más recientes se pueden mencionar los trabajos de Yáñez-Arancibia (1985) y Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1986).

En el Pacífico mexicano central y Golfo de California se han desarrollado diversas investigaciones sobre fauna demersal, como son los estudios de Ramírez-Hernández y Páez (1965), Ramírez-Hernández *et al.* (1965), Chávez y Arvizu (1972), Rosales (1976), Young y Romero (1978), Pérez Mellado (1980), Pérez Mellado *et al.* (1983), Hendrickx *et al.* (1984), Amezcua Linares (1985), Hendrickx (1985), Van der Heiden (1985) y Pérez Mellado y Findley (1985).

En el Pacífico mexicano sur correspondiente a las costas del Golfo de Tehuantepec el primer antecedente sobre fauna de acompañamiento en el que se da una lista preliminar de los peces es el de Ramírez Hernández *et al.* (1964), y posteriormente el de Secretaría de Marina (1978), donde se

menciona preliminarmente la composición y abundancia. Por otra parte, existen diversos trabajos generalmente aislados y parciales, pero representan antecedentes básicos para el estudio de la fauna de acompañamiento. Entre los trabajos que abordan el estudio de las comunidades de peces en las lagunas costeras de esta zona, son los de Chávez (1976, 1979) a nivel de comunidades, Castro-Aguirre *et al.* (1974) y Castro-Aguirre (1982) sobre peces y su relación al medio ambiente físico. Estos antecedentes aún cuando son aislados y parciales han permitido visualizar hacia donde deben ser orientadas las investigaciones, siendo evidente la casi nula información existente sobre los recursos demersales. Ante esta situación, se plantearon los siguientes objetivos:

1. Determinar la composición ictiofaunística de la comunidad demersal de las costas de Oaxaca y Chiapas.
2. Determinar los patrones de diversidad, distribución y abundancia de la comunidad de peces demersales.
3. Conocer la distribución y abundancia, espacial y temporalmente.

Bajo el planteamiento original del proyecto, en este informe se presentan los avances logrados hasta la fecha, siendo uno de los primeros antecedentes más importantes en la región en lo que a recursos demersales se refiere.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende la plataforma continental de la línea costera correspondiente a los estados de Oaxaca y Chiapas (Golfo de Tehuantepec); al este está delimitada por la desembocadura del río Suchiate, Chiapas y al oeste por las Bahías de Huatulco, Oaxaca; al sur se tomó como límite de referencia la isobata de 80m (Fig. 1). Esta región tiene un clima cálido subhúmedo, siendo el más seco de los subhúmedos (García, 1981), con una precipitación media anual de 99 mm (Secretaría de Marina, 1978). Se observan dos épocas climáticas bien marcadas correspondientes a la época de secas (noviembre a abril) y a la época de lluvias (mayo a octubre). Durante la época de secas las ondas frías denominadas vientos "nortes" en el Golfo de México pasan a través del Istmo de Tehuantepec llegando a una atmósfera más cálida, lo que produce vientos de descenso denominados "Tehuantepecanos" afectando a una franja aproximada de 2001(m ancho y 500Km de largo, con las mayores velocidades

en la parte norte del Golfo, provocando corrientes superficiales con una velocidad promedio de 20 cm/seg. El efecto del viento causa surgencias de 10m por día lo que determina las temperaturas superficiales bajas del año (Roden, 1967).

Durante el verano los vientos son generalmente débiles, estableciéndose corrientes superficiales en dirección oeste y noroeste, con velocidades de 15 cm/seg, variando las temperaturas superficiales entre 28 °C y 30 °C.

MÉTODOS

Actividades de Campo

Las colectas se efectuaron en 5 campañas oceanográficas en la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec. Cuatro campañas se efectuaron a bordo del B/O "El Puma", de la Universidad Nacional Autónoma de México (OPC/GT-1, MIMAR-V, FIQUIMBI-1 y SALCRU90-1) y una en el B/M "Don Nachito" (UAMPEC-1), entre Puerto Angel, Oaxaca y Puerto Madero Chiapas. La campaña OPC/GT-1 se realizó del 4 de enero al 7 de Febrero de 1989, la campaña MIMAR-V del 30 de abril al 15 de mayo, la campaña FIQUIMBI-1 del 8 al 24 de noviembre de 1989, la campaña UAMPEC-1 del 15 al 30 de marzo de 1990 y la campaña SALCRU90-1 del 7 al 27 de agosto de 1990 (Figura 1).

Los muestreos fueron diurnos y nocturnos entre los 20 y 80 m de profundidad. En el B/O "El Puma" se realizaron lances con una red de arrastre de 12m de abertura de trabajo y malla de 1 3/4"; los arrastres fueron realizados durante 30 minutos a una velocidad promedio de 2.5 nudos. En el B/M "Don Nachito" los lances se realizaron con dos redes comerciales de 9m de abertura de trabajo y luz de malla de 1 3/4", a una velocidad promedio de 2 nudos durante 4 horas.

Cada una de las capturas obtenidas fue analizada preliminarmente a bordo en cuanto a su composición taxonómica. En los casos en que las capturas fueron muy abundantes, se procedió en primer término: a) extraer las especies raras; b) homogeneizar la captura; c) extraer una alícuota que siempre fue entre el 50 y 75%, esta alícuota fue procesada íntegramente y se implementó una estimación de peso, número y diversidad al total del volumen capturado; d) las

especies dominantes fueron procesadas abordo en biomasa, número de individuos e intervalo de tallas y, e) el resto de la captura fue trasladada al laboratorio.

Todos los organismos fueron fijados con formalina al 10% neutralizada con borato de sodio. Fueron etiquetados y empacados para su traslado al laboratorio.

Actividades de Laboratorio

En el laboratorio, los peces fueron separados, lavados y colocados en alcohol etílico al 70% para su posterior identificación taxonómica empleando la literatura especializada. Los peces fueron contados, medidos y pesados, por especie y estación, y posteriormente se determinó la densidad (ind m^{-2}), biomasa (g m^{-2}), e intervalo de tallas y peso promedio. Por otra parte, se determinó la diversidad de especies, calculándose para cada estación de colecta el índice de Shannon-Weaver (1963):

$$H_n = \frac{N \log_{10} N - \sum n_i \log_{10} n_i}{N}$$

donde N representa el número total de individuos colectados, y n_i el número de individuos de la especie i.

Otro índice de diversidad que se calculó fue el de Simpson (1949), el cual no solo considera el número de especies (S) y el número total de individuos (N), sino también la proporción total de la presencia de cada una de las especies, el cual se denota por D_s .

$$D_s = 1 \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N(N-1)}$$

Por otra parte, se determinó la contribución a la desigual representación de las diferentes especies a la medida de la diversidad, denominada equitatividad (Pielou, 1969):

$$J' = \frac{H'n}{H'máx}$$

Donde $H'máx = \log_{10} - S$; S es el número de especies.

También se determinó el índice de riqueza de especies usado por Margalef (1969), para evaluar la diversidad:

$$D_a = \frac{(S-1)}{\log_{10} N}$$

Posteriormente se elaboró un listado taxonómico. La metodología antes mencionada, es la recomendada para la evaluación de recursos demersales por Pauly (1983), Sánchez-Gil y Yáñez-Arancibia (1985) y Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1986).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la colecta de peces en la campaña OPC/GT-1 (enero, 1989) se realizaron un total de 8 estaciones, obteniéndose un total de 67 especies que aportaron 2,403 individuos y 158,281 g; en la campaña MIMAR-V (mayo., 1989) se realizaron un total de 23 estaciones obteniéndose un total de 119 especies que aportaron 10,450 individuos y 446,759 g; en la campaña FIQUIMBI-1 (noviembre, 1989) se realizaron un total de 18 estaciones, obteniéndose un total de 116 especies que aportaron 11,915 individuos y 571,079 g; en la campaña UAMPEC-1 (marzo, 1990) se realizaron 8 estaciones, obteniéndose un total 107 especies que aportaron 75,281 individuos y 3,074,568 g, y en la campaña SALCRU90-1 (agosto, 1990) se realizaron 28 estaciones, obteniéndose un total de 135 especies que aportaron 23,459 individuos y 1,422,527 g. De las cinco campañas realizadas, se cubrieron un total de 85 estaciones de colecta, y se capturaron un total de 123,508 peces que aportaron un peso total de 5,673,188 g.

De las muestras analizadas se determinaron un total de 166 especies de peces pertenecientes a 98 géneros y 48 familias. A continuación se presenta la lista sistemática de peces colectados durante las campañas oceanográficas que comprende este informe.

Lista Sistemática de Peces Demersales del Golfo de Tehuantepec

Clase Chondrichthyes

Subclase Elasmobranchi

Superorden Selachimorpha

Orden Carcharhiniformes

Suborden Scylirhinoidei

Familia **Sphymidae**

Género *Sphyna* Rafinesque, 1810

Sphyna lewini (Griffith y Smith, 1834)

Familia **Triakidae**

Género *Mustelus* Linck, 1790

Mustelus lunulatus Jordan y Gilbert, 1883

Superorden Batidoimorpha

Orden Rajiformes

Suborden Torpedinoidei

Familia **Torpedinidae**

Género *Narcine* Henle, 1834

Narcine entenedor Breder, 1928

Narcine vermiculatus Jordan y Starks, 1895

Suborden Rajoidei

Familia **Rhinobatidae**

Género *Rhinobatos* Bloch y Schneider, 1801

Rhinobatos leucorhynchus Günther, 1866

Género *Zapterix* Jordan y Gilbert, 1883

Zapterix exasperata (Jordan y Gilbert, 1880)

Familia **Rajidae**

Género *Raja* Linnaeus, 1758

Raja equatorialis Jordan y Bollman, 1890

Suborden Myliobatoidei

Familia **Dasyatidae**

Género *Dasyatis* Rafinesque, 1810

Dasyatis longus (Garman, 1880)

Familia **Urolophidae**

Género *Urotrygon* Gill, 1863

Urotrygon chilensis (Günther, 1871)

Urotrygon mundus Gill, 1863

Urotrygon nana Miyake y McEachran, 1988

Urotrygon rogersi (Jordan y Starks, 1895)

Clase Osteichthyes

Infracase Teleostei

División Taeniopodia

Superorden Elopomorpha

Orden Elopiformes

Suborden Albuloidei

Familia **Albulidae**

Género *Albula* Gronow, 1763

Albula nemoptera (Fowler, 1911)

Albula vulpes (Linnaeus, 1758)

Orden Anguilliformes

Suborden Anguilloidei

Familia **Muraenidae**

Género *Gymnothorax* Bloch, 1795

Gymnothorax panamensis (Steindachner, 1876)

Familia **Congridae**

Género *Ariosoma* Swainson, 1838

Ariosoma nitens (Jordan y Bollman 1890)

Familia **Ophichthidae**

Género *Ophichthus* Ahl, 1789

Ophichthus zophochir (Jordan y Gilbert, 1882)

Ophichthus triserialis (Kaup, 1856)

Ophichthus sp

Superorden Clupeomorpha

Orden Clupeiformes

Suborden Clupeoidei

Familia **Clupeidae**

Género *Harengula* Valenciennes, 1847

Harengula thrissina (Jordan y Gilbert, 1882)

Género *Opisthonema* Gill, 1861

Opisthonema libertate (Günther, 1867)

Opisthonema medirastre Berry y Barret, 1964

Género *Opisthopterus* Gill, 1861

Opisthopterus dovii (Günther, 1868)
Opisthopterus equitorialis Hildebrand, 1946
 Género *Pliosteostoma* Norman, 1923
Pliosteostoma lutipinnis (Jordan y Gilbert, 1881)

Familia **Engraulididae**

Género *Anchoa* Jordan y Evermann, 1927
Anchoa ischana (Jordan y Gilbert, 1882)
Anchoa lucida (Jordan y Gilbert, 1882)
Anchoa nasus (Kner y Steindachner, 1866)
Anchoa panamensis (Steindachner, 1876)
Anchoa spinifer (Valenciennes, 1848)
Anchoa walkeri Baldwin y Chang, 1970
Anchoa sp
 Género *Anchovia* Jordan y Evermann, 1896
Anchovia macrolepidota (Kner y Steindachner, 1865)
 Género *Cetengraulis* Günther, 1868
Cetengraulis mysticetus (Günther, 1867)

División Euteleostei

Superorden Protacanthopterygii

Orden Scopeliformes

Suborden Myctophoidei

Familia **Synodontidae**

Género *Synodus* Bloch y Schneider, 1801
Synodus evermanni Jordan y Bollman, 1890
Synodus scituliceps Jordan y Schneider, 1882

Superorden Ostariophysii

Orden Siluriformes

Familia **Ariidae**

Género *Ariopsis* Gill, 1861
Ariopsis seemani (Günther, 1864)
 Género *Arius* (Cuvier, Valenciennes, 1862)
Arius dasycephalus Günther, 1864 *Arius*
platypogon Günther, 1864
 Género *Bagre* Oken, 1817
Bagre panamensis (Gill, 1863)

Superorden Paracanthopterygii

Orden Batrachoidiformes

Familia **Batrachoididae**

Género *Batrachoides* (Lacépède, 1798)

Batrachoides bouleengeri Gilbert y Starks, 1904

Batrachoides pacifici (Günther, 1861)

Género *Forichthys* Girard, 1854

Porichthys margaritatus (Richardson, 1844)

Orden Lophiiformes

Suborden Lophioidei

Familia **Lophiidae**

Género *Lophiodes* Goode y Bean, 1896

Lophiodes caulinaris (Garman, 1899)

Suborden Antennarioidei

Familia **Ogcocephalidae**

Género *Zalicutes* Jordan y Evermann, 1895

Zalicutes elater (Jordan y Gilbert, 1882)

Orden Gadiformes

Suborden Gadoidei

Familia **Bregmacerotidae**

Género *Bregmaceros* Thomson, 1840

Bregmaceros longipes Garman, 1899

Suborden Ophidioidei

Familia **Ophidiidae**

Género *Brotula* Cuvier, 1929

Brotula darkae Hubbs, 1944

Género *Brotuloides* Robins, 1961

Brotuloides emmelas (Gilbert, 1890)

Género *Lepophidium* Gill, 1895

Lepophidium pardale (Gilbert, 1890)

Género *Othophidium* Gill, 1885

Othophidium scrippsi Hubbs, 1916

Superorden Acanthopterygii

Orden Gasterosteiformes

Suborden Aulostomoidei

Familia **Fistulariidae**

Género *Fistularia* Linnaeus, 1758

Fistularia corneta Gilbert y Starks, 1904

Suborden Sygnathoidei

Familia **Syngnathidae**

Género *Hippocampus* Rafinesque, 1810

Hippocampus ingens Girard, 1859

Orden Scorpaeniformes

Suborden Scorpaenoidei

Familia **Scorpaenidae**

Género *Pontinus* Poey, 1861

Pontinus sierra (Gilbert, 1890)

Género *Scorpaena* Linnaeus, 1758

Scorpaena russula Jordan y Bollman, 1890

Familia **Triglidae**

Género *Bellator* Jordan y Evermann, 1896

Bellator loxias Gilbert, 1897

Género *Prionotus* Lacépède, 1802

Prionotus albirostris Jordan y Bollman, 1890

Prionotus hirostratus Richardson, 1845

Prionotus horrens Richardson, 1843

Prionotus quiescens Jordan y Bollman, 1890

Prionotus ruscarius Gilbert y Starks, 1904

Prionotus stephanophrys Lockington, 1880

Orden Perciformes

Suborden Percoidei

Familia **Centropomidae**

Género *Centropomus* Lacépède, 1802

Centropomus robalito Jordan y Gilbert, 1882

Familia **Serranidae**

Género *Diplectrum* Holbrook, 1855

Diplectrum euryplectrum Jordan y Bollman, 1890

Diplectrum labarum Rosenblatt y Johnson, 1974

Diplectrum macropoma (Günther, 1864)

Diplectrum pacificum Meek y Hildebrand, 1925

Género *Epinephelus* Bloch, 1793

Epinephelus analogus Gill, 1864

Epinephelus multiguttatus (Günther, 1866)

Epinephelus nigratus (Holbrook, 1855)

Epinephelus sp

Género *Rypticus* Cuvier, 1829

Rypticus nigripinnis Gill, 1862

Familia **Priacanthidae**

Género *Pristigenys* Bleeker, 1869

Pristigenys serrula (Gilbert, 1890)

Familia **Apogonidae**

Género *Apogon* Lacépède, 1802

Apogon parri Breder, 1936

Familia **Carangidae**

Género *Alectis* Rafinesque, 1815

Alectis ciliaris (Bloch, 1787)

Género *Carangoides* Bleeker, 1862

Carangoides vinctus (Jordan y Gilbert, 1882)

Género *Caranx* Lacépède, 1802

Caranx caballus Günther, 1869

Caranx hippos (Linnaeus, 1766)

Caranx otrynter (Jordan y Gilbert, 1883)

Género *Chloroscombrus* Girard, 1858

Chloroscombrus orqueta Jordan y Gilbert, 1883

Género *Decapterus* Bleeker, 1855

Decapterus hypodus Gill, 1862

Género *Hemicaranx* Bleeker, 1862

Hemicaranx leucurus (Günther, 1864)

Hemicaranx zelotes Gilbert, 1898

Género *Oligoplites* Gill, 1863

Oligoplites altus (Günther, 1868)

Oligoplites mundus Jordan y Starks 1898

Oligoplites saurus (Bloch y Schneider, 1801)

Género *Selar* Bleeker, 1862

Selar crumenophthalmus (Bloch, 1793)

Género *Selene* Lacépède, 1803

Selene brevoortii (Gill, 1863)

Selene oerstedii Lütken, 1880

Selene peruviana (Guichenot, 1866)

Familia **Lutjanidae**

Género *Lutjanus* Blotch, 1790

Lutjanus colorado Jordan y Gilbert, 1882

Lutjanus guttatus (Steindachner, 1869)

Lutjanus peru (Nichols y Murphy, 1922)

Familia **Gerreidae**

Género *Diapterus* Ranzani, 1840

Diapterus aureolus (Jordan y Gilbert, 1881)

Diapterus peruvianus (Cuvier y Valenciennes, 1830)

Género *Eucinostomus* Baird y Girard, 1854

Eucinostomus currani Yáñez-Arancibia, 1978

Eucinostomus dowi (Gill, 1863)

Eucinostomus gracilis (Gill, 1862)

Género *Gerres* Cuvier, 1824

Gerres cinereus (Walbaum, 1792)

Familia **Haemulidae**

Género *Conodon* Cuvier y Valenciennes, 1830

Conodon nobilis (Linnaeus, 1758)

Género *Orthopristis* Girard, 1859

Orthopristis chalceus (Günther, 1864)

Orthopristis reddingi Jordan y Richardson, 1895

Orthopristis sp

Género *Pomadasys* Lacépède, 1803

Pomadasys axillaris (Steindachner, 1869)

Pomadasys elongatus (Steindachner, 1879)

Pomadasys leuciscus (Günther, 1864)

Pomadasys nitidus (Steindachner, 1869)

Pomadasys panamensis (Steindachner, 1875)

Género *Xenichthys* Gill, 1863

Xenichthys xanti Gill, 1863

Familia **Sciaenidae**

Género *Cynoscion* Gill, 1854

Cynoscion phoxocephalus Jordan y Gilbert, 1881

Cynoscion reticulatus (Günther, 1864)

Género *Elattarchus* Jordan y Evermann, 1895

Elattarchus archidium (Jordan y Gilbert, 1882)

Género *Isopisthus* Gill, **1862**

Isopisthus remifer Jordan y Gilbert, 1881

Género *Larimus* Cuvier y Valenciennes, 1830

Larimus acclivis Jordan y Bristol, 1898

Larimus argenteus (Gill, **1864**)

Larimus effulgens Gilbert, 1898

Larimus pacificus Jordan y Bollman, 1890

Género *Menticirrhus* Gill, 1861

Menticirrhus elongatus (Günther, **1864**)

Menticirrhus nasus (Günther, 1869)

Menticirrhus panamensis (Steindachner, 1875)

Género *Micropogonias* Bonaparte, 1881

Micropogonias altipinnis (Günther, 1864)

Género *Nebriis* Cuvier y Valenciennes, 1830

Nebriis occidentalis Vaillant, 1897

- Género *Paralanchurus* Bocourt, 1869
Paralanchurus godei Gilbert, 1898
 Género *Stellifer* Oken, 1817
Stelliferfurthii, (Steindachner, 1875)
Stellifer illecebrosus Gilbert, 1898
 Género *Umbrina* Cuvier, 1817
Umbrina xanti Gill, 1862
 Familia **Mullidae**
 Género *Mulloidichthys* Whitley, 1929
Mulloidichthys dentatus (Gill, 1863)
 Género *Pseudopeneus* Bleeker 1863
Pseudopeneus grandisquamis Gill, 1864
 Familia **Ephippidae**
 Género *Chaetodipterus* Lacépède, 1803
Chaetodipterus zonatus (Girard, 1858)
 Familia **Chaetodontidae**
 Género *Chaetodon* Linnaeus, 1758
Chaetodon humeralis Günther, 1860
 Suborden Mugiloidei
 Familia **Mugilidae**
 Género *Mugil* Linnaeus, 1758
Mugil curema Cuvier y Valenciennens, 1836
 Suborden Sphyraenoidei
 Familia **Sphyraenidae**
 Género *Sphyraena* Rose, 1793
Sphyraena ensis Jordan y Gilbert, 1882
 Suborden Polynemoidei
 Familia **Polynemidae**
 Género *Polydactylus* Lacépède, 1803
Polydactylus approximans (Lay y Bennet, 1839)
Polydactylus opercularis (Gill), 1863)
 Suborden Scombroidei
 Familia **Trichiuridae**
 Género *Trichiurus* Linnaeus, 1758
Trichiurus nitens Garman, 1899
 Familia **Scombridae**
 Género *Scomberomorus* Lacépède, 1801
Scomberomorus sierra Jordan y Starks, 1895
 Suborden Stromateoidei

Familia **Stromateidae**Género *Peprilus* Cuvier, 1800*Peprilus medius* (Peters, 1869)*Peprilus snyderi* Gilbert y Starks, 1904

Orden Pleuronectiformes

Suborden Pleuronectoidei

Familia **Bothidae**Género *Ancylopsetta* Gill, 1864*Ancylopsetta dendritica* Gilbert, 1891Género *Bothus* Rafinesque, 1810*Bothus constellatus* (Jordan, 1889)Género *Citharichthys* Bleeker, 1862*Citharichthys gilberti* Jenkins y Evermann, 1889*Citharichthys platophrys* Gilbert, 1891Género *Cyclopsetta* Gill, 1889*Cyclopsetta panamensis* (Steindachner, 1875)*Cyclopsetta querna* (Jordan y Bollman, 1890)Género *Dorsopsetta* Nielsen, 1963*Dorsopsetta norma* Nielsen, 1963Género *Engyophrys* Jordan y Bollman, 1890*Engyophrys sanctilaurentii* Jordan y Bollman, 1890Género *Etropus* Jordan y Gilbert, 1882*Etropus crossotus* Jordan y Gilbert, 1882Género *Monolene* Goode, 1881*Monolene asaedai* Clark, 1936*Monolene dubiosa* Garman, 1899Género *Paralichthys* Girard, 1858*Paralichthys woolmani* (Jordan y Williams, 1897)Género *Syacium* Ranzani, 1840*Syacium latifrons* (Jordan y Gilbert, 1882)*Syacium ovale* (Günther, 1864)

Suborden Soleoidei

Familia **Soleidae**Género *Achirus* Lacépède, 1803*Achirus fimbriatus* (Günther, 1862)*Achirus mazatlanus* (Steindachner, 1869)*Achirus scutum* (Günther, 1862)*Achirus zebrinus* Clark, 1936Género *Trinectes* Rafinesque, 1832

Trinectes fonceensis (Günther, 1862)

Familia **Cynoglossidae**

Género *Symphurus* Rafinesque, 1810

Symphurus atramentatus Jordan y Bollman, 1890

Symphurus atricauda (Jordan y Gilbert, 1880)

Symphurus elongatus (Günther, 1869)

Orden Tetraodontiformes

Suborden Balistoidei

Familia **Balistidae**

Género *Alutera* Cuvier, 1817

Alutera scripta (Osbeck, 1765)

Género *Balistes* Linnaeus, 1758

Balistes polylepis Steindachner, 1876

Suborden Tetraodontoidei

Familia **Tetraodontidae**

Género *Sphoeroides* Lacépède, 1798

Sphoeroides annulatus (Jenyns, 1843)

Sphoeroides furthii (Steindachner, 1876)

Sphoeroides lobatus (Steindachner, 1870)

Familia **Diodontidae**

Género *Diodon* Linnaeus, 1758

Diodon holacanthus Linnaeus, 1758

Diodon hystrix Linnaeus, 1758

La determinación taxonómica de las especies fue problemática en algunos casos, como el del género *Euclinostomus* donde las especies presentan gran semejanza; para resolver esta problemática se utilizó la literatura clásica y los trabajos de Zahuranec (1967) y Yáñez-Arancibia (1978); al respecto, Balart et al. (1992) mencionan que las especies *E. currani* y *E. entomelas* descritas por Zahuranec (1967) en su tesis de maestría no existen, ya que de acuerdo al Código Internacional de Nomenclatura Zoológica una tesis no constituye publicación alguna y recomiendan que la presentación de estas especies por Yáñez-Arancibia (1978), determina que estos nombres sean considerados válidos y atribuibles a este autor y no a Zahuranec (1967). La determinación de los individuos correspondientes a las especies *Orthopristis reddingii* y *O. chalcus* fue problemática y en algunos casos no se pudo resolver, ya que un gran número de caracteres merísticos y morfométricos se traslapan y complican su separación, llegándose a la conclusión de que se requiere un

estudio detallado del género y principalmente de estas especies; por tal motivo se procedió a tratar a estas especies como un grupo *O. chalcus/reddingi* (estas especies fueron las más abundantes en la comunidad). Por otra parte, fue difícil identificar los individuos correspondientes a *Prionotus stephanophrys* y *P. quiescens*, ya que la mayoría de sus características se traslapan, sin embargo se separaron principalmente de acuerdo a la presencia o ausencia de joroba preorbital y el grado de concavidad del interorbital (Teague 1951); después de una detenida observación de los individuos se detectó una variación en el tamaño de la joroba preorbital, la que prácticamente está ausente en los juveniles complicando su separación; al respecto, Miller & Richards (1991), cuestionan que *P. stephanophrys* y *P. quiescens* sean especies diferentes, lo que determina la necesidad de profundizar sobre estudios al respecto. En el caso de las rayas del género *Urotrygon*, Miyake & McEachran (1990), aclaran sinonimias y describen nuevas especies del Pacífico Tropical Este, sin embargo en el presente estudio se observó que *U. chilensis* presenta una gran variabilidad en coloración y en el número de espinas dorsales, encontrándose individuos completamente contrastantes, llegando a la conclusión de que es necesario hacer énfasis en estudios taxonómicos sobre el género y principalmente sobre la especie mencionada; en este momento: se está desarrollando un estudio taxonómico detallado sobre este género. En cuanto a las especies *Oligoplites mundus* y *O. altus* se informan como sinónimos, sin embargo Shultz (1945) mediante el análisis de individuos de estas especies y descripciones existentes, concluye que son especies diferentes y que la descripción hecha sobre *O. altus* por Jordan & Evermann (1896-1900) se basó en individuos de *O. mundus*, y las descripciones presentadas por Meek & Hildebrand (1923-1928) si corresponden a especies diferentes ya que presentan características completamente contrastantes; esta situación fue comprobada después del análisis merístico y morfométrico de los individuos colectados, por lo que en el presente estudio se trataron como especies diferentes.

De los antecedentes existentes sobre la composición de especies de peces demersales del Golfo de Tehuantepec, Ramírez Hernández *et al.* (1964), elaboraron un listado de 36 familias y 66 especies; Secretaría de Marina (1978) menciona un total de 31 familias, 53 géneros y 76 especies; por último, Acal & Arias (1990) reportan un total de 292 especies. Sin embargo, este último antecedente debe tomarse con precaución, ya que en el listado ictiofaunístico se mencionan 52 especies únicamente a nivel genérico, 24 no pudieron ser

determinadas y se confieren a nivel de familia, y al menos 3 especies se presentan con sus sinónimos en la misma lista.

En el Pacífico mexicano, hay registros de 105 especies para las costas de Sonora y Sinaloa (Pérez Mellado & Findley 1985), 183 especies en el Pacífico central de México (Amezcuca Linares 1985) y 187 especies en el Golfo de California (van der Heiden 1985), entre otros. De esta información, se puede observar que el número de especies registradas en el Golfo de Tehuantepec es similar a las encontradas para dichas regiones, como se esperaba por tratarse de áreas relativamente contiguas características de provincias biogeográficas costeras tropicales y subtropicales. Al respecto, en el Golfo de Tehuantepec confluyen desde un punto de vista biogeográfico las provincias Panámica y Mexicana (Briggs 1974). Esto determina que se presenten elementos de ambas provincias, por lo que se esperaría que el número de especies registradas fuera mayor que para otras áreas contiguas.

De los resultados obtenidos, es probable que con el desarrollo de futuras investigaciones en la región se registren más especies, lo que determina la posibilidad de que el número de especies sea mayor a las registradas en el presente estudio y probablemente semejante o superior a los máximos reportados para el Pacífico tropical. Esta situación puede estar relacionada a la intensidad de muestreo, ya que como se mencionó anteriormente las investigaciones en la región son escasas. Al respecto, en otras regiones como es el caso del Golfo de California donde las investigaciones son abundantes, la probabilidad de que se presenten nuevos registros de especies es menor por el gran número de estudios que se han hecho en la región.

Abundancia

En las cinco campañas oceanográficas realizadas la mayor densidad y biomasa se observó en las estaciones localizadas entre la boca de la Laguna Inferior y la boca de la Laguna de Mar Muerto, en profundidades menores de 40 m, y la menor abundancia en las estaciones ubicadas hacia el Río Suchiate y en profundidades mayores de 40 m (Figs. 2 y 3). La mayor biomasa promedio se registró en marzo (1.5682 g m^{-2}) y la menor en mayo (0.7282 g m^{-2}). La densidad promedio mayor se presentó en marzo ($0.0351 \text{ ind m}^{-2}$) en tanto que la menor en enero ($0.0164 \text{ ind m}^{-2}$).

Acal y Arias (1990), observan valores altos de biomasa hacia la plataforma interna en el mes de marzo, decreciendo hasta alcanzar el valor más bajo en diciembre. En este sentido, Secretaría de Marina (1978), informa para un crucero realizado en el mes de septiembre de 1977 que la mayor captura por unidad de esfuerzo se presenta en el área frente a Salina Cruz y Laguna Inferior, y frente a la Laguna del Mar Muerto y Puerto Arista, disminuyendo a mayor profundidad.

La gran importancia que presentan los sistemas lagunares-estuarinos en la plataforma continental adyacente por la materia orgánica y nutrimentos que exportan, determina un aumento en la producción primaria y secundaria, que explica la mayor abundancia de la comunidad frente a estos sistemas costeros (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil 1988). Asimismo, es importante mencionar la importancia de estos sistemas como áreas de alimentación, protección y crianza para un gran número de especies; al respecto, de las especies que Castro Aguirre (1982) informa para las Lagunas Oriental y Occidental al este de la Laguna Inferior, 24 son comunes con las determinadas en este estudio, y de las especies que Alvarez del Villar (1973) y Tapia-García (1992) informan para la Laguna del Mar Muerto, 34 son comunes. Esto indica el hecho de una mayor abundancia de la comunidad frente a la Laguna del Mar Muerto y la Laguna Inferior.

Este patrón de mayor abundancia hacia la plataforma interna es similar al observado en otros ecosistemas costeros, como lo mencionan los trabajos de Darnell *et al.* (1983) y Darnell y Kleypas (1987) para el norte del Golfo de México, donde la mayor abundancia se presenta en la plataforma interna frente a sistemas estuarinos. Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1988), observan este mismo comportamiento en el sur del Golfo de México. En el Pacífico mexicano, también hay informes de máxima abundancia hacia la plataforma interna (Amezcuca Linares 1985; van der Heiden 1985).

En relación a la abundancia por familias, las que constituyeron más del 80% de la captura en número en el mes de enero fueron: Bothidae, Scorpaenidae, Haemulidae, Gerreidae, Serranidae, Torpedinidae y Batrachoididae, entre otras. En el mes de mayo aportaron mayor número las familias Haemulidae, Carangidae, Bothidae, Triglidae, Sciaenidae, Ariidae, y Scorpaenidae. En noviembre sobresalen en número las familias Haemulidae, Bothidae, Gerreidae, Clupeidae, Carangidae y Polynemidae. En marzo las familias que aportaron mayor número fueron Bothidae, Carangidae, Haemulidae, Mullidae,

Gerreidae, Sciaenidae, Serranidae, Scorpaenidae, Triglidae, Urolophidae y Batrachoididae (Fig. 4).

Las familias que constituyeron más del 80% de la captura en peso en el mes de enero fueron, Bothidae, Torpedinidae, Ariidae, Scorpaenidae, Haemulidae, Triglidae y Gerreidae entre otras. En el mes de mayo aportaron mayor peso las familias Haemulidae, Carangidae, Bothidae, Ariidae, Sciaenidae, Triglidae y Torpedinidae. En noviembre las familias que aportaron mayor peso fueron Haemulidae, clupeidae, Bothidae, Gerriedae, Urolophidae, Polynemidae, Carangidae y Torpedinidae. Las familias que sobresalen en marzo por su peso frieron Bothidae, Haemulidae, Gerreidae, Torpedinidae, Sciaenidae, Urolophidae, Mullidae, Carangidae, Serranidae, Triglidae, Synodontidae, Batrachoididae, Ariidae y Rhinobatidae (Fig. 5).

Por su gran abundancia y amplia distribución, las familias anteriormente mencionadas son clave para el entendimiento de la estructura y función de la comunidad de peces demersales de la región, asimismo son características de ecosistemas costeros tropicales. Este grupo de familias también han sido mencionadas como dominantes en el Golfo de California (van der Heiden 1985), Sonora y Sinaloa (Pérez Mellado & Findley 1985), Pacífico central mexicano (Amezcuca Linares 1985), norte del Golfo de México (Darnell *et al.* 1983) y sur del Golfo de México (Yáñez-Arancibia & Sánchez-Gil 1986), entre otras regiones costeras tropicales y cálido templadas. Estas familias son características de ecosistemas costeros tropicales y subtropicales, con capacidad eurihalina de un gran número de las especies que las integran, lo que determina que sean grupos exitosos en dichos ecosistemas.

La mayoría de las familias mencionadas son eurihalinas y también caracterizan sistemas lagunares-estuarinos, lo que puede explicar la gran abundancia observada frente a las Lagunas Superior-Inferior y del Mar Muerto.

De las especies colectadas en el mes de enero las más abundantes en número de individuos fueron: *Syacium latifrons*, *Scorpaena russula*, *Bothus constellatus*, *Eucinostomus gracilis*, entre otras especies. En el mes de mayo las especies más abundantes fueron *Orthopristis chalceus*, *selene peruviana*, *Prionotus quiescens*, *Chloroscombrus orqueta*, entre otras. En noviembre las especies más sobresalientes en número fueron *Orthopristis chalceus*, *Orthopristis reddingi*, *Opisthonema libertate*, *Syacium ovale*, *Pomadasys axillaris*, *Bothus constellatus*, *Syacium latifrons*, *Pomadasys nitidus*,

Eucinostomus gracilis, *Selene peruviana*, *Polydactylus approximans*, *Eucinostomus dowi* y *Urotrygon* sp entre otras. En marzo sobresalen en número las especies *Syacium latifrons*, *Syacium ovale*, *Selene peruviana*, *Pseudopeneus grandisquamis*, *Bothus constellatus*, *Pomadasys axillaris*, *Scorpaena russula*, *Orthopristis* sp, *Diplectrum pacificum*, *Diapterus peruvianus*, *Lutjanus guttatus*, *Urotrygon* sp, *Pomadasys nitidu*, *Achirus zebrinus*, *Eucinostomus dowi* y *Stellifer illecebrosus* entre otras (Fig. 6).

En cuanto a abundancia en peso, en el mes de enero las especies más abundantes fueron: *Syacium latifrons*, *Narcine entemedor* *Scorpaena russula*, *Aries platypogon*, entre otras. Durante el mes de mayo las especies más abundantes fueron: *Orthopristis chalceus*, *Selene peruviana*, *Chloroscombrus orqueta*, entre otras. En noviembre las especies más abundantes en peso fueron *Orthopristis chalceus*, *Opisthonema libertate*, *Orthopristis reddingi*, *Urotrygon* sp, *Polydactylus approximans*, *Cydopsetta quema*, *Syacium latifrons*, *Dapterus peruvianus*, *Pomadasys axillaris*, *Narcine entemedor*, *Pomadasys nitidus*, *Selene peruviana*, *Eucinostomus gracilis* y *Chloroscombrus arqueta* entre otras. En marzo la abundancia por peso estuvo dada por las especies *Syacium latifrons*, *Orthopristis* sp, *Pseudopeneus grandisquamis*, *Urotrygon* sp, *Narcine entemedor*, *Diapterus peruvianus*, *Diplectrum pacificum*, *Selene peruviana*, *Synodus scituliceps*, *Prionotus ruscarius*, *Syacium ovale*, *Pomadasys axillaris*, *Lutjanus guttatus*, *Bothus constellatus*, *Pomadasys nitidus*, *Cydopsetta quema*, *Eucinostomus dowi*, *Albula nemoptera*, *Polydactylus approximans*, *Stellifer illecebrosus*, *Achirus zebrinus*, *Narcine vermiculatus*, *Scorpaena russula*, *Batrachoides pacifici*, *Zapterix exasperata*, *Arius dasycephalus* y *Rhinobatos leucorhynchus* entre otras (Fig. 7).

Algunas de las especies mencionadas como abundantes, también presentan gran abundancia en otras áreas tropicales adyacentes, como lo indican los trabajos de Amezcua Linares (1985), van der Heiden (1985), Pérez Mellado & Findley (1985) entre otros. Asimismo, en otras áreas distantes no se presentan las mismas especies, sin embargo se presentan especies equivalentes o gemelas, de las cuales se conocen sus estrategias biológicas y ecológicas que probablemente sean similares para las especies reportadas en el presente estudio; estas estrategias determinan la gran abundancia de las especies detectadas y su relación a sistemas estuarinos. Esta premisa se deriva de los trabajos de Yáñez-Arancibia & Sánchez-Gil (1986) para el sur del Golfo de México, Darnell *et al.* (1983) para el norte del Golfo de México, lo que indica la dominancia de algunos géneros y familias en regiones tropicales.

Todas las especies dominantes tienen una importancia biológica y ecológica por las estrechas relaciones bióticas y abióticas que tienen en el ecosistema. Desde un punto de vista económico, la mayoría de las especies que componen la comunidad pueden ser aprovechadas como harina o pulpa, y algunas pueden ser utilizadas para consumo directo, fresco o salado.

Los resultados de la composición específica, abundancia (número, peso, densidad y biomasa y tallas, se muestran en la base de datos anexa en el capítulo anterior.

Diversidad

De acuerdo a los índices de Shannon y Weaver (1963) $-H'n-$ y Simpson (1949) $-D_s-$, la mayor diversidad se presenta en profundidades menores de 40 m, lo cual es más evidente hacia la parte sureste del golfo y frente a las lagunas Superior-Inferior y del Mar Muerto. Es importante mencionar que esta mayor diversidad está asociada a sistemas lagunares-estuarinos, los cuales a pesar de ser pequeños son abundantes en el estado de Chiapas (sureste del golfo). Asimismo, se sabe que la producción de los sistemas lagunares-estuarinos determina una alta diversidad de especies hacia la línea de costa, y que el menor efecto de la producción a mayor profundidad se refleja en una disminución de la diversidad, lo que hace evidente la importancia ecológica de los sistemas lagunares-estuarinos.

La riqueza de especies (D_a) también presenta un comportamiento similar al índice $H'n$, lo que indica que la mayor abundancia de especies es en profundidades menores de 40 m, sin embargo, la equitatividad es alta en la mayoría de las estaciones lo que indica que aún cuando hay un menor número de especies a mayor profundidad, la equitatividad es alta. En la parte más sureste del golfo (límites con Guatemala), la equitatividad fue baja respecto al resto del golfo, lo que coincide con valores medios y bajos de diversidad.

LITERATURA CITADA

- ACAL, D. E. y A. ARIAS, 1990. Evaluación de los recursos demersopelágicos vulnerables a redes de arrastre de fondo en el sur del Pacífico de México. *Ciencias_Marinas*, 16(3):93-129 p.
- ALVAREZ, L.G., R. DURAZO y J. PÉREZ, 1983. Estudio de circulación superficial frente a Salina Cruz, Oaxaca, en octubre de 1982. Informe final para el IMP. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C. 43p.
- ALVAREZ DEL VILLAR, J. 1973. *Estudio biológico de el Mar Muerto, Oaxaca, México*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México.
- AMEZCUA LINARES, F., 1985. Recursos potenciales de peces capturados con redes camaroneras en la costa del Pacífico de México, Cap. 2: 39-94. In: Yáñez-Arancibia A. (Ed.) Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. Pesca, UNAM, México D.F. 748 p.
- BALART, E.F., J.L. CASTRO-AGUIRRE y R. TORRES-OROZCO. 1992. Ictiofauna de las Bahías de Ohuira, Topolobampo y Santa María, Sinaloa, México. *Investigaciones Marinas CICIMAR*, 7(2):91-103.
- BRIGGS, J.C. 1974. *Marine zoogeography*. McGraw Hill, Book Company, USA.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L., M.J. PARRA-ALCOCER y F. de LACHICA-BONILLA, 1974. Los peces de las Lagunas Oriental y Occidental, Oaxaca, y sus relaciones con la temperatura y salinidad. Mem. V Cong. Nal. de Oceanogr. Guaymas, Son. Méx.: 148-161.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L., 1982. Los peces de las Lagunas Oriental y Occidental, Oaxaca, México y sus relaciones con la temperatura y salinidad. II Análisis Multifactorial. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., México 26: 85-100.

- CHAVEZ, E.A., 1976. A study on the communities of two coastal lagoons of south western Mexico. Joint Oceanographic Assembly, Edinburg, Scotland: 1-17.
- CHAVEZ, E.A., 1979. Análisis de la comunidad de una laguna costera en la costa sur occidental d México. An. Centro, Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 6(2):15-44.
- CHAVEZ, H. y J. ARVIZU, 1972. Estudio de los recursos pesqueros demersales del Golfo de California, 1968-1969. III. Fauna de acompañamiento del camarón (peces finos y "basura"). In: Carranza, J. (Ed.) Mem. IV Cong. Nac. Ocean. (México), Nov. 17-19, 1969: 361-378.
- CHITTENDEN, M.E. Y J.D. McEACHRAN, 1976. Composition, ecology and dynamic of demersal fish communities in the northwestern Gulf of Mexico. Texas A&M University Press. Sea Grant, 76(208): 1-104.
- DARNELL, R.M., R.E. DEFENBAUGH y D. MOORE. 1983. Northwestern Gulf shelf bio-atlas; a study of the distribution of demersal fishes and penaeid shrimp of soft bottoms of the continental shelf from the Rio Grande to the Mississippi river delta. *Open File Report* No. 82-04. Metairie, LA: Minerals Magament Service, Gulf of Mexico OCS Regional Office: 438.
- DARNELL, R.M. y J.A. KLEYPAS. 1987. *A study of the distribution of demersal fishes and penaeid shrimp of soft bottoms of the continental shelf from the Mississippi river delta to the Florida Keys*. OCS Study MMS 86-0041.
- ESTAVILLO, C. y CAMPOS, J., 1980. Estudio oceanográfico del Golfo de Tehuantepec. Geología. Secretaría de Marina. Dir. Gral. de Oceanografía. Tomo III INV. OCEAN/TEHUA-05-80.
- GARCIA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Talleres Larios, S.A. México. 252 p.

- HENDRICKX, M.E., A.M. VAN DER HEIDEN y A. TOLEDANO GRANADOS, 1984. Resultados de las campañas SIPCO (sur de Sinaloa, México (a bordo del B/O "El Puma". III. Hidrología y composición de las capturas efectuadas en los arrastres. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 11(1): 107- 122.
- HENDRICKX, M.E., 1985. Diversidad de los macroinvertebrados bentónicos acompañantes del camarón en el área del Golfo de California y su importancia como recurso potencial, Cap. 3: 95-148. In: Yáñez-Arancibia A. (Ed.) Recursos pesquero potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. Pesca, UNAM, México D.F. 748 p.
- JORDAN, D.S. y B.W. EVERMANN, 1896-1900. The fishes of north and middle America. *Bulletin of the U S. Naturalist Museum*, **47**(1-4):1-3313.
- MARGALEF, R., 1968. Perspectives in ecological theory. The University of Chicago Press. Chicago, Illinois. 111p.
- MEEK, S.E. y S.F. HILDEBRAND, 1923-1928. The marine fishes of Panama. Field Publications of the Museum of Natural History, Zoological Series, **15**(1-4):1-1045.
- MILLER, G.C. y W.J. RICHARDS. 1991. Nomenclatural changes in the genus *Prionotus* (Pisces: Triglidae). *Bulletin of Marine Science*, **48**(3): 757-762.
- MIYAKE, T. y J.D McEACHRAN. 1988. Three new species of the stingray genus *Urotrygon* (Myliobatiformes: Urolophidae) from the Eastern Pacific. *Bulletin of Marine Science*, **42**(3): 366-375.
- PAULY, D., 1983. Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. FAO Doc. Tec. Pesca. 234 p.
- PAULY, D. y G.I. MURPHY (Eds.). 1982. Theory and management of tropical fisheries. ICLARM Conference Proceeding 9. Manila Philippines. 360 p.

- PÉREZ MELLADO, J., 1980. Análisis de la fauna de acompañamiento del camarón capturado en las costas de Sonora y Sinaloa, México. Guaymas, México, ITESM. 98p.(Tesis de Maestría).
- PÉREZ MELLADO, J. y L.T. FINDLEY, 1985. Evaluación de la ictiofauna acompañante del camarón comercial capturado en las costas de Sonora y norte de Sinaloa, Cap. 5: 201-253. In: Yáñez-Arancibia A. (Ed.) Recursos pesquero potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. Pesca, UNAM, México D.F. 748 p.
- PÉREZ MELLADO, J., J.M. ROMERO, R.H. YOUNG y L.T. FINDLEY, 1983 Rendimientos y composición de la fauna acompañante del Golfo de California, p. 61-63. In: Pesca Acompañante del Camarón un Regalo del Mar. Informe de consulta técnica sobre la utilización de la pesca acompañante del camarón celebrada en Georgetown, (luya' la, 27-30 octubre 1981. Ottawa, Ont., 1983. 175 p.
- PIELOU, E.C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol. 13: 131-144.
- RAMIREZ HERNÁNDEZ, E. y J. PAEZ, 1965. Investigaciones ictiológicas en las costas de Guerrero. I. An. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. México, 1: 327-358.
- RAMIREZ HERNÁNDEZ, E., G. CARRILLO y D. LLUCH, 1964. Investigaciones ictiológicas de las costas de Chiapas. Lista de peces colectados en las capturas camaroneras (agosto-septiembre 1959, abril-mayo-junio 1960). Secretaría de Industria y Comercio, Dir. Gral. Pes. Ind. Conn. México, Publ. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq., 5: 1-17.
- RAMIREZ HERNÁNDEZ, E., N. VAZQUEZ, R. VÁZQUEZ y C. GUERRA, 1965. Investigaciones ictiológicas en las costas de Sinaloa. I. Lista de peces colectados en las capturas camaroneras (agosto 1961, abril-octubre 1962, mayo-septiembre 1963). Secretaría de Industria y Comercio. Dir. Gral. Pes. Ind. Conn. México, Publ. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq., 12: 1-36.

- RODEN, G.I., 1961. Sobre la Circulación Producida por el Viento en el Golfo de Tehuantepec y sus Efectos sobre las Temperaturas Superficiales. *Geofis. Inter.* (3): 55-72.
- ROSALES, F.J., 1976. Contribución al conocimiento de la fauna de acompañamiento del camarón en alta mar, frente a la costa de Sinaloa, México. In: Instituto Nacional de Pesca, Memorias de la Reunión sobre los Recursos de la Pesca Costera de México. México, D.F., Instituto Nacional de Pesca: 25-80.
- SANCHEZ-GIL, P. y A. YAÑEZ-ARANCIBIA, 1985. Evaluación ecológica de los recursos demersales costeros tropicales: Un enfoque metodológico en el sur del Golfo de México, Cap. 7: 275-314. In: Yáñez-Arancibia A. (Ed.) Recursos pesquero potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Irist. Cienc. del Mar y Limnol., hist. Nal. Pesca, UNAM, México D.F. 748 p.
- SECRETARIA DE MARINA, 1978. Estudio oceanográfico del Golfo de Tehuantepec. Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía, México: Talleres de la Nación 1(1).
- SHANNON, C.E. y W. WEAVER, 1963. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana, 117 p.
- SCHULTZ, L.P. 1945. The latherjackets, Carangid fishes of the genus *Oligoplites* Gill, inhabiting american waters. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, **35**(10):330-336.
- TAPIA-GARCIA, M., 1992. *Informe técnico anual del proyecto de investigación "Distribución y abundancia de la comunidad de peces de la Laguna del Mar Muerto, Oaxaca y Chiapas"*. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México.
- TEAGUE, G.W. 1951. The sea-robins of America. A revision of the genus *Prionotus*. *Comunicaciones Zoológicas del Museo Historia Natural de Montevideo*, **3**(61):1-53.

- van der HEIDEN, A.M., 1985. Taxonomía, biología y evaluación de la ictiofauna demersal del Golfo de California, Cap. 4: 149-199. In: Yáñez-Arancibia A. (Ed.) Recursos pesquero potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. Pesca, UNAM, México D.F. 748 p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. *Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Publicación Especial 2:1-306*
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., 1985. Recursos demersales de alta diversidad en las costas tropicales: perspectiva ecológica, cap. 1: 17-38. In: Yáñez-Arancibia, 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.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SÁNCHEZ-GIL, 1986. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México, Vol. 1. Caracterización del Ecosistema y Ecología de las especies, poblaciones y comunidades. Inst. Cienc. del Mar. y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, Publ. Esp. 9: 230 p.
- YOUNG, R.H., y J.M. ROMERO, 1979. Variability in the yield and composition of by-catch recovered from Gulf of California hrimping vessels. *Tropical Science*, 21(4): 249-264.
- ZAHURANEC, B.J. 1967. *The garreid fishes of the genus Eucinostomus in the Eastern Pacific* Tesis de Maestría, University of California, EUA.

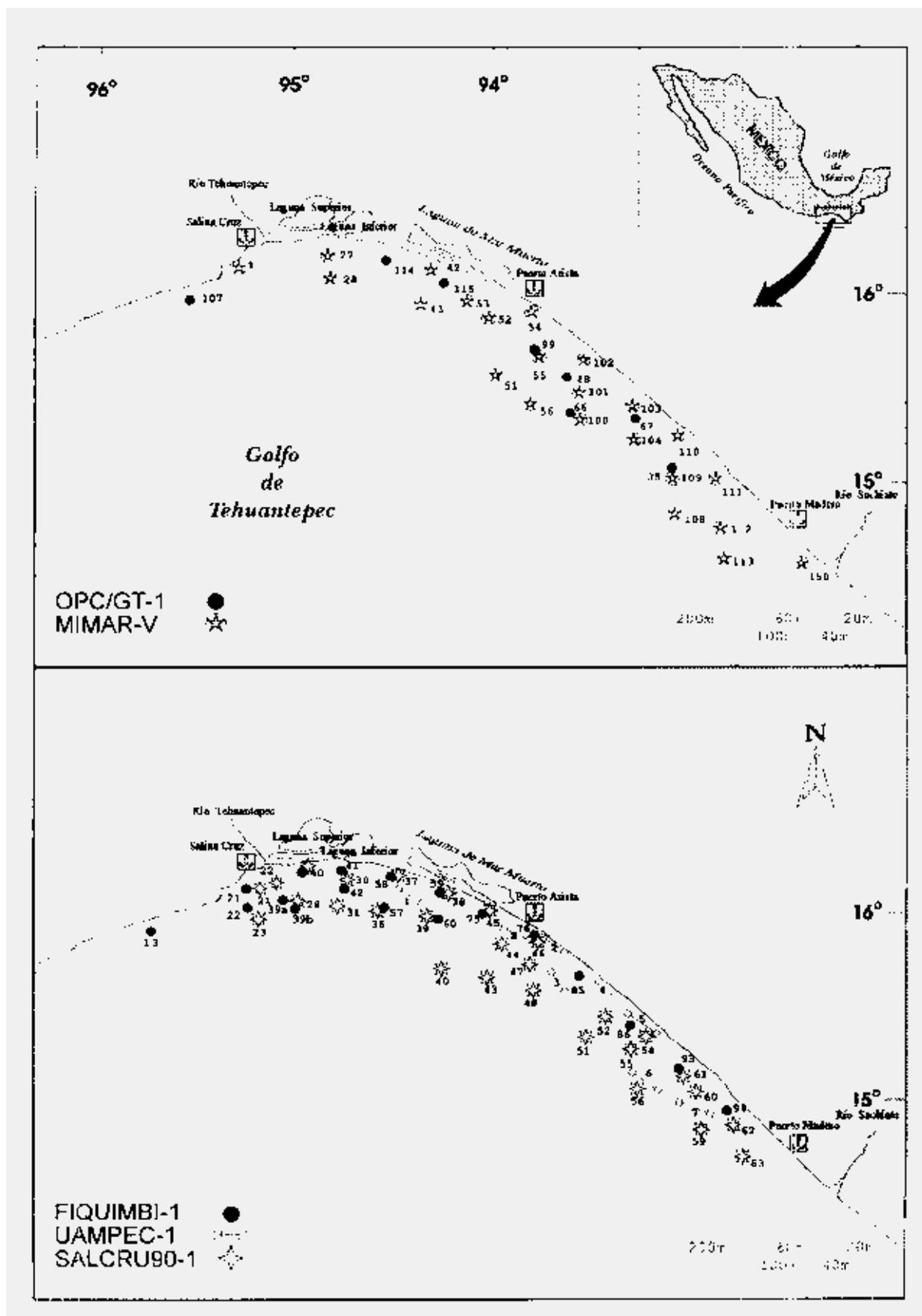


Figura 1. Distribución de las estaciones de colecta para cada campaña oceanográfica.

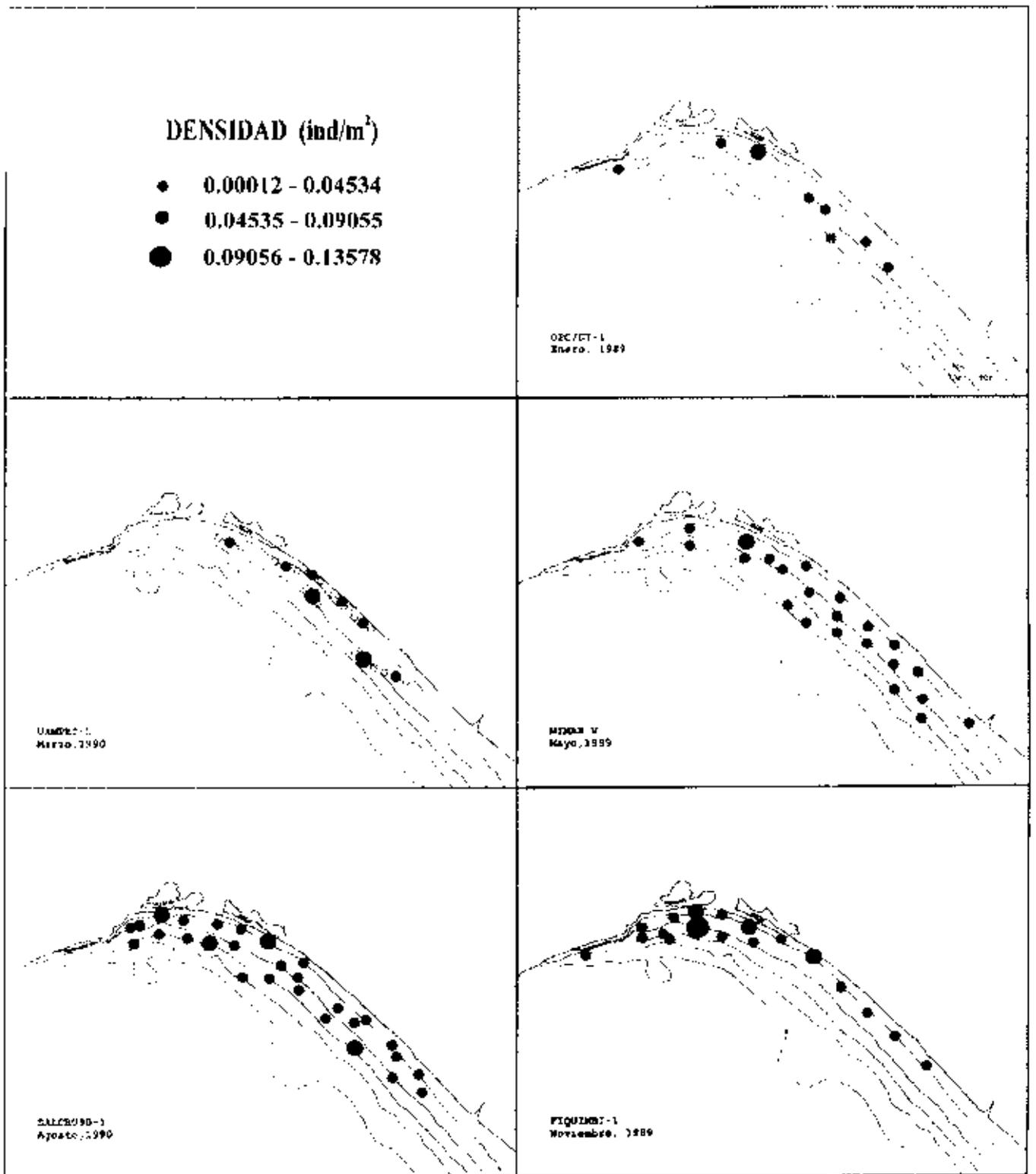


Figura 2 Distribución de la densidad durante las campañas oceanográficas realizadas.

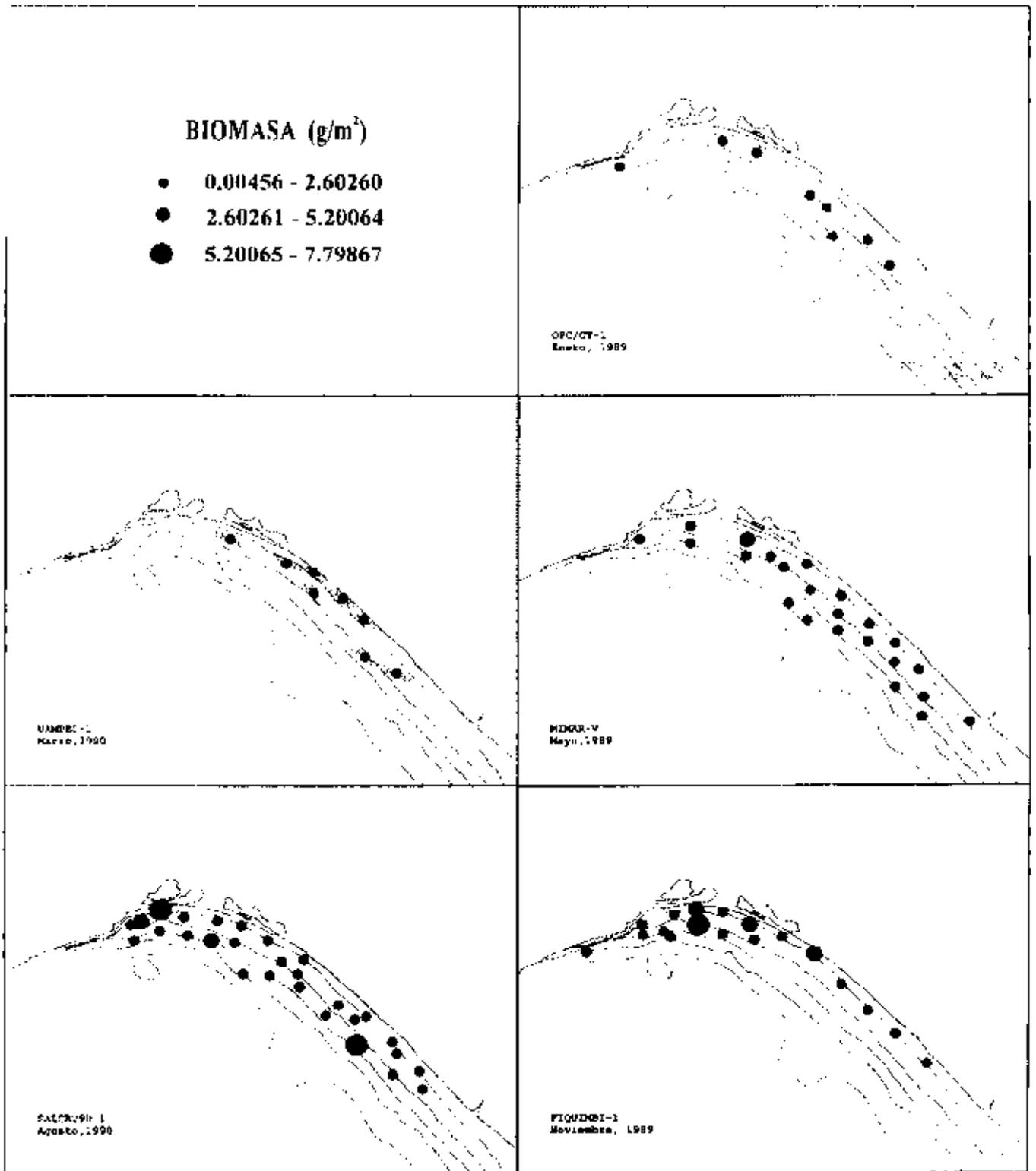


Figura 3 Distribución de la biomasa durante las campañas oceanográficas realizadas

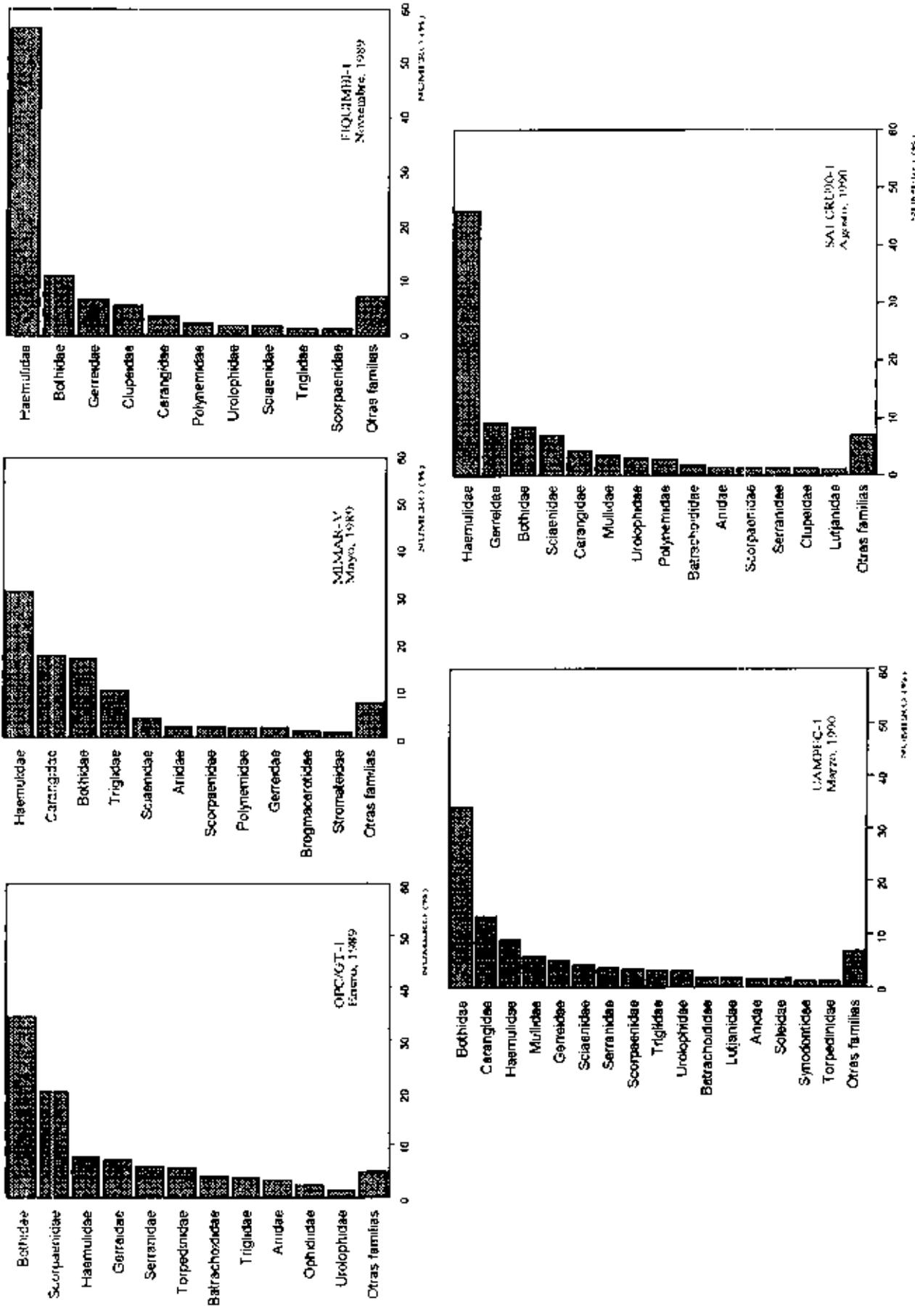


Figura 4. Abundancia en número (%) por familia durante las campañas oceanográficas realizadas.

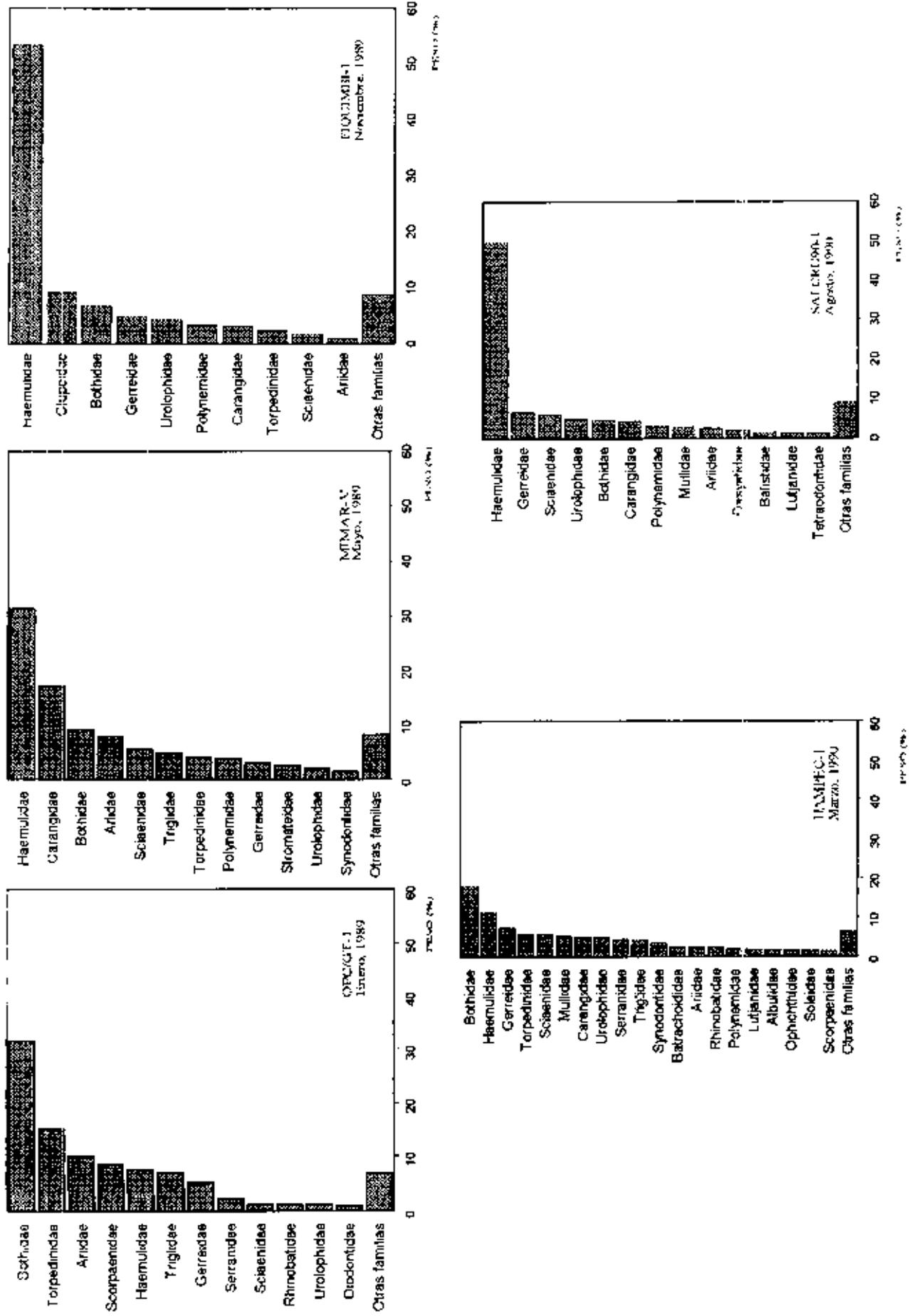


Figura 5. Abundancia en peso (%) por familia durante las campañas oceanográficas analizadas.

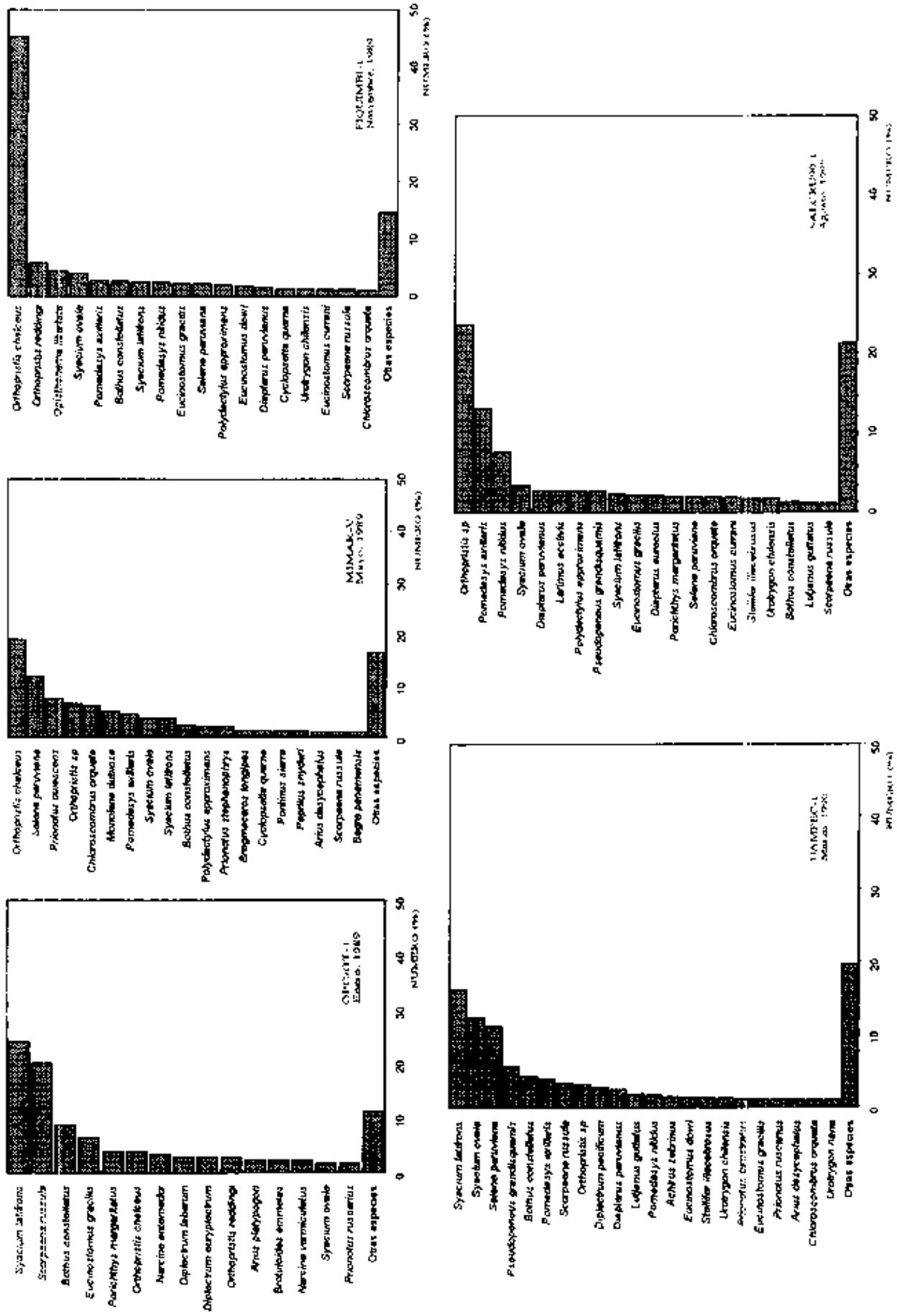


Figura 6. Abundancia numérica (%) por especie durante las campañas oceanográficas realizadas.

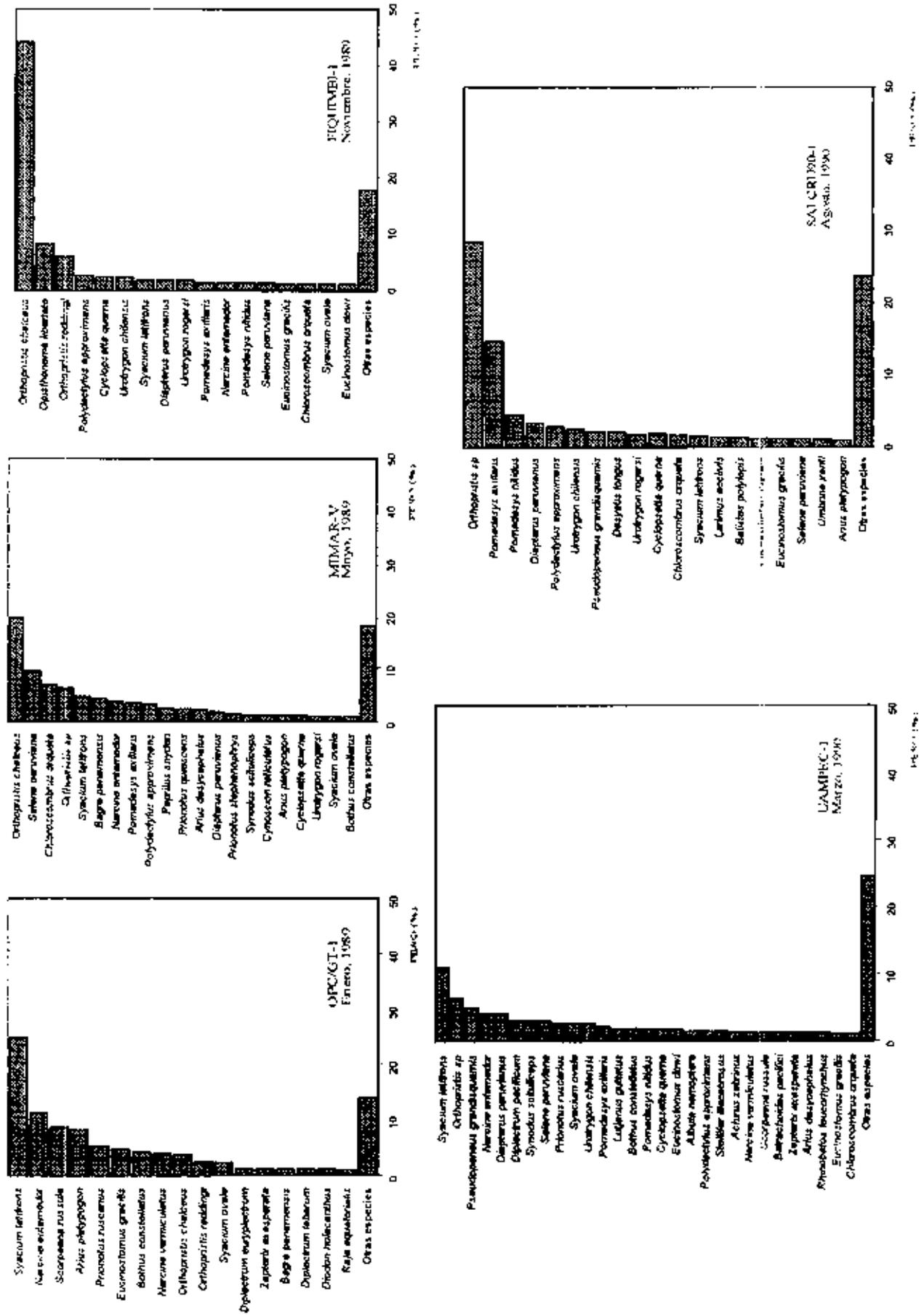


Figura 7. Abundancia en peso (%) por especie durante las campañas oceanográficas realizadas.

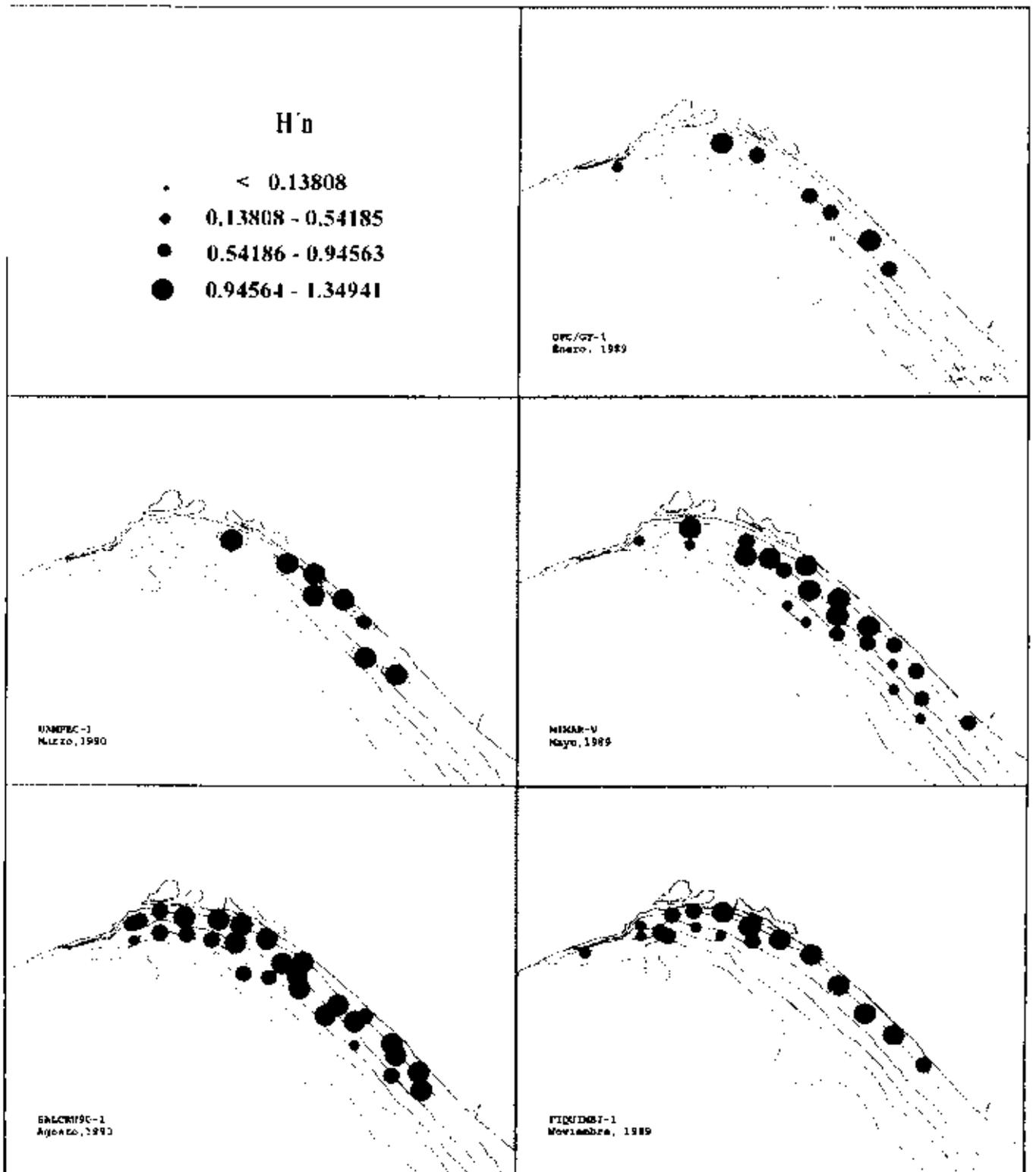


Figura 8. Distribución del índice de diversidad H'_{n} , durante las campañas oceanográficas realizadas.

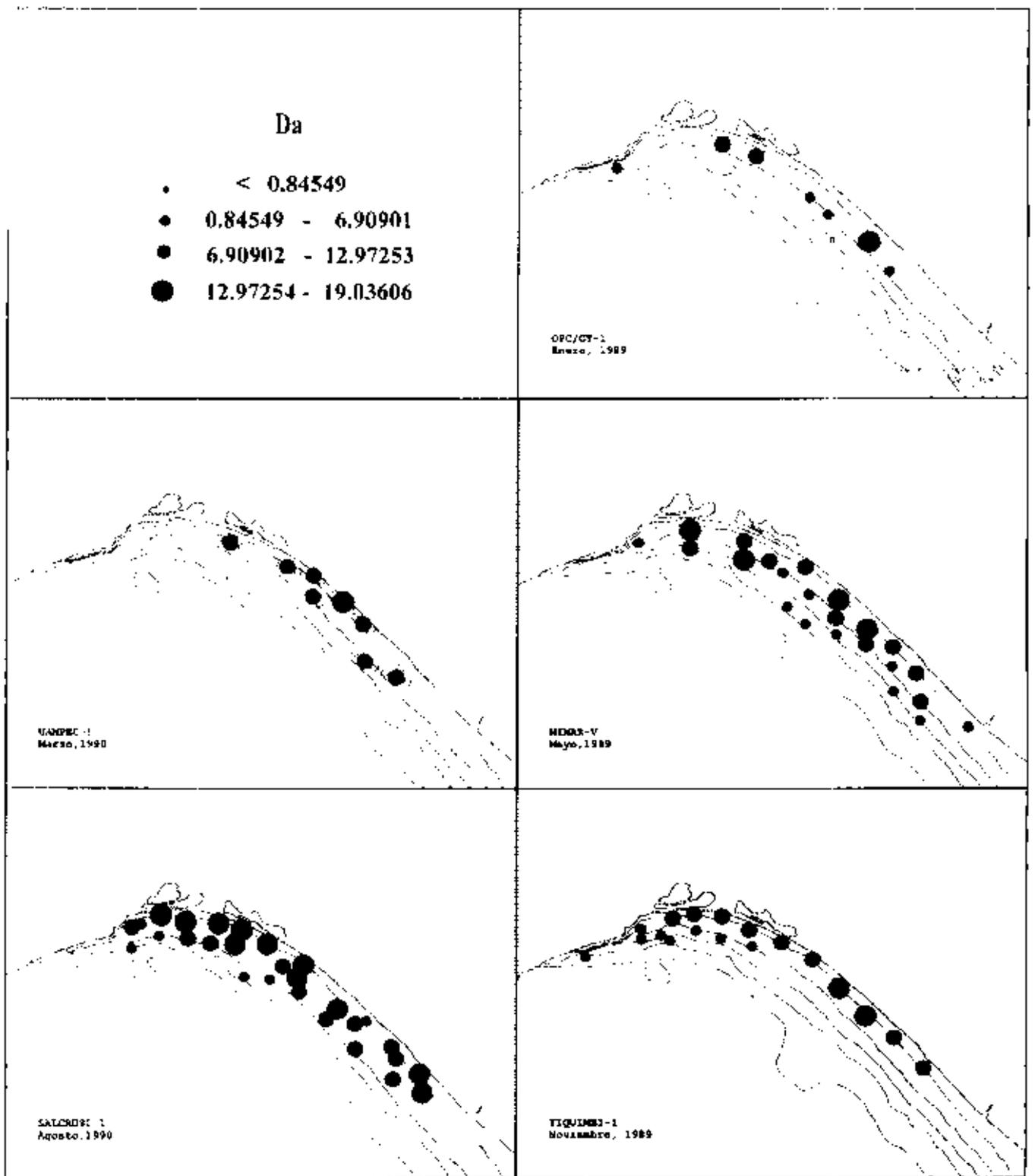


Figura 9. Distribución del índice de diversidad D_a , durante las campañas oceanográficas realizadas.

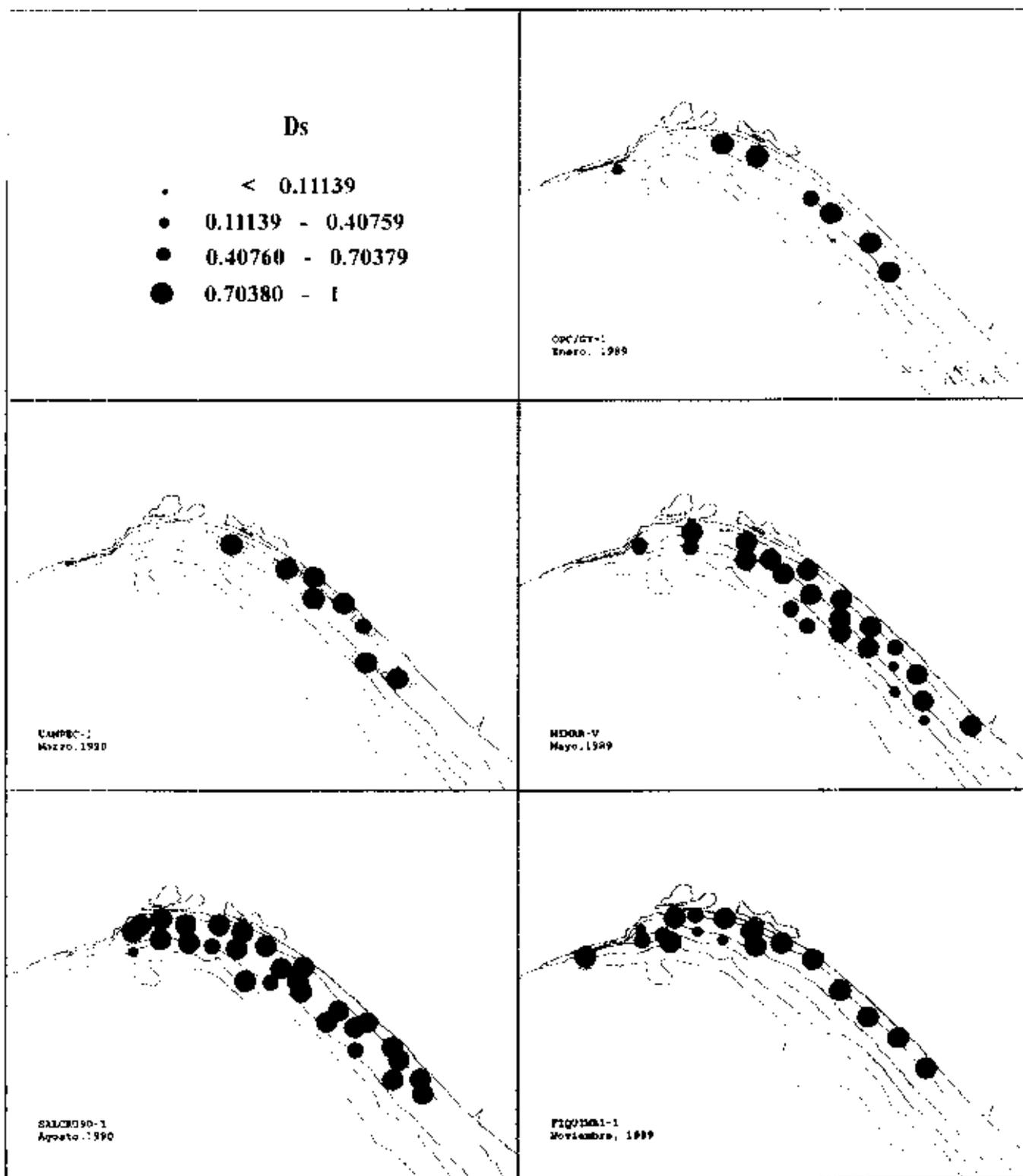


Figura 10. Distribución del índice de diversidad Ds, durante las campañas oceanográficas realizadas.

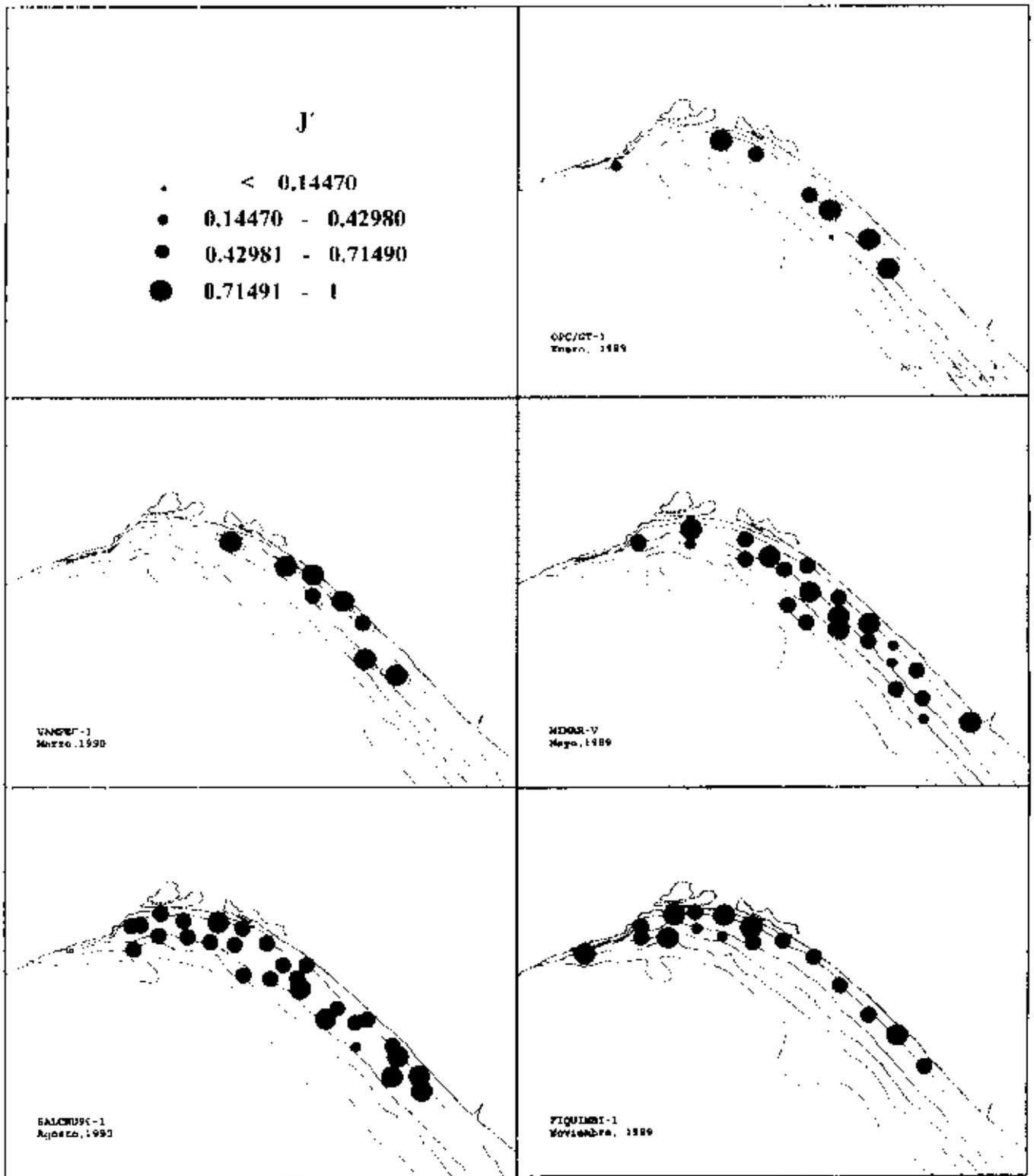


Figura 11. Distribución del índice de equitatividad J' , durante las campañas oceanográficas realizadas.

COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LA FAMILIA SCIAENIDAL EN EL GOLFO DE TEHUANTEPEC, CON ÉNFASIS EN LAS ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS DE LAS ESPECIES DOMINANTES

M.C. Macuitl Montes y M. Tapia-García

RESUMEN

La familia Sciaenidae en las comunidades de peces demersales del Golfo de Tehuantepec es una de las mejor representadas en diversidad, abundancia numérica, biomasa y distribución. Se identificaron un total de 17 especies: *Stellifer illecebrosus*, *Larimus acclivis*, *Micropogonias altipinnis*, *L. effulgens*, *Paralichthys goodii*, *Cynoscion reticulatus*, *Isopisthus renifer*, *Umbrina xanti*, *Elattarchus archidium*, *S. furthii*, *C. phoxocephalus*, *Nebris accidentalis*, *L. pacificus*, *Menticirrhus panamensis*, *M. nasus*, *L. argenteus* y *M. elongatus*. Estas especies presentan patrones de distribución definidos, ya que algunas se encuentran en todo el Golfo, y otras sólo se presentan frente a la costa chiapaneca, entre Puerto Arista y Puerto Madero. *Stellifer illecebrosus* y *Larimus acclivis* fueron dominantes y se hace un análisis de su distribución y aspectos reproductivos. *Stellifer illecebrosus* es una especie costera que se distribuye de la Laguna del Mar Muerto a Puerto Madero; en profundidades menores a 42 m, en zonas cercanas a la costa (20-30 m), en los meses de marzo, agosto y noviembre. Las hembras maduran a partir de los 82 mm, con una talla de primera madurez de 121 mm. La reproducción se lleva a cabo de marzo a noviembre con una mayor actividad reproductiva de marzo a mayo en aguas poco profundas influenciadas por procesos estuarinos, realizándose el reclutamiento durante el periodo reproductivo. *Larimus acclivis* se distribuye en todo el Golfo; se encuentra en profundidades de hasta 48 m, detectándose una relación de la talla con la profundidad y la salinidad; presenta la mayor abundancia en agosto y noviembre entre Puerto Arista y Puerto Madero. Las hembras maduran a partir de los 82 mm, con una talla de primera madurez de 126 mm; la reproducción se inicia en marzo y continúa hasta noviembre, con un periodo de mayor actividad de mayo a agosto, el reclutamiento de juveniles durante el periodo reproductivo.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los estudios sobre comunidades de peces demersales o pesquerías de arrastre en la plataforma continental, han tomado importancia, particularmente en regiones geográficas cálido-templadas y tropicales (Pauly, 1986). Tal es el caso del Golfo de Tehuantepec en donde la actividad pesquera se encuentra en pleno desarrollo, además de que posee alta diversidad y abundancia de fauna demersal.

De este recurso, que es extraído de los litorales como fauna acompañante del camarón, no todo es utilizado, ya que sólo son aprovechadas las especies de importancia comercial, y la mayoría son desechadas, sin tomar en cuenta que éste representa una alternativa para las pesquerías artesanales desde el punto de vista económico y alimentario por representar una importante fuente de proteína. Por otro lado, se ha visto que la falta de un aprovechamiento adecuado del recurso se debe al escaso desarrollo de procesos económicos y tecnológicos factibles para este fin (Pérez-Mellado y Findley, 1985).

Considerando la magnitud de este recurso potencial, hasta ahora desaprovechado, así como el beneficio económico y alimentario que podría representar para el desarrollo de México se hace evidente la necesidad de estudios que den a conocer aspectos biológicos y ecológicos de las especies de peces demersales. Además, la información obtenida del estudio de cada especie, en particular de aquellas reportadas como dominantes, será un importante aporte para la comprensión de la dinámica de las comunidades demersales de nuestras costas, contribuyendo así al conocimiento de la fauna y ecología de las mismas.

Dentro de las comunidades de peces demersales de la plataforma del Golfo de Tehuantepec, que son capturadas por la pesca de altura y que en su mayoría son regresadas al mar sin ser aprovechadas se encuentra el grupo de la familia Sciaenidae, en donde sólo son seleccionados los organismos de tafia grande, aunque todas las especies podrían ser aprovechadas, tanto en forma directa, así como para la elaboración de harina.

Las especies de esta familia, compuesta por peces llamados comúnmente roncós, berrugatas, gurrubatas, etc., además de tener importancia comercial, son elementos característicos de las cadenas tróficas de las comunidades de peces demersales, por lo que tienen gran importancia biológica y ecológica en el ecosistema. El escaso conocimiento que se tiene en relación a su ecología y biología determina que se desconozca si este recurso está sobreexplotado en algunas de sus especies o si algunas se encuentran subexplotadas. Por tal razón, el trabajo tiene como finalidad determinar la distribución y abundancia, así como aspectos biológicos de los sciaénidos, haciendo énfasis en aspectos reproductivos de las especies dominantes.

OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es caracterizar la distribución y abundancia de las especies dominantes de la familia Sciaenidae, en la comunidad de peces demersales del Golfo de Tehuantepec, con énfasis en su comportamiento reproductivo, planteándose los siguientes objetivos particulares:

1. Caracterizar la distribución y abundancia de *Stellifer illecebrosus* y *Larimus acclivis*, espacial y temporalmente.
2. Caracterizar la reproducción de las especies antes mencionadas, con base en el análisis de madurez gonádica y proporción de sexos.

ANTECEDENTES

En el Pacífico Mexicano las investigaciones sobre recursos demersales se ha dirigido principalmente hacia su parte norte y central, siendo escasos para la parte sur, correspondiente a las costas de Oaxaca y Chiapas. Cabe mencionar los trabajos de Ricker (1959) en las costas de Baja California, Ramírez Hernández y Paez Barrera (1965) en las costas de Guerrero, y Ramírez Hernández *et al.* (1964) en las costas de Chiapas. Otros estudios hacen una evaluación de las poblaciones y ecología de las comunidades, como son Chávez Hernández y Arvizu Martínez (1972), Van der Heiden (1985), Yáñez-Arancibia (1985), Amezcua-Linares (1985, 1990) y Pérez-Mellado y Findley

(1985), quienes hacen un análisis sobre la ecología y aprovechamiento de los recursos demersales potenciales.

Dentro de los estudios ictiológicos efectuados en la zona del Pacífico mexicano, van der Heiden (1985), reporta para el Golfo de California, como especies sobresalientes a *Larimus acclivis*, *L. pacificus*, *Menticirrhus elongatus*, *M. nasus*, *M. panamensis*, *Micropogonias altipinnis* y *M. megalops*.

Pérez-Mellado (1980) y Pérez-Mellado y Findley (1985), mencionan dentro de las especies de la fauna de acompañamiento del camarón de las costas de Sonora y norte de Sinaloa a *Micropogonias altipinnis*, *M. megalops*, *C. xanthulus*, *Umbrina xanti*, *U. roncadorensis*, *Menticirrhus sp* y *Larimus pacificus*.

En el Pacífico central mexicano correspondiente a las costas de Nayarit, Michoacán y Guerrero, Amezcua-Linares (1985, 1990), registra 19 especies de sciaénidos, siendo *Cynoscion phoxocephalus*, *Isopisthus remifer* y *Larimus acclivis* las especies más abundantes.

En trabajos recientes en la Plataforma Continental del Golfo de Tehuantepec Tapia-García et al. (1989, 1990, 1994) mencionan que las especies que sobresalen por su abundancia son las especies de los géneros *Larimus* y *Stellifer*.

A su vez, Acal y Arias en el Golfo de Tehuantepec (1990) reportan 32 especies para la familia considerando a *Cynoscion nobilis*, *C. reticulatus*, *Larimus acclivis* y *L. argenteus* como especies viables de ser aprovechadas.

Para la parte del Atlántico, Ross (1984, 1988, 1989) estudia aspectos de la ecología y biología de *Larimus fasciatus* y Giannini y Paiva Filho (1990a), hacen un estudio bioecológico de *Stellifer rastriifer* en la Bahía de Los Santos.

A nivel larvario Beckley (1990), hace un estudio de los primeros estadios de *Argyrosomus hololepidotus* en el sureste de África; Hettler y Chester (1990) en el Norte de Carolina menciona que los sciaénidos a nivel de ictioplancton son unos de los más diversos; Peters y McMichael (1990) analizan las primeras fases de *Pogonias cromis* y *Cynoscion nebulosus* en Tampa Bay, Florida; Cowan et al. (1989), hace una distinción morfológica de las larvas de

Cynoscion arenarius, Cowan y Shaw (1988), estudian la distribución, abundancia y transporte de larvas de sciaénidos del oeste de Louisiana.

Como puede observarse la familia Sciaenidae y algunas de las especies que la componen han sido estudiadas ampliamente a nivel mundial, sin embargo en el Golfo de Tehuantepec las investigaciones realizadas sólo la mencionan en listados, sin que existan estudios biológicos y ecológicos de las especies de la familia.

AREA DE ESTUDIO

El Golfo de Tehuantepec se encuentra al sur del Pacífico Mexicano, situado entre Puerto Angel y la Barra del Río Suchiate, siendo su parte más interna la Barra de San Francisco. La ubicación geográfica del área de estudio está delimitada por las siguientes coordenadas: 14°10' y 16°13' de latitud norte, 92°15' y 95°55' de longitud oeste en la porción litoral que abarca la zona costera de los estados de Chiapas y Oaxaca. La planicie formada por su plataforma continental tiene una longitud aproximada de 360 Km y una amplitud máxima de 45 Km (S.P.P., 1981) (Fig. 1).

Ubicado geográficamente en una región tropical, el Golfo de Tehuantepec presenta clima cálido (Aw) y cálido húmedo con lluvias en verano (Am), volviéndose hacia la sierra templado húmedo con lluvias en verano (Cw); las temperaturas reportadas son una mínima de 22° C en el mes de diciembre y una máxima de 32° C en el mes de julio, presentando una temperatura media anual de 27° C (García, 1981).

Se presentan dos épocas climáticas bien definidas: lluvias y secas; la primera se extiende de mayo a noviembre, meses en los cuales se presentan precipitaciones del orden de los 1600 mm, constituyendo el resto del año la época de secas (Secretaría. de Marina, 1978a).

Durante el invierno el régimen de vientos esta dominado por vientos moderados a fuertes llamados "Tehuantepecanos", los cuales se presentan a través de la formación de fuertes anticiclones sobre la planicie de Norteamérica que se extienden hacia el Golfo de México y aumentan su velocidad conforme atraviesan el paso estrecho del Istmo de Tehuantepec, que al llegar a una

atmósfera más cálida producen vientos "de descenso" de violencia particular. Estas condiciones ocurren típicamente de octubre a abril y, en el resto del año, los vientos son más variables y débiles pero ocasionalmente se presentan (Blackburn, 1952). Las masas de agua estacionadas frente a los litorales de Oaxaca están sujetas al intercambio de las corrientes del Golfo de Tehuantepec provenientes del Océano Pacífico y la corriente Norecuatorial (Roden, 1961).

Esto lleva a un abatimiento de la temperatura superficial de las aguas del golfo, que puede ser varios grados más baja que la observada en cualquier parte de la región más afuera del sur de México y América Central. Las temperaturas superficiales del golfo son bajas donde las velocidades del viento son altas y en las regiones inmediatamente adyacentes, lo cual indica que hay una difusión de agua fría hacia las áreas vecinas. La amplitud del área de agua fría es algo mayor al sur del Golfo de Tehuantepec que dentro del mismo; esta característica sugiere que el efecto de la surgencia en el golfo está contrarrestado parcialmente por arrastres laterales de agua caliente (Roden, 1961). El hecho de este enfriamiento enriquece químicamente las aguas superficiales, aumentando la productividad (Roden, 1961; Blackburn, 1952).

MATERIAL Y MÉTODOS

Actividades de Campo

De enero de 1989 a agosto de 1990 se realizaron cinco campañas oceanográficas en la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec a bordo del B/O "El Puma" y en el Buque/Motor "Don Nachito" (Pesca Industrializada de Salina Cruz S.A. de C.V.)* entre Puerto Angel, Oaxaca y Puerto Madero, Chiapas, en las siguientes fechas:

Del 5 de enero al 6 de febrero	1989 OPC/GT-1
Del 1 al 15 de mayo	1989 MIMAR-V
Del 8 al 24 de noviembre	1989 FIQUIMBI-1
Del 15 al 30 de marzo	1990 UAMPEC-1 *
Del 7 al 27 de agosto	1990 SALCRU90-1

Durante estas campañas se cubrió un total de 85 estaciones, entre los 15 y 80m de profundidad y las colectas fueron diurnas y nocturnas.

En el B/O "El Puma" los lances se hicieron con una red de arrastre comercial de 12 metros de abertura de trabajo y luz de malla 1 3/4". Los arrastres se realizaron a una velocidad promedio de 2.5 nudos durante 30 minutos. En el Buque/Motor "Don Nachito" (*) los lances se realizaron con dos redes comerciales de 9 metros de abertura de trabajo y luz de malla de 1 3/4", a una velocidad promedio de 2 nudos durante 4 horas.

Los muestreos se realizaron de acuerdo a las épocas climáticas, y la red de estaciones para cada uno de ellos se muestra en la figura 1.

Los datos de temperatura y profundidad se obtuvieron mediante un perfilador CTD (Medidor de conductividad, temperatura y profundidad) Neil Brown Mark-IIIIB, y las mediciones de la salinidad se realizaron con un salinómetro de inducción Guildlain Mod. 9040 B. Estas mediciones se efectuaron a bordo del B/O "El Puma". Los datos de salinidad, temperatura y oxígeno disuelto, obtenidos en las campañas oceanográficas, fueron proporcionados por Turner Garcés (1992) y Salvador López (1993).

En todos los casos las capturas fueron analizadas preliminarmente a bordo en cuanto a su composición taxonómica, número, peso y talla de los organismos. Las especies más abundantes se procesaron en un 100% y se conservó sólo una submuestra, mientras que el resto de las especies se analizó y conservó en su totalidad. Las muestras ya procesadas se fijaron con formaldehído al 10% neutralizado con borato de sodio, se etiquetaron y se empacaron en bolsas de polietileno para su traslado y posterior procesamiento en el laboratorio.

Actividades de Laboratorio

En el laboratorio los peces, la flora y los macroinvertebrados fueron separados, lavados, reetiquetados y colocados en alcohol al 70%. La identificación taxonómica de las especies se realizó empleando la literatura específica, principalmente los trabajos de Jordan y Evermann (1896), Meek y Hildebrand (1923-1928), Chirichigno (1974), S.I.C. (1976) y McPhail (1958), entre otras.

Análisis Biológico y Ecológico de las Poblaciones

Parámetros Poblacionales

Cada una de las especies a estudiar fueron separadas de las colectas para realizar un análisis biológico más detallado, determinando para cada individuo los siguientes datos biométricos: longitud total y estándar, peso total y peso sin vísceras.

Las mediciones de longitud y altura se realizaron con un ictiómetro de 50 cm con precisión de 1 mm, y las de peso con una balanza granataria Ohaus Triple Bean con capacidad de 2.610 g y lectura mínima de 0.1 g y en una balanza analítica Sartorius, con precisión de 0.001 g.

Asimismo fueron calculados los parámetros poblacionales de densidad, biomasa, longitud promedio y peso promedio en cada mes de colecta y para cada estación de muestreo, según las expresiones:

$$D=N/A$$

donde: D = densidad de individuos por m²; N = número de individuos y A= área muestreada.

$$B=P/A$$

donde: B = biomasa en g/m², P = peso total y A = área muestreada.

$$LT=Xi/N$$

donde: LT = longitud total promedio; Xi = sumatoria de las longitudes y N = Número de individuos.

$$G=P/N$$

donde: G = peso promedio (g ind⁻¹); P = peso total y N = número de individuos.

Indices Visceral y Gonádico

Se determinaron también los índices visceral y gonádico de las especies dominantes de acuerdo a:

$$IV=V/P$$

donde: IV = índice visceral; V = peso de las vísceras (g) y P= peso total (g).

$$IG=G/P$$

donde: IG índice gonádico; G = peso de las gónadas (g) y P = peso total (g). Los índices fueron calculados para la población total, por sexos y por mes.

Determinación de Sexo y Madurez Gonádica.

Como no existe dimorfismo sexual evidente se disectaron los peces para observar las gónadas al microscopio y determinar el sexo por la forma, consistencia del tejido y presencia o ausencia de huevos. El estado de madurez gonádica se determinó de acuerdo a la escala que presenta Laevastu (1971), la cual está determinada en base a las características de los huevos, así como por el volumen, textura, forma, coloración y posición de las gónadas.

Se tomó como talla de primera madurez al centro de amplitud de las tallas de traslape de los individuos inmaduros (II) y los individuos en maduración (III). Asimismo, se calcularon los porcentajes de hembras-machos e individuos indeterminados sexualmente en base a la población total y para cada mes de colecta.

Los métodos par la evaluación de recursos demersales es recomendada por Sánchez-Gil y Yáñez-Arancibia (1985).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Familia Sciaenidae

Distribución y Abundancia

Como resultado de las campañas oceanográficas realizadas en la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec en los meses de enero, mayo y noviembre de 1989, marzo y agosto de 1990, se obtuvo un registro de 48 familias y 166 especies.

De las 48 familias reportadas en el área, la familia Sciaenidae es la mejor representada con 17 especies. Esta familia por su gran diversidad así como por su abundancia numérica, biomasa y amplia distribución es una de las dominantes en las comunidades de peces demersales del Golfo de Tehuantepec (Tapia-García *et al.* 1994) (Fig. 2, Tabla 1). Para la zona, Acal y Arias (1990) reportan 25 especies de sciaénidos.

La familia está constituida por 10 géneros y 17 especies las que presentan el siguiente arreglo sistemático según Greenwood *et al.* (1966), modificado por Nelson (1984).

Clase Osteichthyes

División Euteleostei

Superorden Acanthopterygii

Orden Perciformes

Suborden Percoidei

Familia **Sciaenidae**

Género *Cynoscion* Gill, 1861

Cynoscion reticulatus (Günther, 1864)

Cynoscion phoxocephalus Jordan y Gilbert, 1881

Género *Larimus* Cuvier y valenciennes, 1830

Larimus acclivis Jordan y Bristol, 1898

Larimus argenteus (Gill, 1864)

Larimus effulgens Gilbert, 1898

Larimus pacificus Jordan y Bollman, 1890

Género *Elattarchus* Jordan y Evermann, 1895

Elattarchus archidium (Jordan y Gilbert, 1881)
 Género *Stellifer* Oken, 1817
Stellifer furthii (Steindachner, 1875)
Stellifer illecebrosus Gilbert, 1898
 Género *Menticirrhus* Gill, 1861
Menticirrhus elongatus (Günther, 1864)
Menticirrhus nasus (Günther, 1869)
Menticirrhus panamensis (Steindachner, 1875)
 Género *Isopisthus* Gill, 1862
Isopisthus remifer Jordan y Gilbert, 1881
 Género *Umbrina* Cuvier, 1817
Umbrina xanti Gill, 1862
 Género *Micropogonias* Bonaparte, 1881
Micropogonias altipinnis (Günther, 1864)
 Género *Nebris* Cuvier y Valenciennes, 1830
Nebris occidentalis Vaillant, 1897
 Género *Paralonchurus* Bocourt, 1869
Paralonchurus goodei Gilbert, 1898

Se obtuvo un registro de 5,554 individuos que aportaron un peso de 298.51 Kg, representando el 4.5% en número y el 5.4% en peso de la captura total (Tabla 2), colectados en 41 estaciones de un total de 86 muestreadas.

Las especies de esta familia en el Golfo de Tehuantepec se encuentran sobre fondos lodosos y arenosos, observándose fondos arenosos principalmente hacia la costa y lodo hacia mar adentro (Morales de la Garza, 1990).

La familia Sciaenidae presenta una amplia distribución en el Golfo de Tehuantepec a profundidades menores de 80 m, con una preferencia a distribuirse hacia el sureste en áreas influenciadas por aguas epicontinentales poco profundas y frente a los sistemas lagunares Superior-Inferior y del Mar Muerto, en zonas cercanas a la costa (Fig. 2). Esto está determinado por la alta biomasa y densidad registrada alrededor de la isobata de 20 y 40 m, en los meses de marzo (secas-fin de los nortes), agosto (lluvias) y noviembre (lluvias-principios de nortes) en donde se presentaron las mayores abundancias. Muchos autores hacen mención de la amplia distribución de la familia en los diferentes sistemas acuáticos, siendo en la mayoría una de las más abundantes y diversa, distribuyéndose principalmente en aguas tropicales y costeras, así como también en ríos, lagunas y estuarios (León, 1973; Secretaría Marina,

1978; Yáñez Arancibia, 1985; Araya, 1984; Acal y Arias, 1990; Tapia García *et al.* 1994). Por lo tanto, es una de las principales familias en las comunidades costeras tropicales, que presentan interacción estuario-plataforma.

El análisis de frecuencia y distribución de las especies mostró dos grupos característicos definidos: el primero comprende aquellas especies que se distribuyen desde la Laguna Superior hasta el Río Suchiate y el segundo a especies que se distribuyen entre Puerto Arista y el Río Suchiate. Las especies que se distribuyen frente a los sistemas lagunares de influencia epicontinental son: *Stellifer illecebrosus*, *Cynoscion phoxocephalus*, *Micropogonias altipinnis*, *Elattarchus archidium*, *Umbrina xanti*, *Larimus pacificus*, *Menticirrhus nasus*, *Stellifer furthii*, *Cynoscion reticulatus* y *Larimus acclivis*. Las especies que se presentan únicamente al sureste del Golfo son: *Larimus argenteus*, *Isopisthus remifer*, *Nebris occidentalis*, *Paralanchurus goodei*, *Larimus effulgens*, *Menticirrhus panamensis*, y *Menticirrhus elongatus*. Algunas de estas especies consideradas como típicas costeras, penetran a los sistemas lagunares utilizándolos principalmente como áreas de alimentación y protección. Sin embargo, de estas especies solamente *C. phoxocephalus* y *L. argenteus* son consideradas típicas marinas, ya que además de distribuirse a profundidades de hasta 80 m, no existen reportes de que penetren a lagunas costeras (Castro-Aguirre, 1978; Amezcua-Linares, 1990).

Abundancia de las Especies

A lo largo del año la composición de especies fue casi constante en número obteniéndose un registro de 12 a 14 especies por mes, excepto en enero en donde sólo se colectaron 3 especies (Tabla 3).

Las tres especies registradas en enero fueron *L. pacificus*, *C. reticulatus* y *M. Altipinnis*, de las cuales *L. pacificus* fue dominante por su abundancia y frecuencia (Tabla 3, Fig. 3).

En marzo, 5 especies de un total de 14 presentaron los valores más altos en abundancia y frecuencia constituyendo aproximadamente el 80% de la abundancia dentro de la familia en este mes, que en orden de importancia fueron *S. illecebrosus*, *L. acclivis*, *L. effulgens*, *M. altipinnis* y *S. effulgens* (Tabla 3, Fig. 3).

En mayo, de 14 especies 7 presentaron los valores más altos en abundancia numérica (85.1 %), que en orden de importancia fueron *S. illecebrosus*, *E. archidium*, *L. acclivis*, *L. effulgens*, *C. phoxocephalus*, *L. pacificus* e *I. remifer* y 5 los valores más altos en abundancia por peso (80.1 %), que en orden de importancia fueron *C. reticulatus*, *L. acclivis*, *E. archidium*, *L. effulgens*, *L. pacificus* y *S. illecebrosus*. Las especies que presentaron mayor frecuencia fueron *L. acclivis*, *E. archidium*, *C. reticulatus*, *L. pacificus*, *S. furthii* y *U. xanti* (Tabla 3, Fig. 3).

En agosto las especies que presentaron mayor abundancia numérica (80%) fueron *L. acclivis*, *S. illecebrosus*, *I. remifer* y *L. effulgens*. Los más altos valores de abundancia por peso (80%) lo constituyeron *L. acclivis*, *U. xanti*, *S. illecebrosus*, *C. reticulatus* y *M. Altipinnis*, y las de mayor frecuencia fueron *L. acclivis*, *M. altipinnis*, *I. remifer*, *M. nasus*, *S. illecebrosus* y *E. archidium* (Tabla 3, Fig. 3).

De las 12 especies colectadas en noviembre *S. illecebrosus*, *L. acclivis* e *I. remifer* constituyeron el 80% de la abundancia en número; *S. illecebrosus*, *L. acclivis*, *I. remifer*, *M. nasus* y *L. pacificus* constituyeron el 82.3% de la abundancia por peso (Tabla 3, Fig. 3).

Del total de especies colectadas, *M. altipinnis*, *S. illecebrosus*, *L. acclivis*, *I. remifer* y *E. archidium* presentaron amplia distribución y frecuencia registrándose en cuatro de cinco meses analizados. Sólo *M. altipinnis* se presentó en los cinco muestreos realizados (Tabla 3).

De la abundancia total de la familia Sciaenidae, el 81.7% en número fue aportado por: *S. illecebrosus* con 1,463 individuos (28.1 %), *L. acclivis* con 1361 individuos (24.5%), *L. effulgens* con 520 individuos (9.4%), *M. altipinnis* con 393 individuos (7.0%), *I. remifer* con 391 individuos (7.0%) y *P. goodei* con 315 individuos (5.7%). El 83.2% en peso fue aportado por *S. illecebrosus* con 62.739 Kg (21.1%), *L. acclivis* con 47.230 Kg (15.8%), *M. altipinnis* con 33.925 Kg (11.4%), *L. effulgens* con 25.469 Kg (8.5%), *P. goodei* con 24.650 Kg (8.3%), *C. reticulatus* con 20.038 Kg (6.7%), *I. remifer* con 17.816 Kg (6.0%) y *U. xanti* con 17.213 Kg (5.8%) (Fig. 4).

En relación a toda la comunidad de peces demersales, las especies que aportaron aproximadamente el 2 % de la captura total, además de que presentaron una alta distribución y frecuencia, fueron *S. illecebrosus* y *L.*

acclivis, siendo especies dominantes dentro de la familia ya que en número representan el 50 % y en peso el 35 % de la captura total (Fig. 4).

***Stellifer illecebrosus* Gilbert, 1898**
N.V. Corvineta

Distribución y Abundancia

Esta especie se distribuye de Mazatlán a Perú. En el Golfo de Tehuantepec se localiza de la Laguna del Mar Muerto a Puerto Madero. Se colectaron 1563 individuos que aportaron un peso de 62.739 Kg, colectados en 20 estaciones, con un intervalo de tallas de 50 a 200 mm (Tabla 4).

Se distribuye en aguas con concentraciones de oxígeno de 1.7 a 8.1 uM, salinidad de 33.1 a 34.4 y temperatura de 26 a 31.7 °C. Las estaciones donde se distribuyó la especie presentaron fondos de tipo lodosos (Morales de la Garza, 1990).

S. illecebrosus se presenta principalmente hacia el sureste del golfo en aguas influenciadas por procesos epicontinentales a profundidades menores de 42 m, con mayor abundancia entre los 20 y 30 m (Fig. 5). Este comportamiento es evidente en los meses de marzo (secas-finales de nortes), agosto (lluvias) y noviembre (lluvias-principios de nortes), registrándose en mayo la menor abundancia. Amezcua-Linares (1990), la registra como rara en el Pacífico Central en profundidades entre los 14 y 20 m. Asimismo, Acal y Arias (1990), mencionan que *S. illecebrosus* es muy abundante en el Golfo de Tehuantepec, en el estrato de 0-50 m, en los meses de septiembre (lluvias) y diciembre (nortes), coincidiendo con lo encontrado en la zona para el periodo de lluvias (agosto) y nortes (noviembre), en donde se observaron las mayores abundancias a profundidades cercanas a la isobata de 30 m. En el Golfo de Nicoya, Araya (1984), registra a *S. illecebrosus* entre otras especies del mismo género como abundante entre los 2 y 45 m de profundidad. Observándose un patrón de distribución claramente asociado a las áreas de mayor influencia estuarina cercanas a la costa, siendo este comportamiento parecido al reportado por Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1986) para el grupo *Stellifer colonensis* / *lanceolatus* en el Golfo de México.

Parámetros Poblacionales

Los valores de biomasa variaron de 0.00438 g/m² en mayo a 0.05681 g/m² en marzo. La densidad varió de 0.0007 ind./m² en mayo a 0.00124 ind./m² en agosto. El peso promedio varió de 20.9 g/ind. en mayo a 42.4 g/ind. en marzo. La longitud promedio fluctuó entre 120 mm en mayo a 146 mm en marzo (Fig. 5).

Los valores de biomasa nos indican que el máximo de marzo se debe principalmente a la población adulta que esta constituida por individuos de tallas grandes en su mayoría hembras maduras (Figs. 5 y 7b). En mayo los valores están dados por el numeroso reclutamiento de juveniles a la población adulta que se van a caracterizar por ser indeterminados e inmaduros y por un escaso número de individuos de tallas grandes, lo que se manifiesta en una biomasa y densidad bajas (Fig. 7). El máximo observado en agosto y noviembre en la densidad y biomasa refleja un aumento en el reclutamiento de juveniles a la población adulta (Fig. 7a).

Distribución de Tallas

Del análisis de frecuencia de tallas a lo largo de los meses estudiados se observó que los adultos (121-200 mm) representan el 70% y los juveniles (50-120 mm) el 30%. En marzo la población está constituida exclusivamente por adultos maduros, colectados en aguas menores a los 20 m de profundidad (Fig. 6a). En mayo la población de juveniles constituyó el mayor porcentaje de individuos de tallas pequeñas (72%), registrándose en este mes la talla mínima (50 mm), con dos modas de 65 y 115 mm. En agosto la proporción de individuos de tallas grandes representados en su mayoría por individuos en maduración y maduros, mostró un aumento en relación con mayo, registrándose la talla máxima de 200 mm, con dos modas de 125 mm y 145 mm. En noviembre se presenta un comportamiento semejante al de marzo en donde los adultos de tallas grandes constituyeron la mayor frecuencia (90%), estando representados por individuos en descanso (Fig. 6a). Por lo anterior se puede observar que los juveniles se presentan principalmente durante la época de lluvias, mientras que los adultos durante la época de nortes.

En general los adultos tienden a distribuirse a profundidades de hasta 42 m y los juveniles entre los 21 y 35 m, detectándose en estos últimos un ligero incremento en la talla con respecto a la profundidad. Tapia-García et al. (1988) describen un comportamiento semejante para *C. arenarius* en la Sonda de Campeche, en donde los individuos tienden a presentar un incremento en la talla con respecto a la profundidad. Infiriéndose por lo tanto, un periodo reproductivo de marzo a noviembre con una mayor actividad de marzo a mayo, y reclutamiento durante agosto y noviembre; Shlossman y Chittenden, (1981) en el Golfo de México mencionan que *C. arenarius* presenta un periodo reproductivo de marzo a septiembre con una mayor actividad reproductiva de marzo a mayo y de agosto a septiembre, coincidiendo con el periodo reproductivo propuesto para *S. illecebrosus*.

Proporción de Sexos

Del análisis de proporción de sexos hembras:machos se observa que en general la población guarda una relación de 1:1, correspondiendo en general el 44% para hembras, el 45% para machos y el 11% para individuos indeterminados. En marzo se presenta una proporción de 2.6:1 en donde las hembras constituyen el mayor porcentaje (72%). En mayo esta relación disminuye a 1.1:1, donde los individuos juveniles indeterminados representan el 52%. En agosto y noviembre los machos se encuentran en mayor proporción en relación con las hembras, registrando también en agosto individuos indeterminados (Fig. 7b).

Madurez Gonádica

Stellifer illecebrosus inicia su maduración a una longitud de 81 mm con una talla de primera madurez de 121 mm (Fig. 7a) . Del análisis mensual se observa que en marzo los individuos que predominan son adultos en fase IV (maduros), constituidos en su mayoría por hembras; en mayo predominan los juveniles indeterminados (fase I) e inmaduros (fase II) y en menor proporción organismos en fase IV. En agosto se observa una disminución de juveniles indeterminados, y un aumento en número de juveniles en fase II y fase II, así como, de adultos en fase IV, y con una menor frecuencia organismos de tallas grandes en descanso (fase VII) (Fig. 7a).

En noviembre, los individuos que se presentaron con mayor frecuencia, fueron juveniles en fase II y adultos en descanso (VII), con una menor frecuencia de individuos en fase III y fase IV (Fig. 7a). Cabe mencionar que con excepción de agosto en donde se registró un solo individuo en reproducción (fase V) en ningún otro mes se presentaron individuos reproductivos. De lo anterior se puede inferir que *S. illecebrosus* presenta un periodo reproductivo que va de marzo a noviembre, con una mayor actividad de marzo a mayo corroborándose esto por la alta abundancia de individuos indeterminados que se presentaron en mayo; visualizándose otro periodo con una menor actividad entre agosto y noviembre, debido a la presencia de juveniles que se registraron en noviembre, y a que en agosto se presentó un organismo en reproducción. Asimismo, se observa que los adultos maduros en marzo se distribuyen en aguas poco profundas cerca de la costa, lo que nos está indicando que la reproducción la realiza en áreas influenciadas por procesos costeros y en aguas someras (Fig. 7a), Shlossman y Chittenden (1981) describen un comportamiento semejante para *C. arenarius* en el Golfo de Freeport, Texas, en donde también se presentan dos periodos reproductivos, uno entre marzo y mayo, y el otro entre agosto y septiembre, y que al igual que *S. illecebrosus* desova en aguas someras cercanas a la costa influenciadas por procesos estuarinos (Moffet et al. 1979 y Tapia García et al. 1988a).

Indice Gonádico e Indice Visceral

El índice gonádico en hembras presenta su máximo valor en marzo (0.0263) y el mínimo (0.0045) en noviembre. En machos igual que en hembras el máximo valor se presentó en marzo (0.0056), y el mínimo (0.0006) en noviembre, observándose en general un descenso de marzo a noviembre en los valores del índice (Fig. 7b). Esto se puede explicar ya que los altos valores que se presentan en marzo van a estar determinados por el peso de las gónadas de los individuos maduros que se encuentran previos al periodo reproductivo, en tanto que el descenso del índice gonádico que se presenta a partir de mayo es consecuencia de la disminución del peso de las gónadas, lo que nos indica que el desove se está llevando a cabo principalmente en esta época. Sin embargo, la actividad reproductiva continua aunque en menor grado hasta el mes de agosto o quizás hasta noviembre ya que en este último mes, aún se presentan individuos juveniles inmaduros. El índice en los machos fue menor que el de las hembras, sin embargo se observó un comportamiento similar en ambos lo cual refleja que la maduración y el desove en hembras y macho es simultánea.

Sheridan *et al.* (1984), Shlossman y Chittenden (1981) y Tapia García *et al.* (1988a) describen un comportamiento reproductivo semejante para *C. arenarius* en el Golfo de México.

El índice visceral en las hembras alcanza su máximo valor (0.1485) en agosto y el mínimo (0.1231) en noviembre; los machos presentan su máximo valor (0.1471) en agosto al igual que las hembras y el mínimo (0.1185) en marzo. En general se observa un aumento de marzo a agosto en donde se alcanza el máximo valor con una disminución hacia noviembre (Fig. 7b). Este comportamiento se debe a que en marzo los valores están determinados por el peso de las gónadas que van a presentar su máximo desarrollo, (preparándose para el desove) y por lo tanto la actividad alimentaria es mínima. El aumento que se presenta de marzo a agosto nos indica una gran actividad alimentaria durante el reclutamiento, tanto por los juveniles como por los adultos desovados. La disminución en noviembre es provocada principalmente por la maduración de las gónadas, lo que determina que con el crecimiento gonadal de los individuos, disminuya la actividad alimentaria. Tapia García *et al.* (1988a) hace mención de que *C. arenarius* en octubre y noviembre presenta valores altos en éste índice lo cual se debe a que en estos meses los individuos están sexualmente en descanso o desovados y por lo tanto los valores son aportados por una alimentación activa y a la acumulación de grasa.

Tanto el índice gonádico como el visceral presenta un comportamiento relacionado con el periodo de reproducción que se realiza de marzo a mayo y en menor grado de agosto a noviembre, así como, con el de reclutamiento que se lleva a cabo durante la época de lluvias (mayo y agosto). En general se observa que *S. illecebrosus* presenta un patrón reproductivo igual al reportado para *C. arenarius* en el Golfo de México, coincidiendo asimismo en el comportamiento de distribución en cuanto a los hábitos costeros (Shlossman y Chittenden, 1981; Sheridan *et al.* 1984; Tapia García *et al.* 1988a).

***Larimus acclivis* Jordan y Bristol, 1898**
N.V. Corvina chata, Corvina boca dulce.

Distribución y Abundancia

Esta especie se distribuye del Golfo de California a Perú. En el Golfo de Tehuantepec se distribuye de la Laguna Superior a Puerto Madero. Se colectaron 1361 ejemplares que aportaron un peso de 47.230 Kg, colectados en 30 estaciones, con un intervalo de tallas de 60 a 199 mm (Tabla 5).

L. acclivis se distribuye en aguas con concentraciones de oxígeno de 1.7 a 8.1 μM , salinidad de 32.9 a 34.5 y temperaturas de 19 a 31.7 °C. Las estaciones donde se distribuyó se observan fondos arenosos lodosos (Morales de la Garza, 1990).

Esta especie presentó amplia distribución en el golfo, localizándose en áreas influenciadas por aguas epicontinentales en profundidades menores a los 50 m. Los valores máximos de abundancia se presentaron en los meses de agosto (lluvias) y noviembre (lluvias-inicio de nortes), en la costa chiapaneca entre Puerto Arista y Puerto Madero a profundidades alrededor de los 30 m (Fig. 8a). Las menores abundancias se presentaron en marzo y mayo en la isobata de los 20 m. Acal y Arias (1990), para el área reportan que *L. acclivis* es abundante durante junio, septiembre y diciembre en profundidades menores a los 100 m, coincidiendo con las máximas abundancias registradas en este estudio durante agosto y noviembre. Los reportes de esta especie en el Pacífico norte en general hacen mención de su alta abundancia en aguas costeras influenciadas por procesos estuarinos (Amezcuea Linares, 1978, 1985; van der Heiden, 1985; Pérez Mellado *et al.* 1982; Berdegué, 1954). A su vez, Araya (1984), en el Golfo de Nicoya menciona que esta especie es capturada ocasionalmente. Castro Aguirre (1978) y Amezcuea Linares (1990), reportan a esta especie en sistemas lagunares costeros, a los que penetra en busca de alimento, esto hace evidente su carácter como especie típica costera.

agosto. La biomasa y la densidad más altas se observaron en noviembre y agosto (0.1468 g/m^2 , 0.00463 ind/m^2), con un descenso de marzo a mayo y un aumento posterior de agosto a noviembre (Fig. 8b). El valor de la longitud total promedio varió de 149 mm en mayo a 157 mm en noviembre, observándose un comportamiento semejante al de la abundancia. El peso promedio fluctuó entre 30.7 g en marzo y 57.3 g en mayo, mostrando un aumento de marzo a mayo con un descenso hacia noviembre (Fig. 8b).

Los valores máximos de densidad y biomasa, así como de longitud registrados en noviembre nos indican la presencia de adultos en su mayoría hembras (Figs. 8 y 10). La abundancia mínima detectada en mayo esta relacionada con una disminución en el número de adultos y al reclutamiento de juveniles a la población adulta, relacionado esto con la talla mínima registrada en éste mes. En agosto la densidad y biomasa presentan un incremento, influenciado por la abundancia de adultos, así como de juveniles reclutados a la población, que presentan un crecimiento como resultado de una continua alimentación, reflejándose esto en el aumento de longitud observado en este mes. La presencia de juveniles a partir de marzo y en mayor abundancia en mayo y agosto determina un periodo de reclutamiento de juveniles a la población durante el periodo reproductivo.

Distribución de Tallas

Del análisis de frecuencia de tallas se observa que en marzo predominan los individuos de tallas grandes (126-200 mm) en profundidades menores a los 20 m, encontrándose además individuos juveniles de tallas pequeñas (60-125 mm) (Fig. 9a). En mayo se presentan tallas grandes y tallas pequeñas con una mayor abundancia en profundidades mayores a los 20 m, registrándose en este mes la talla mínima de 60 mm, así como, la máxima de 200 mm (Fig. 9b). En agosto se presenta un desplazamiento de las tallas pequeñas en relación con el mes anterior, mostrando un incremento en la talla con respecto a la profundidad, en donde los adultos tienden a colonizar aguas de hasta 48 m, en tanto que los juveniles se presentan hasta los 35 m. En noviembre el patrón de distribución tiende a ser similar a de marzo. En el comportamiento general se aprecian dos modas una de 125 mm y otra de 175 mm para juveniles y adultos respectivamente, con una longitud total promedio de 153 mm (Fig. 9b). Araya (1984), menciona que las especies del género *Larimus* presentan poca tolerancia a condiciones de baja salinidad, esto parece explicar el

comportamiento observado en agosto (época de lluvias), en donde se presenta una tendencia a distribuirse en aguas alejadas de la costa, lo que indicaría que *L. acclivis* presenta un gradiente de talla de acuerdo con la batimetría y la salinidad. Un comportamiento parecido se registra para *C. nothus* en el Golfo de México (Tapia García *et al.* 1988b) y para *Menticirrhus americanus* en donde la longitud se incrementa al incrementarse la salinidad.

Los adultos constituyen el 75 % del total de los ejemplares capturados predominando en los meses muestreados en profundidades de hasta 48 m (Tabla 5), caracterizados por la presencia de individuos en maduración, maduros y en descanso (Fig. 10a). Los juveniles se distribuyen en todos los meses analizados, excepto en noviembre en donde sólo se capturaron individuos adultos, localizándose entre los 30 y 41 m de profundidad.

Proporción de Sexos

Se encontró una proporción hembras:machos de 1.2:1.0 correspondiendo el 48 % a las hembras, el 42% a los machos y el 10 % a los individuos indeterminados. Durante los meses analizados los machos predominan en marzo y mayo, y disminuyen en agosto y noviembre. Las hembras presentan un comportamiento inverso al de los machos, observándose la máxima proporción en noviembre (Fig. 10b). Los individuos indeterminados se colectaron en marzo, mayo y agosto, observándose la mayor abundancia en mayo.

Madurez Gonádica

Larimus acclivis inicia su maduración a una longitud de 82 mm con una talla de primera madurez de 126 mm (Fig. 10a). Ross (1984) informa que *L. fasciatus* inicia su maduración a una talla de 80 mm. Esta especie presentó el siguiente comportamiento gonadal. En marzo predominaron los individuos maduros de tallas grandes, con un individuo juvenil indeterminado. En mayo se observó un aumento de individuos indeterminados de tallas pequeñas encontrándose, además, individuos adultos en maduración. Durante agosto se encontraron desde individuos juveniles indeterminados hasta individuos de tallas grandes en reposo, pasando por individuos en maduración y maduros. Noviembre se caracterizó por la ausencia de individuos juveniles encontrándose individuos adultos en maduración, maduros e individuos en

reposo. Cabe mencionar que en ningún mes se encontraron individuos en reproducción ni en descanso, predominando en cambio, los individuos en maduración, maduros e individuos en reposo (Fig. 10a).

La disminución gradual de adultos maduros de marzo a noviembre, y la presencia de individuos en descanso a partir de agosto, hace inferir un periodo reproductivo de marzo a noviembre. Asimismo se presenta un periodo de mayor actividad reproductiva de mayo a agosto, caracterizado por la presencia de individuos juveniles indeterminados y en maduración en mayo, y por individuos indeterminados, juveniles inmaduros y en descanso en agosto, así como de individuos maduros, lo que estaría indicando un desove previo a agosto. Merriner (1976), menciona para *Cynoscion regalis* un principal periodo reproductivo en mayo junio y otro de menor magnitud en julio o agosto, coincidiendo esto con lo encontrado para *L. acclivis*. Asimismo, *C. nothus* en el Golfo de México, también presenta un periodo reproductivo en mayo junio y otro en octubre-diciembre (Tapia García *et al.* 1988b). Este patrón reproductivo es característico de otras especies de sciaénidos los cuales tienden a presentar largos periodos reproductivos (Thomas, 1971; Merriner, 1976; Warlen, 1980; Ross, 1984).

Indice Visceral e Indice Gonádico

El índice visceral en machos presentó su máximo valor (0.192) en mayo y el mínimo (0.130) en noviembre (Fig. 10b). En tanto que este mismo índice para las hembras presenta un patrón de comportamiento casi uniforme con un máximo (0.151) en mayo y un mínimo (0.140) en agosto. El comportamiento tanto de machos como de hembras fue similar, a excepción de noviembre, en donde se invierte este comportamiento.

El índice gonádico en los machos aumentó de marzo a mayo para disminuir en agosto y aumentar de nuevo en noviembre (Fig. 10b), con un máximo (0.027) en mayo y un mínimo (0.001) en agosto. En las hembras el índice gonádico después de alcanzar su máximo valor (0.036) en mayo disminuye en agosto en donde se presenta el mínimo valor (0.002) con un aumento posterior en noviembre.

Los máximos informados del índice visceral para hembras y machos concuerda con el comportamiento del índice gonádico, ya que los altos valores del índice visceral son aportados por el peso de las gónadas, que alcanzan los valores más altos indicando con esto un periodo previo a la reproducción. En agosto los valores mínimos en los dos índices van a estar en función de un periodo posreproductivo de gran actividad, caracterizado por la presencia de juveniles, lo que concuerda con el periodo reproductivo propuesto. Por otra parte, el aumento registrado en noviembre va a estar dado por la presencia de individuos adultos en maduración y en descanso, lo que nos esta indicando una actividad alimentaria activa.

CONCLUSIONES

Stellifer illecebrosus

1. *S. illecebrosus* se distribuye en el Golfo de Tehuantepec principalmente frente a las costas de Chiapas, en profundidades menores a los 42 m, registrando una mayor abundancia hacia áreas de influencia estuarina y en aguas de baja profundidad.
2. Su mayor abundancia en número y biomasa se presenta durante marzo (secas-fin de nortes) y agosto (lluvias), hacia el sur de Puerto Arista. Es una especie costera relacionada a procesos estuarinos
3. Los individuos maduran a los 81 mm de longitud, con una talla de primera madurez de 121 mm.
4. Presenta un periodo de reproducción de marzo a noviembre con un periodo de mayor actividad de marzo a mayo, con otro en menor grado de agosto a noviembre.
5. La reproducción se lleva a cabo en zonas influenciadas por procesos epicontinentales, a profundidades menores a los 20 mm entre Puerto Arista y Puerto Madero.
6. Se presentan dos periodos de reclutamiento durante mayo y agosto.

Larimus acclivis

1. *L. acclivis* se distribuye en todo el Golfo de Tehuantepec principalmente frente a Puerto Arista y Puerto Madero, en profundidades de hasta 48 m, registrando una mayor abundancia hacia áreas de mayor salinidad en aguas alejadas de la costa.
2. Su mayor abundancia en número y biomasa se presenta durante agosto (lluvias) y noviembre (lluvias-inicio de nortes), hacia el sureste del golfo. Es una especie costera relacionada a procesos estuarinos
3. Los individuos maduran a los 81 mm de longitud, con una talla de primera madurez de 126 mm.
4. Presenta un periodo de reproducción de marzo a noviembre con un periodo de mayor actividad reproductiva de mayo a agosto.
5. La reproducción se lleva a cabo en zonas influenciadas por procesos epicontinentales, a alrededor de la isobata de los 20 m entre Puerto Arista y Puerto Madero.
6. Se presentan dos periodos de reclutamiento durante mayo y agosto.

LITERATURA CITADA

- ACAL, D. E. y A. ARIAS, 1990. Evaluación de los recursos demersopelágicos vulnerables a redes de arrastre de fondo en el sur del Pacífico de México. *Ciencias Marinas*, 16(3):93-129 p.
- AMEZCUA-LINARES F., 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huizache Caimanero, Sinaloa, México. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 4 (1): 1-25 p.
- AMEZCUA LINARES, F., 1985. Recursos potenciales de peces capturados con redes camaroneras en la costa del Pacífico de México, Cap. 2: 39-94. In: Yáñez Arancibia, 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.
- AMEZCUA LINARES, F., 1990. Los peces demersales de la plataforma continental del Pacífico central de México. Tesis de Doctorado, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNAM, 263 p.
- ARAYA, H.A., 1984. Los sciaénidos del Golfo de Nicoya. *Rev. Biol. Trop.*, 32(2): 179-196
- ARVIZU MARTÍNEZ, J., 1971. Edad y crecimiento del chano (*Micropogon altipinnis* Günther) en la parte norte del Golfo de California. INP, E. N. C. B., Tesis 29 P.
- ARVIZU MARTÍNEZ, J. y H. CHAVEZ, 1970. Sinopsis sobre la biología de la totoaba, *Cynoscion macdonaldi* Gilbert 1880. *FAO Fish. Synops. No. 81*. Also in *FAO Fish. Synops. No. 108*, 26 p.
- BECKLEY, L.E., 1990. A description of the early life history stages of the kob, *Argyrosomus hololepidotus* (Pisces: Sciaenidae), from southern Africa. *S. Afr. J. Zool. S. Afr. Tydskr. Dierkd.* 25(4): 224-228.

- BLACKBURN, M., 1952. Distribution and abundance of tuna related to wind and ocean conditions in the Gulf of Tehuantepec, Mexico. FAO Fisheries Report 3(6): 607-618.
- CASTRO AGUIRRE, J.L., 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dir. Gral. Inst. Nal. Pesca, Serie Científica No. 19, 298p.
- CHAVEZ, H. Y J. ARVIZU MARTÍNEZ, 1972. Estudio de los recursos pesqueros demersales del Golfo de California, 1968-1969. III. Fauna de acompañamiento del camarón (peces finos y basura). In: Carranza, J. (Ed.) Mem. IV Cong. Nal. Océano. (México), 17-19, Noviembre, 1969: 361-378.
- CHIRICHIGNO, N., 1994. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar. Perú, (44): 387 p.
- COWAN Jr., J.H. y R.F. SHAW, 1988. The distribution, abundance and transport of larval sciaenids collected during winter and early spring from the continental shelf waters off West Louisiana. Fish. Bull. 86(1): 129-142.
- COWAN Jr., H.J., R.F. SHAW y J.G. DITTY, 1989. Occurrence, age and growth of two morphological types of sand seatrout (*Cynoscion arenarius*) larvae in the winter and early spring coastal waters off west Louisiana. Contributions Mar. Sci. 31: 39-50
- GARCIA, A. E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Talleres barrios, S.A. México. 252 p.
- GIANNINI, R. y A.M. PAIVA FILHO, 1990a. Bioecology of *Stellifer rastrifer* (Perciformes: Sciaenidae) from Bay de Santos, (SP). Biol. Inst. Oceanogr. Sao Paulo. 38(1) 57-67.
- GREENWOOD, P.H., D.E. ROSEN, S.H. WEITZMAN y G.S. MYERS, 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification on living forms. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 131(4): 341-455

- HETTLER Jr., W.F. y A.J. CHESTER, 1990. Temporal distribution of ichthyoplankton near Beaufort Inlet, North Carolina. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 68(1-2): 157-168.
- JORDAN, D.S. y B.W. EVERMANN, 1896. The fishes of North and Middle America: a descriptive catalogue of the species of fish-like vertebrates found in the waters of North America, North of Isthmus of Panama. Part I, *Bull. U.S. Nat. Mus.* 47: 1240p. Reprint 1963 Smithsonian Institution.
- LAEVASTU, T., 1971. Manual de métodos de biología pesquera. Publicación FAO. Ed. Acribia, España, 243 p.
- LEON, P.E. 1973. Ecología de la ictiofauna del Golfo de Nicoya. un estuario tropical. *Rev. Biol. Trop.* 21: 5-30p.
- McPAHIL, J.D., 1958. Key to the croakers (Sciaenidae) of the Eastern Pacific. *Mus. Cont. No. 2 Inst. of Fish. Univ. British Col.* 20p.
- MEEK, S.E. y S.F. HILDEBRAND, 1925. The marine fish of Panama. *Publ. Field. Mus. Nat. Hist., Zool. Ser.*, 15: 1045p
- MERRINER, J.V., 1976. Aspects of the reproductive biology of the weakfish, *Cynoscion regalis* (sciaenidae), in North Carolina. *Fishery Bulletin* 74(1): 18-435.
- MORALES DE LA GARZA, E.A., 1990. Estudio de sedimentos fosfatados en el Golfo de Tehuantepec, México. Tesis de Maestría, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNAM, 113p.
- NELSON, J.S., 1984. *Fishes of the world.* John Wiley y Sons, E.U., 523p
- NORMAN, J. R., 1934. A Systematic Monograph of the Flatfishes (Heterosomata). vol. 1. Johnson Reprint Corporation, New York, 459 p
- PAULY, D., 1986. Problems of inshore fisheries: Fishery research on tropical soft-bottom communities and evolution of its conceptual base. In: Mann Borgese, E. y N. Gingsburg (Eds.) *Ocean Yearbook* 6. The Univ. of Chicago Press, Chicago, *Living Resources*: 29-38p.

- PÉREZ-MELLADO, J., 1980. Análisis de la fauna de acompañamiento del camarón capturado en las costas de Sonora y Sinaloa, México. Tesis Maestría. Esc. Cienc. Marinas, Inst. Tec. de Est. Sup. de Monterrey, Guaymas, Son., México, 98p.
- PÉREZ-MELLADO, J. y L. T. FINDLEY, 1985. Evaluación de la ictiofauna acompañante del camarón capturado en las costas de Sonora y norte de Sinaloa, México, (Cal). 5:201-254. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos pesqueros potenciales de México: La Pesca acompañante del camarón. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México D.F., 748 p
- PETERS, K.M. y R.H. McMICHAEL Jr., 1990. Early life history of the black drum *Pogonias cromis* (Pisces: Sciaenidae) in Tampa Bay, Florida. Northeast Gulf Sci. 11(1): 39-58.
- RAMIREZ HERNANDEZ, E., G. CARRILLO Y D. LLUCH, 1964. Investigaciones ictiológicas en las costas de Chiapas. Lista de peces colectados en las capturas camaroneras (agosto-septiembre, 1959 y abril-mayo-junio, 1960). Secretaría de Industria y Comercio, Dir, Gral. Pesq. Ind. Com, México., Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. 5: 1-17.
- RAMIREZ HERNANDEZ, E., Y J. PAEZ BARRERA, 1965. Investigaciones ictiológicas en las costas de Guerrero. 1. An. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. México 1: 327-358.
- RICKER, K. E., 1959. Mexican shore and pelagic fishes collected from Acapulco to Cabo San Lucas during the 1957 cruise of the "Marijean". Mus. Contr. Inst. Fish. Univ. Brit. Columbia 3: 1-18.
- RODEN, G. 1., 1961. Sobre la circulación producida por el viento en el Golfo de Tehuantepec y sus efectos sobre las temperaturas superficiales. Revista de Unión Geofísica Mexicana, UNAM 1(3): 55-72.
- ROSS, S.W., 1984. Reproduction of the banded drum, *Larimus fasciatus*, in North Carolina. U.S. National Marine Fisheries Service Fishery Bulletin 82: 227-235p.

- ROSS, S.W., 1988. Age, growth, and mortality of the banded drum, *Larimus fasciatus* in North of Carolina. Northeast Gulf Science 10:19-31.
- ROSS, S.W., 1989. Diet of the banded drum in North Carolina. American Fisheries Society 118: 680-686.
- SALVADOR LOPEZ, G., 1993. Estudio del sistema de dióxido de carbono en el Golfo de Tehuantepec, durante la época de lluvias (1990-1). Tesis Profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza, Univ. Nal. Autón. México, D.F., 37p
- SANCHEZ-GIL, P. y A. YAÑEZ-ARANCIBIA, 1985. Evaluación ecológica de los recursos demersales costeros tropicales: Un enfoque metodológico en el sur del Golfo de México. Cap. 7: 275-314. In: Yáñez-Arancibia, A. (De.) 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, D.F., 748 p.
- SECRETARIA DE MARINA, 1978a. Estudio oceanográfico del Golfo de Tehuantepec, II, Física y Química del Océano. INV. OCEAN./ TEHUA-04-78. México, D.F.
- SECRETARIA DE MARINA, 1978b. Estudio oceanográfico del Golfo de Tehuantepec, 1, Segunda parte: Biología Marina, Necton. INV. OCEAN./TEHUA-02-78. México, D.F.
- SHERIDAN, P.F. TRIMM y B.M. BAKER, 1984. Reproduction and food habitat of seven species of northern Gulf of Mexico Fishes. Contributions in Marine Science 27: 175-204.
- SHLOSSMAN, P.A. y M E. CHITTENDEN, Jr., 1981. Reproduction movements and population dynamics of the sand seatrout, *Cynoscion arenarius*. Fish. Bull., U.S. 79(4): 649-669.
- S.P.P., 1981. Carta geológica, Esc.1:1 0000 000, Hoja Villahermosa. Dir. Gral. de Geol. del Territorio Nacional. Secretaria de Programación y Presupuesto.

- TAPIA GARCIA, M., A. YAÑEZ-ARANCIBIA, P. SANCHEZ-GIL y M. de la C. GARCIA ABAD, 1988a. Biología y ecología de *Cynoscion arenarius* Ginsburg, en las comunidades demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México (Pisces: Sciaenidae). Rev. Biol. Trop. 36(1): 1-27.
- TAPIA GARCIA, M., A. YAÑEZ-ARANCIBIA, P. SANCHEZ-GIL y M. de la C. GARCIA ABAD, 1988b. Biología y ecología de *Cynoscion nothus* (Holbrook), en las comunidades demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México (Pisces: Sciaenidae). Rev. Biol. Trop. 36(1):29-54.
- TAPIA GARCIA, M., G. GONZALEZ MEDINA y S. FERNANDEZ GALICIA, 1989. Aspectos taxonómicos, composición y abundancia del necton costero del Golfo de Tehuantepec, Cap. 7, In: M. Tapia García, (Coord.). Informe final del Proyecto de Investigación "Prospección oceanográfica de la Plataforma Continental del Golfo de Tehuantepec", UAM-Iztapalapa, D.C.B.S.
- TAPIA GARCIA, M., G. GONZALEZ MEDINA y S. FERNANDEZ GALICIA, M. BALDERAS PALACIOS Y M.C. MACUITL MONTES. 1990. Aspectos preliminares sobre la taxonomía, composición y abundancia de las comunidades de peces del Golfo de Tehuantepec, p. 64-78. In: M. Tapia García, "Oceanografía del Golfo de Tehuantepec". Convenio UAM-SEP, No. (89-01-01-0250).
- TAPIA GARCIA, M., M.C. GARCIA ABAD, G. GONZALEZ MEDINA, M.C. MACUITL MONTES y G. CERDENARES L. de GUEVARA, 1994. Composición, distribución y abundancia de la comunidad de peces demersales del Golfo de Tehuantepec, México. Rev. Biol. Trop. (en prensa).
- THOMAS, D.L., 1971. The early life history and ecology of six species of drum (Sciaenidae) in the lower Delaware River, a brackish tidal estuary. Ichthyol. Assoc. Bull. 3, 247 p.

- TURNER GARCES, M.M., 1992. Estudio oceanográfico en algunos parámetros físicos y químicos de la zona de surgencias del Golfo de Tehuantepec, en los meses de mayo y noviembre de 1989. Tesis Profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza, Univ. Nal. Autón. México, D.F., 35p
- van der HEIDEN, A.M., 1985. Taxonomía, biología y evaluación de la ictiofauna demersal del Golfo de California, Cap. 4: 149-200. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México D.F., 748 p.
- WARLEN, S.M., 1980. Age and growth of larvae and spawning time of Atlantic croaker in North Carolina. Proc. Annu. Conf. Southeast. Assoc. Fish Wildl. Agencies 34: 204-214 p.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., 1985. Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca, UNAM, México, D.F., 748.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL, 1986. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México. 1. Caracterización ambiental, ecología y evaluación de las especies, poblaciones y comunidades. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, Publ. Esp. 9: 1-230.

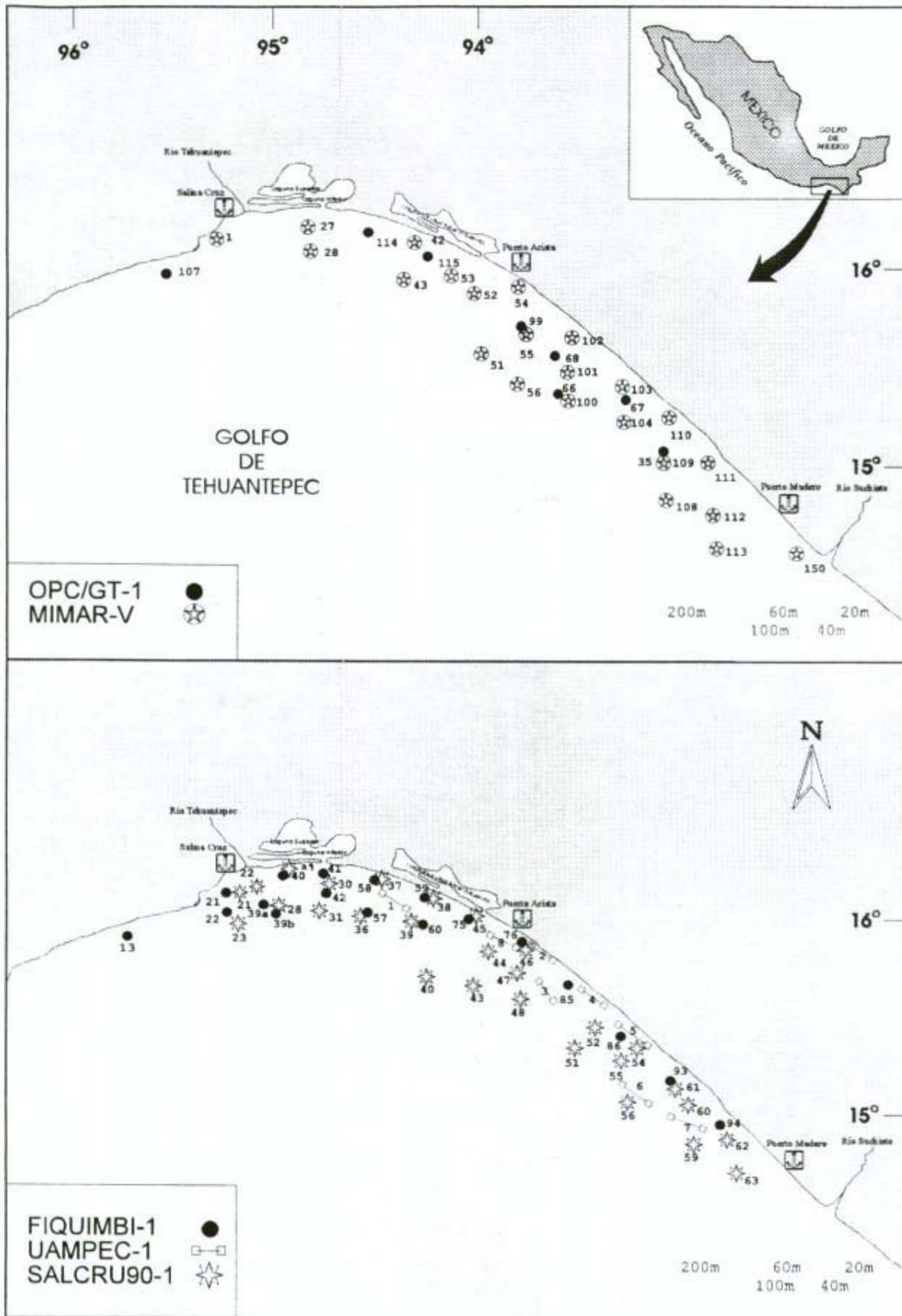


Figura 1. Area de estudio. Localización de las estaciones de muestreo de cada una de las campañas oceanográficas realizadas.

TABLA 1. ABUNDANCIA EN NÚMERO Y PESO DE LAS FAMILIAS DOMINANTES EN LAS CAPTURAS TORALES DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC. (TAPIA-GARCIA *et al.* 1990)

Familia	Enero, 1989		Marzo, 1990		Mayo, 1989		Agosto, 1990		Noviembre, 1989		Total	
	No. ind	%	No. ind	%	No. ind	%	No. ind	%	No. ind	%	No. ind	%
Bothidae	429	21.4	24325	33.1	1735	16.6	1983	8.4	1292	10.7	29764	24.5
Haemulidae	185	9.2	6711	9.1	3295	31.5	10852	46.0	6851	57.2	27894	22.9
Carangidae	8	0.4	9984	13.6	1889	18.0	1042	4.4	439	3.6	13359	11.0
Gerreidae	172	8.6	3847	5.2	225	2.1	2319	9.8	810	6.7	7367	6.1
Sciaenidae	19	0.9	3209	3.7	440	4.2	1665	7.0	221	1.8	5554	4.5
Triglidae	88	4.4	2325	3.1	1046	10.0	195	0.8	174	1.4	3826	3.1
Urolophidae	27	1.3	2143	2.9	84	0.8	-	-	222	1.8	2476	2.0
Ariidae	73	3.6	1187	1.6	265	2.5	334	1.4	84	0.7	1943	1.6

Familia	Enero, 1989		Marzo, 1990		Mayo, 1989		Agosto, 1990		Noviembre, 1989		Total	
	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%
Bothidae	12.1	9.1	336.3	10.7	140.5	31.4	765.2	51.7	309.8	54.0	1563.9	27.1
Haemulidae	25.4	19.1	580.0	18.5	40.0	8.9	65.4	4.4	38.5	6.7	749.3	12.9
Carangidae	8.3	6.3	226.8	7.2	13.9	3.1	112.8	7.6	28.7	5.0	390.5	6.7
Gerreidae	0.5	0.4	158.5	5.0	75.4	16.8	63.6	4.3	18.8	3.2	316.8	5.5
Sciaenidae	2.1	1.5	176.5	5.0	23.8	5.3	85.7	5.7	10.4	1.7	298.5	5.4
Urolophidae	1.7	1.3	167.1	5.3	8.7	1.9	-	-	23.4	4.0	200.9	3.4
Triglidae	11.2	8.5	130.3	4.1	21.1	4.7	8.2	0.5	5.1	0.8	175.9	3.1

TABLA 2. ABUNDANCIA DE LA FAMILIA SCIAENIDAE POR ESTACIONES EN LOS DIFERENTES CURCEROS REALIZADOS

Crucero	Estación	Profundidad	No. Esp.	No. Indiv.	Peso (g)	Biomasa (g m ⁻²)	Densidad (Ind. m ⁻²)
OPC/GT-1 Enero, 1989	67	30	3	18	1991.2	0.08583	0.00078
	115	30	1	1	97.9	0.00527	0.00005
TOTAL			3	19	2089.1	0.04555	0.00042
UAMPEC-1 Marzo, 1990	2	22	6	1424	81985.6	0.34187	0.00531
	4	16	10	435	26058.0	0.09713	0.00162
TOTAL			14	3209	176551.6	0.23146	0.00399
MIMAR-V Mayo, 1989	27	27	6	67	4323.7	0.12942	0.00201
	28	60	3	14	276.0	0.00826	0.00042
	42	28	4	12	728.8	0.03272	0.00054
	43	41	4	8	951.3	0.03575	0.04109
	54	31	8	36	3551.5	0.10631	0.00108
	56	80	1	18	218.5	0.00654	0.00054
	101	39	3	7	317.7	0.00951	0.00021
	102	21	8	97	3586.6	0.10736	0.00290
	103	27	9	44	3516.9	0.15159	0.00190
	110	25	8	66	2562.2	0.09203	0.00237
	111	25	8	57	3473.3	0.12476	0.00205
	113	68	1	9	215.8	0.00775	0.00032
150	22	2	5	50.3	0.00181	0.00018	
TOTAL			13	440	23774.8	0.06260	0.00120
SALCRU90-1 Agosto, 1990	29	25	6	110	21412.9	0.66306	0.00341
	30	32	6	31	2900.1	0.08681	0.00093
	36	46	1	2	176.6	0.00755	0.00010
	37	29	5	48	2857.5	0.09504	0.00160
	38	31	6	44	2924.3	0.07097	0.00107
	45	30	6	39	1947.3	0.07286	0.00146
	46	27	7	161	3378.0	0.12134	0.00578
	47	39	3	4	249.8	0.00606	0.00010
	52	42	7	70	4212.7	0.12609	0.00209
	54	29	4	60	1421.1	0.03867	0.00163
	55	32	9	345	14892.8	0.38210	0.00885
	56	48	3	35	3395.2	0.08967	0.00092
	59	48	1	1	69.2	0.00163	0.00002
	60	34	8	238	9717.7	0.25666	0.00629
	61	30	8	182	6424.6	0.16968	0.00481
62	29	9	240	7278.6	0.16340	0.00539	
63	35	6	55	2443.6	0.07314	0.00165	
TOTAL			14	1665	85702.0	0.14201	0.00271
FIQUIMBI-1 Noviembre, 1989	41	21	1	1	98.7	0.00295	0.00003
	76	25	5	105	5445.7	0.36678	0.00707
	85	25	5	14	656.5	0.02945	0.00063
	94	20	3	20	734.5	0.02671	0.00072
	86	26	7	22	1314.6	0.04722	0.00079
39	24	7	59	2142.6	0.06013	0.00117	
TOTAL			12	221	10392.6	0.08467	0.00171
CAPTURA TOTAL		41	17	5554	298510.0		

TABLA 3. ABUNDANCIA Y FRECUENCIA DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA SCIAENIDAE EN LAS CAPTURAS REALIZADAS.

CRUCERO	ESPECIE	NUMERO DE INDIVIDUOS	(%)	PESO	(%)	FRECUENCIA No. ESTACIONES	(%)	
OPC/GT-1 Enero, 1989	<i>Larimus pacificus</i>	13	68.4	1001.0	47.9	2	28.6	
	<i>Micropogonias altipinnis</i>	5	26.3	834.4	39.9	1	14.3	
	<i>Cynoscion reticulatus</i>	1	5.3	253.7	12.1	1	14.3	
UAMPEC-1 Marzo, 1990	<i>Stellifer illecebrosus</i>	993	30.9	45725.6	25.8	3	37.7	
	<i>Larimus acclivis</i>	628	19.6	20572.6	11.7	3	37.7	
	<i>Larimus effulgens</i>	334	10.4	18340.3	10.6	3	37.7	
	<i>Paralonchurus goodei</i>	312	9.7	24399.0	13.8	2	25.0	
	<i>Micropogonias altipinnis</i>	253	7.9	23923.9	13.6	2	25.0	
	<i>Stellifer furthii</i>	189	5.9	9588.0	5.4	2	25.0	
	<i>Isopisthus remifer</i>	168	5.2	9945.2	5.6	3	37.5	
	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>	150	4.7	8016.3	4.5	2	25.0	
	<i>Elattarchus archidium</i>	80	2.5	4745.6	2.7	1	12.5	
	<i>Menticirrhus panamensis</i>	33	1.0	3845.1	2.2	2	25.0	
	<i>Nebris occidentalis</i>	18	0.6	3301.2	1.3	1	12.5	
	<i>Cynoscion reticulatus</i>	18	0.6	2313.0	1.9	1	12.5	
	<i>Larimus argenteus</i>	18	0.6	964.8	0.5	1	12.5	
	<i>Umbrina xanti</i>	15	0.5	471.0	0.3	1	12.5	
MIMAR-V Mayo, 1989	<i>Stellifer illecebrosus</i>	85	19.3	1464.2	6.2	4	17.4	
	<i>Elattarchus archidium</i>	74	16.8	3413.3	14.4	8	34.8	
	<i>Larimus acclivis</i>	60	13.6	3659.9	15.4	8	34.8	
	<i>Larimus effulgens</i>	50	11.6	2804.3	11.8	4	17.4	
	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>	39	8.9	672.0	2.8	3	13.1	
	<i>Larimus pacificus</i>	34	7.7	1941.4	8.2	5	21.7	
	<i>Isopisthus remifer</i>	32	7.2	745.2	3.1	4	17.4	
	<i>Cynoscion reticulatus</i>	22	5.0	57.33	24.1	6	26.1	
	<i>Nebris occidentalis</i>	12	2.7	486.6	2.0	4	17.4	
	<i>Umbrina xanti</i>	11	2.5	1175.7	4.9	6	26.1	
	<i>Stellifer furthii</i>	11	2.5	110.2	0.5	6	26.1	
	<i>Micropogonias altipinnis</i>	7	1.6	1097.3	4.6	4	17.4	
	<i>Menticirrhus nasus</i>	2	0.5	322.0	1.4	1	4.3	
	<i>Menticirrhus elongatus</i>	1	0.2	146.9	0.6	1	4.3	
SALCRU90-1 Agosto, 1990	<i>Larimus acclivis</i>	625	37.6	20441.6	23.9	16	57.1	
	<i>Stellifer illecebrosus</i>	384	23.1	11960.7	14.0	8	28.6	
	<i>Isopisthus remifer</i>	167	10.1	6169.0	6.8	11	39.3	
	<i>Larimus effulgens</i>	134	8.1	3835.1	4.4	7	25.0	
	<i>Micropogonias altipinnis</i>	123	7.3	7531.9	8.8	12	42.9	
	<i>Umbrina xanti</i>	96	5.8	15487.4	18.2	4	14.3	
	<i>Cynoscion reticulatus</i>	36	2.2	11322.1	13.3	6	21.4	
	<i>Elattarchus archidium</i>	31	1.9	2268.0	2.6	8	28.6	
	<i>Menticirrhus nasus</i>	25	1.4	1827.1	2.0	9	32.1	
	<i>Nebris occidentalis</i>	20	1.2	3171.3	3.7	6	21.4	
	<i>Stellifer furthii</i>	14	0.8	800.1	0.9	2	7.18	
	<i>Larimus pacificus</i>	5	0.3	569.3	0.7	2	7.1	
	<i>Menticirrhus panamensis</i>	2	0.2	67.1	0.3	1	3.6	
	<i>Paralonchurus goodei</i>	3	0.2	251.3	0.2	2	7.1	
FIQUIMBI-1 Noviembre, 1989	<i>Stellifer illecebrosus</i>	101	46.1	3588.4	34.9	5	27.8	
	<i>Larimus acclivis</i>	48	21.9	2555.9	24.9	3	16.6	
	<i>Isopisthus remifer</i>	24	11.9	1016.6	9.9	2	11.1	
	<i>Menticirrhus nasus</i>	18	8.1	782.2	7.5	3	16.6	
	<i>Larimus pacificus</i>	9	4.1	532.9	5.1	2	11.1	
	<i>Micropogonias altipinnis</i>	5	2.3	538.0	5.2	4	22.2	
	<i>Elattarchus archidium</i>	5	2.3	286.2	2.8	2	11.1	
	<i>Cynoscion reticulatus</i>	4	1.8	416.4	4.1	3	16.6	
	<i>Nebris occidentalis</i>	3	1.4	320.2	3.1	1	5.6	
	<i>Larimus effulgens</i>	2	0.9	89.1	0.9	1	5.6	
	<i>Menticirrhus elongatus</i>	1	0.5	187.1	1.8	1	5.6	
	<i>Umbrina xanti</i>	1	0.5	79.6	0.8	1	5.6	
	TOTAL		5554	298510.0		85		

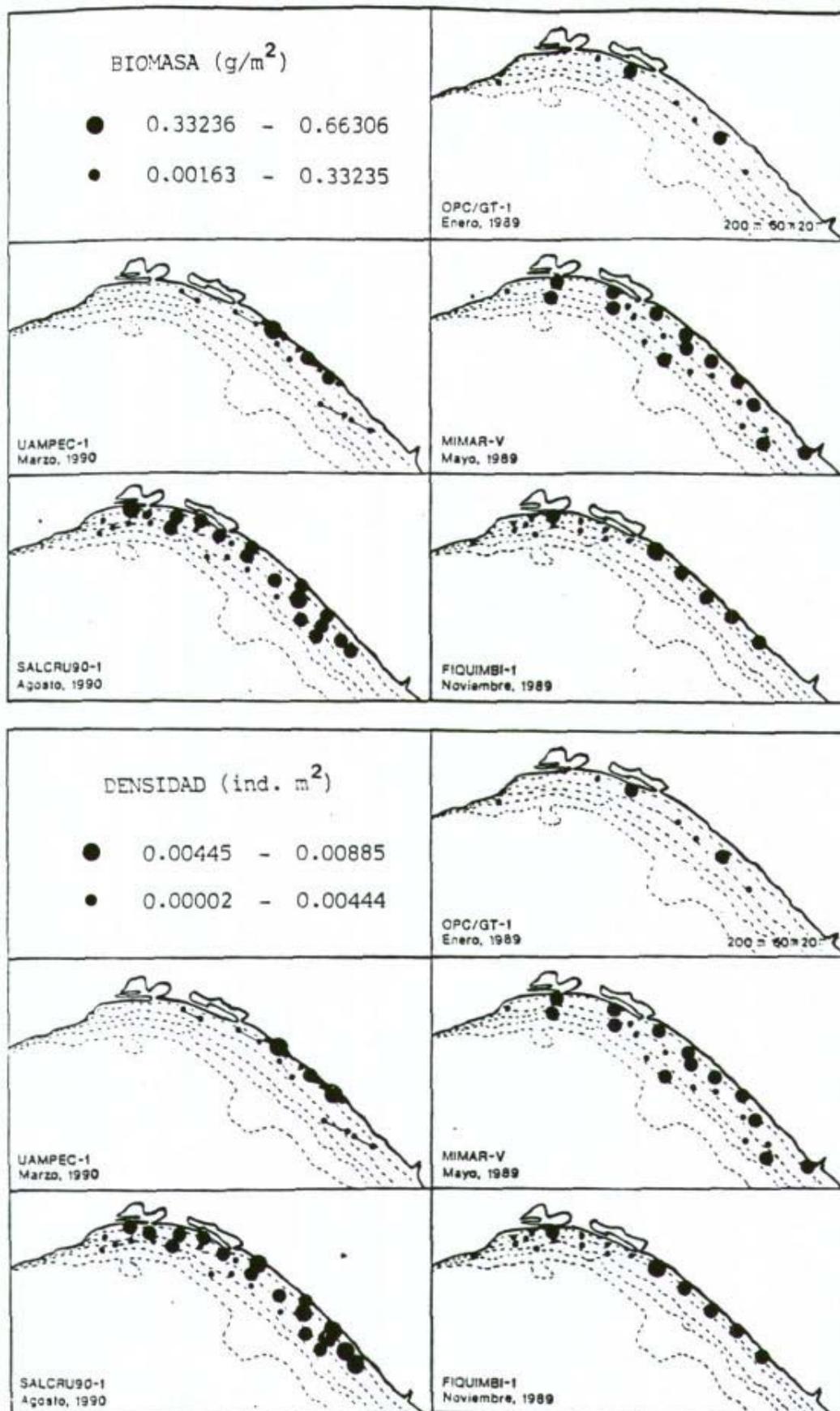


Figura 2. Distribución de la biomasa y densidad de la familia Sciaenidae en el Golfo de Tehuantepec, en los diferentes meses analizados.

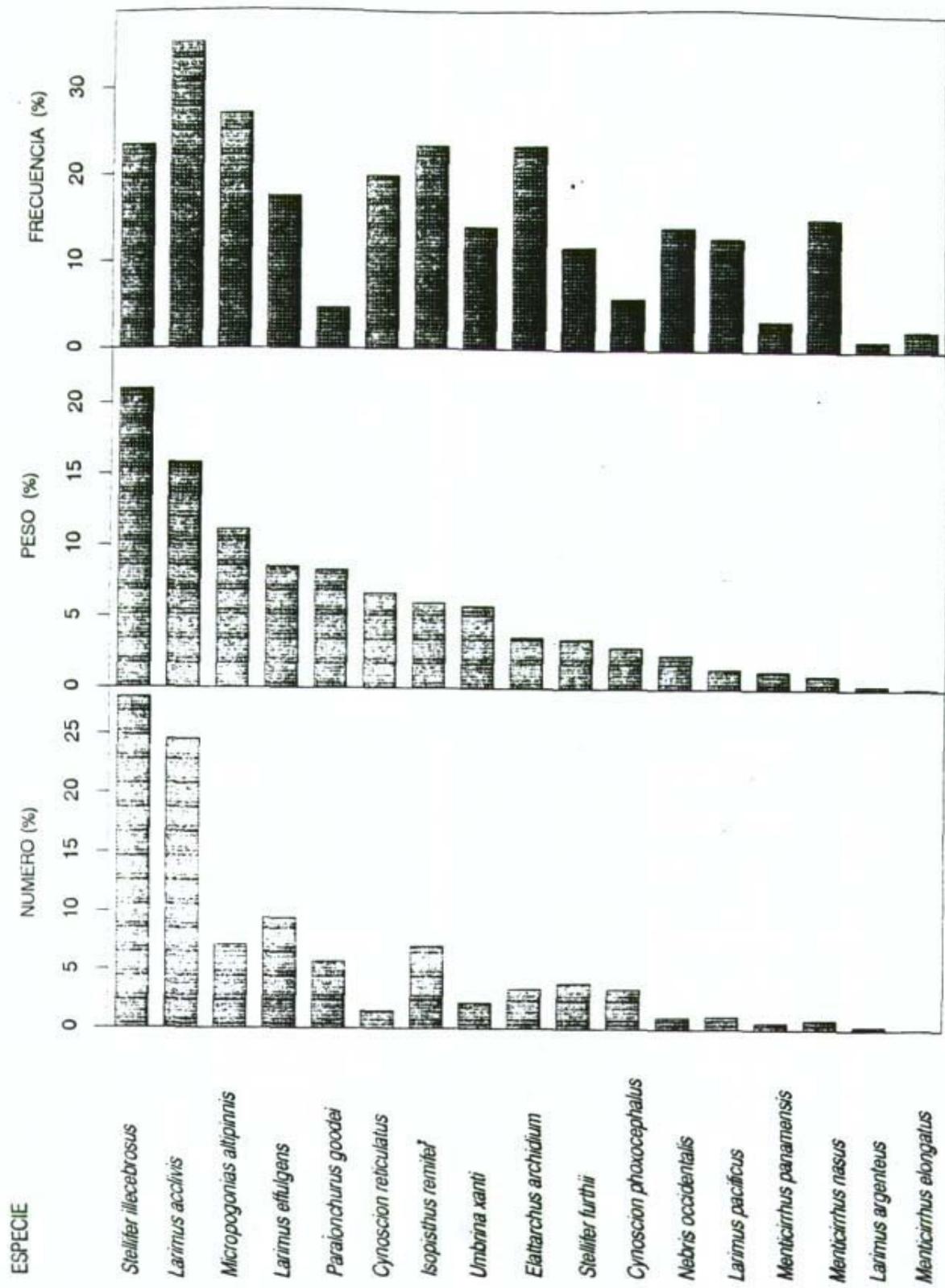


Figura 4. Frecuencia y abundancia de las especies de la familia Scaenidae en el Golfo de Tehuantepec.

TABLA 4. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Stellifer illecebrosus* POR ESTACIONES EN LOS DIFERENTES CRUCEROS REALIZADOS.

CRUCERO	Estación	Profundidad (m)	Número	Peso (g)	Biomasa (g m ⁻²)	Densidad (Ind. m ⁻²)	Tallas (mm)
OPC/GT-1 Enero, 1989	2	22	528	28678.4	0.1069	0.0019	140-190
	4	16	105	3774.0	0.0141	0.0004	136-152
	5	13	360	13273.2	0.0495	0.0013	125-151
TOTAL			993	45725.6			125-190
MIMAR-V Mayo, 1989	102	21	39	529.2	0.0158	0.0011	65-190
	103	27	6	205.7	0.0088	0.0002	50-165
	110	25	24	478.0	0.0172	0.0008	63-170
	111	25	16	251.3	0.0090	0.0006	67-172
TOTAL			85	1464.2			50-190
SLACRU90-1 Agosto, 1990	38	31	9	664.5	0.0161	0.0002	164-196
	46	27	22	540	0.0194	0.0008	89-170
	52	42	10	598.2	0.0179	0.0003	147-200
	55	32	143	4486.2	0.1151	0.0037	97-181
	60	34	46	1843.8	0.0487	0.0012	145-173
	61	30	48	1241.8	0.0328	0.0013	78-160
	62	29	99	2306.1	0.0518	0.0022	69-174
	63	35	7	279.3	0.0084	0.0002	117-169
TOTAL			384	11960.7			69-200
FIQUIMBI-1 Noviembre, 1989	76	25	52	2170.0	0.1461	0.0035	116-154
	85	25	1	32.6	0.0015	0.0001	135
	94	20	5	118.9	0.0043	0.0003	116-138
	86	26	5	200.7	0.0072	0.0002	129-172
	93	24	38	1066.2	0.0299	0.0010	124-194
TOTAL			101	3588.4			116-194
CAPTURA TOTAL			1563	62738.9			50-200

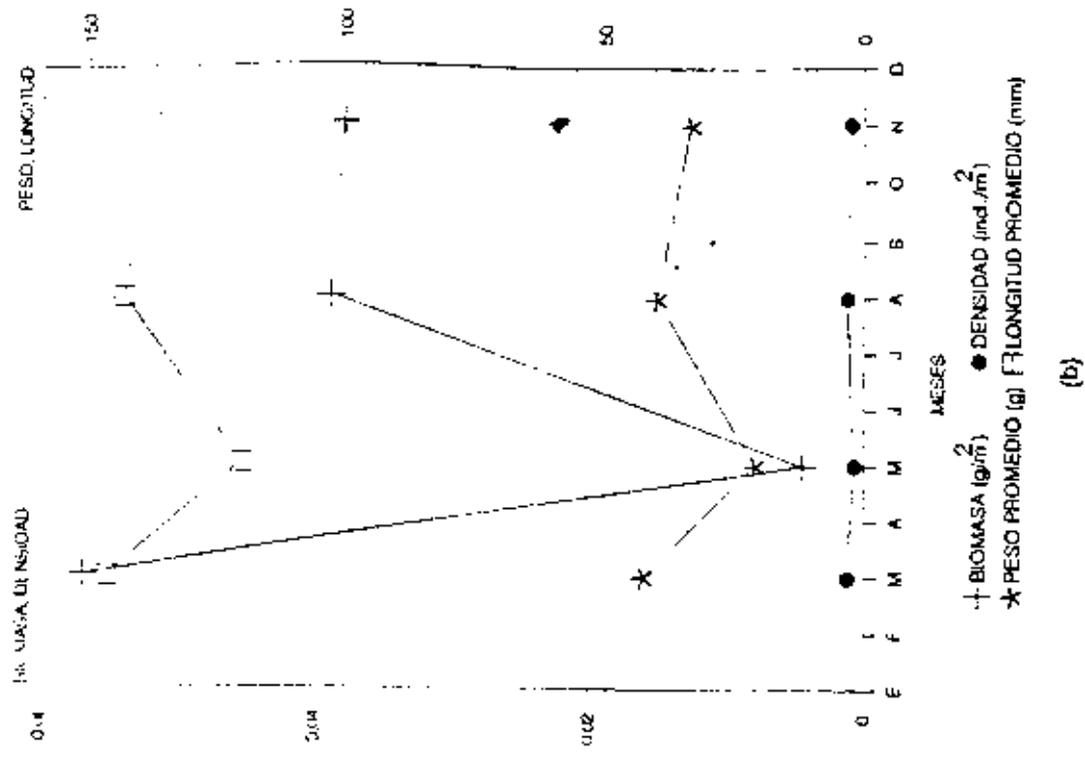
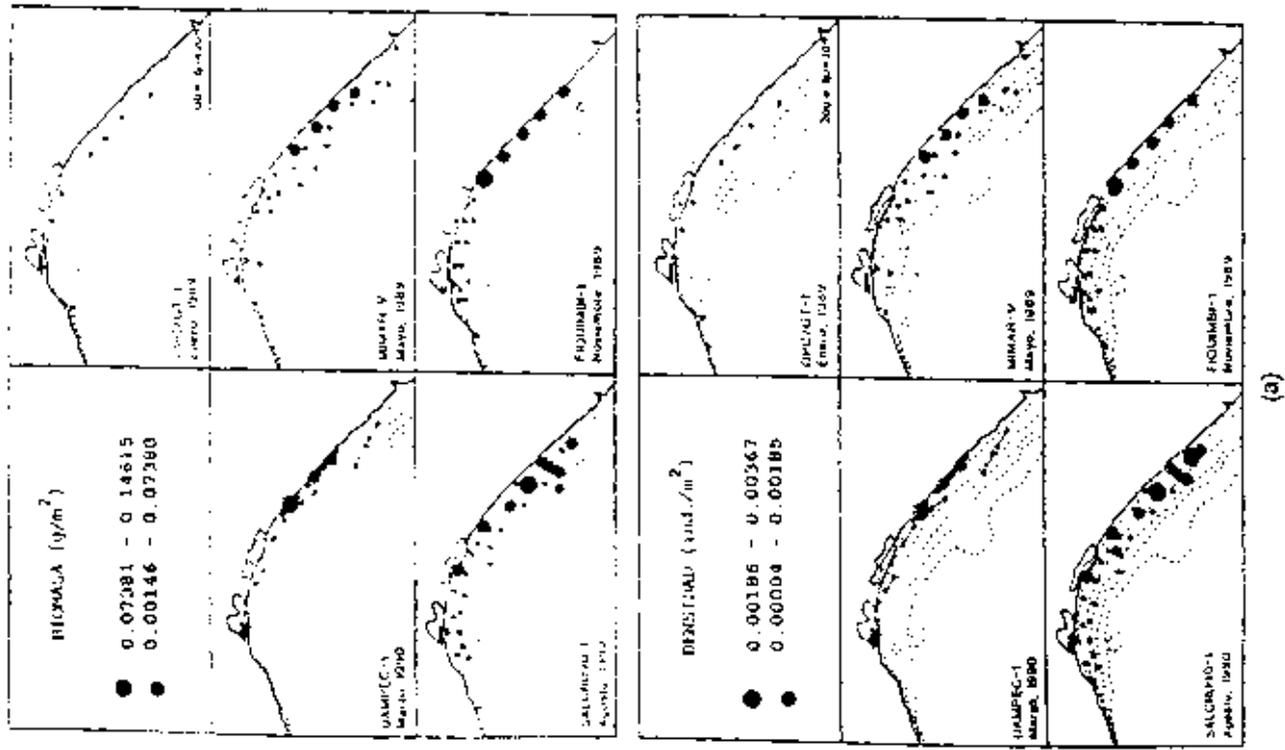
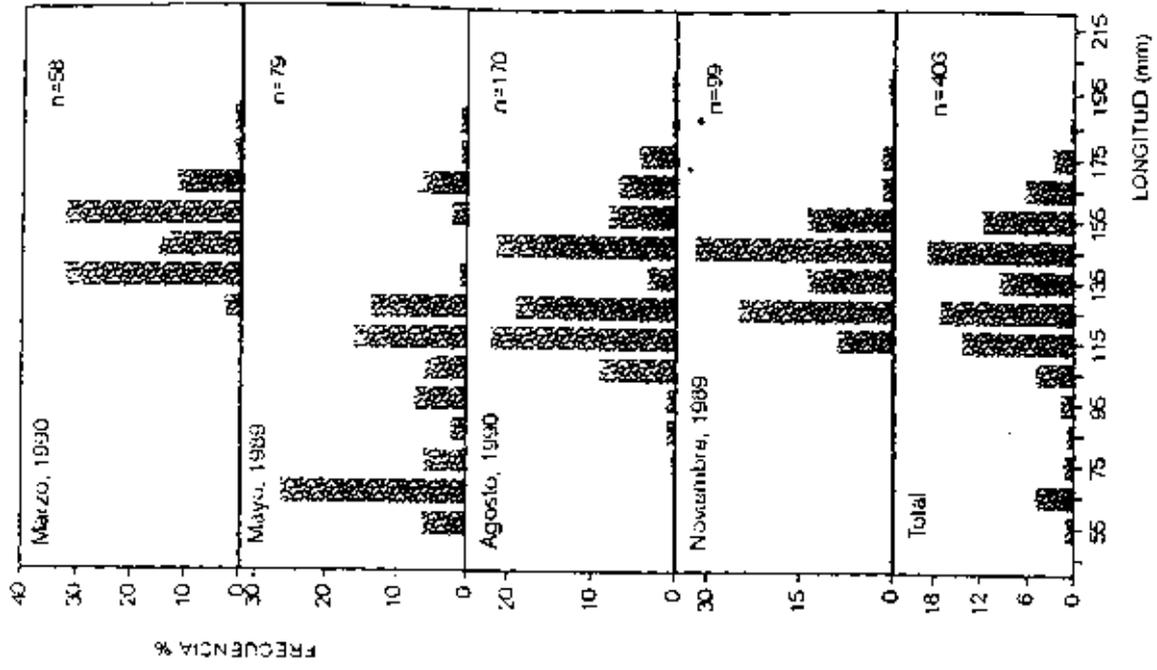
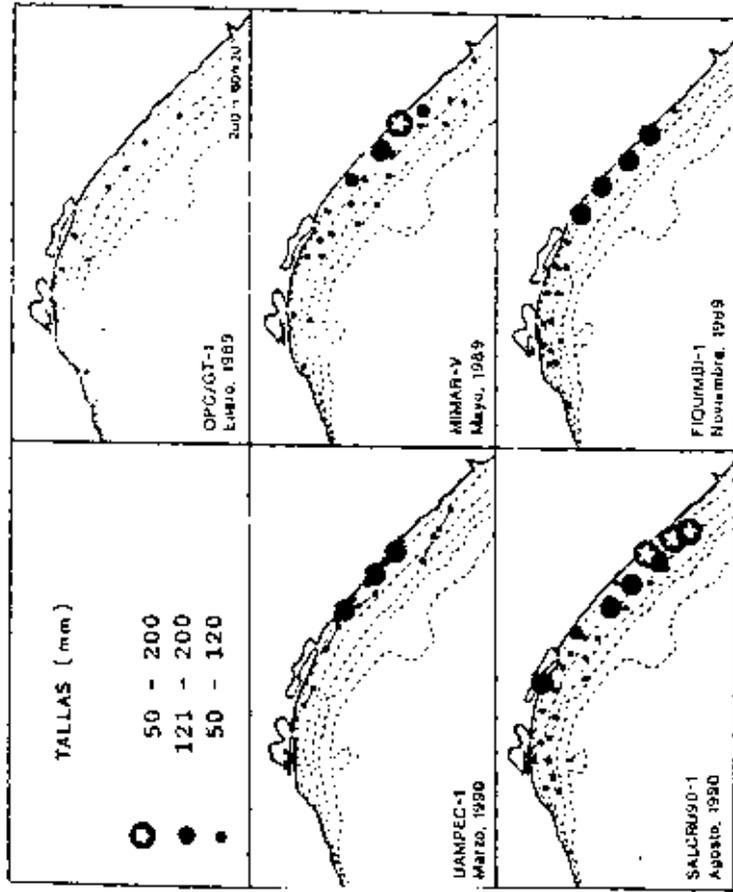


Figura 5. a) Distribución de la biomasa y densidad de *S. i//ecebrosus* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Comportamiento estacional de la densidad, biomasa, longitud promedio y peso promedio



(b)



(a)

Figura 6. a) Distribución de tallas de *S. illecebrosus* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la frecuencia de tallas.

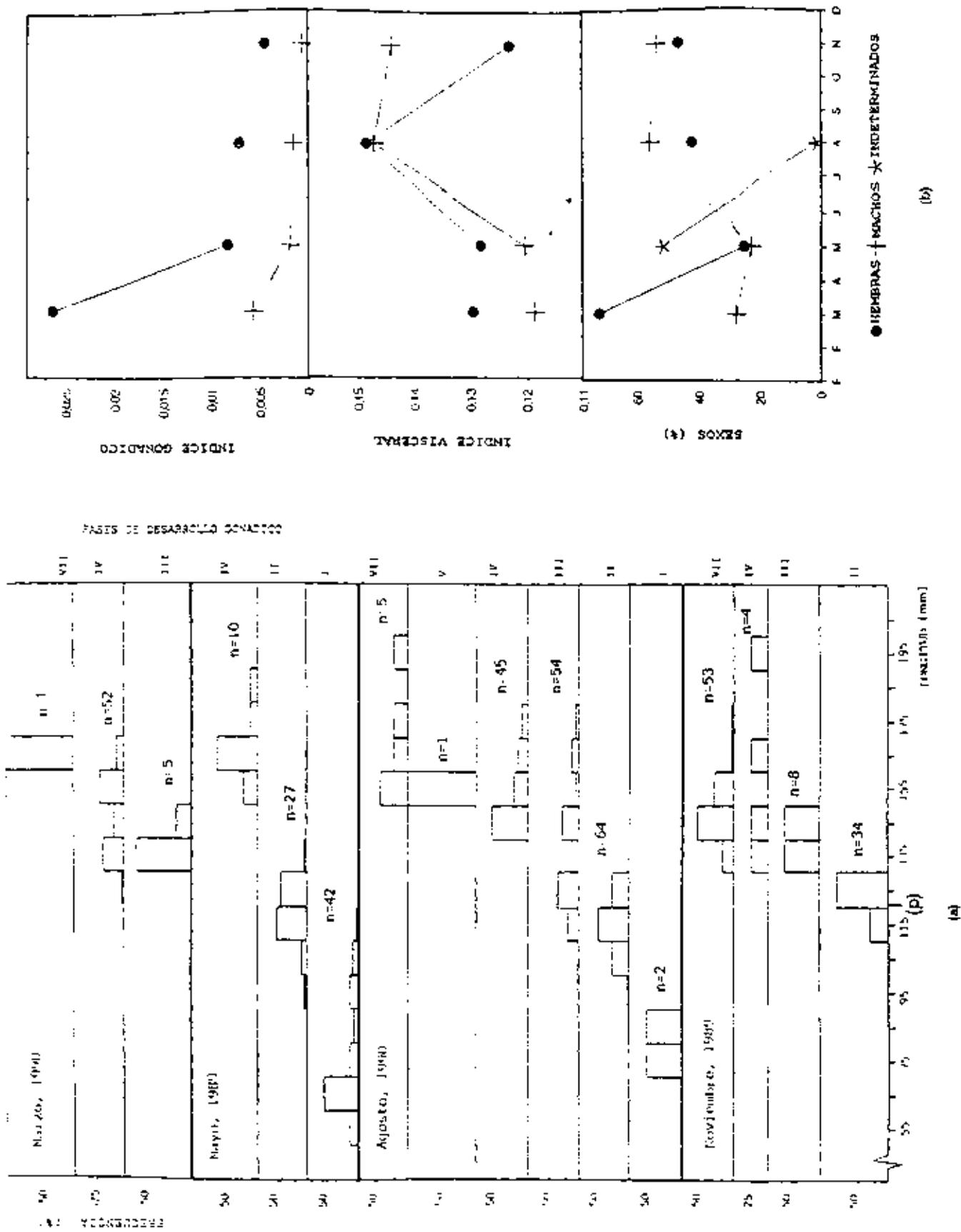
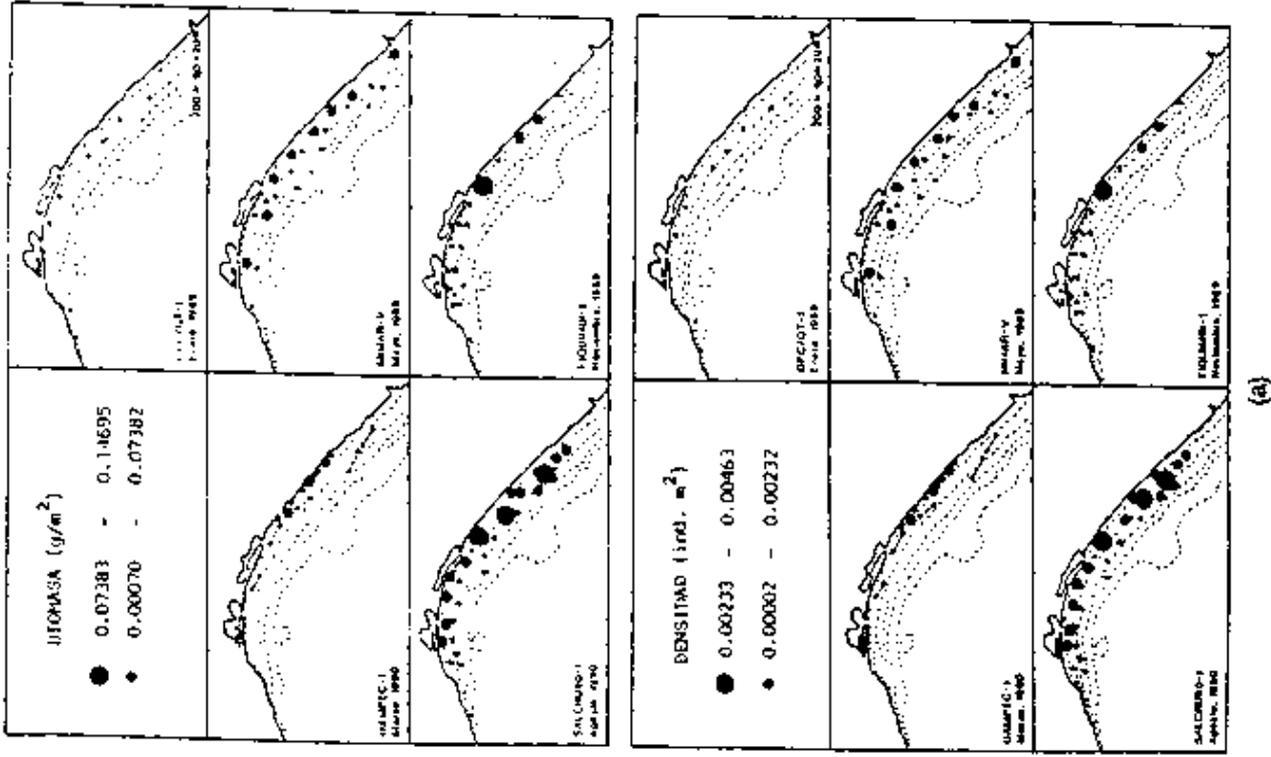


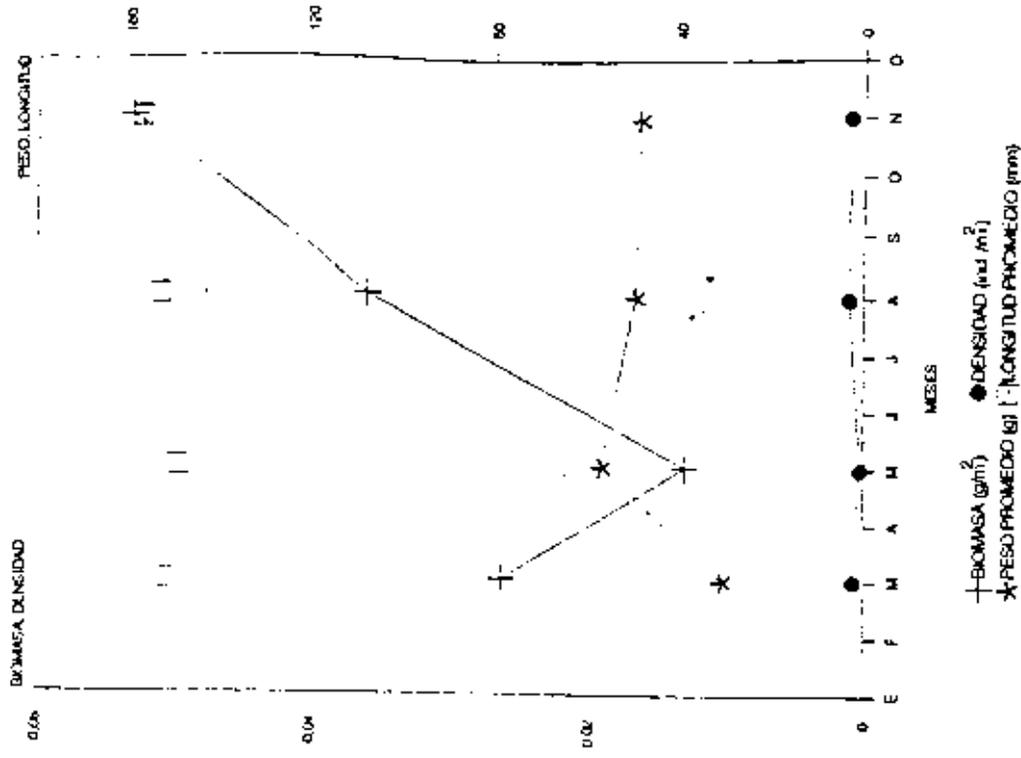
Figura 7. a) Relación de la longitud y las fases de madurez gonádica de *S. illecebrosus* para los meses analizados, indicándose la talla de primera madurez (p). b) Comportamiento de la proporción de sexos, índice visceral e índice gonádico.

TABLA 5. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Larimus acclivis* POR ESTACIONES EN LOS DIFERENTES CRUCEROS REALIZADOS.

CRUCERO	Estación	Profundidad (m)	Número	Peso (g)	Biomasa (g m ⁻²)	Densidad (Ind. m ⁻²)	Tallas (mm)
OPC/GT-1 Marzo, 1990	2	22	400	14833.6	0.0553	0.0015	154-185
	4	16	30	915.0	0.0034	0.0001	104-159
	5	13	198	4824.0	0.0180	0.0007	81-155
TOTAL			628	20572.6			81-185
MIMAR-V Mayo, 1989	27	27	3	258.0	0.0077	0.0001	160-199
	43	41	2	116.9	0.0052	0.0001	83-194
	54	31	84	451.5	0.0135	0.0002	60-192
	102	21	26	1830.1	0.0007	0.0001	168-194
	103	27	3	241.9	0.0548	0.0008	160-190
	110	25	10	421.4	0.0104	0.0001	93-173
	111	25	6	315.9	0.0151	0.0004	75-196
	150	22	2	24.2	0.0113	0.0002	105-107
TOTAL			60	3659.9			60-199
SLACRU90-1 Agosto, 1990	29	25	2	181.4	0.0056	0.0001	177-189
	30	32	11	1037.4	0.0310	0.0003	177-190
	37	29	3	286.5	0.0095	0.0001	180-190
	38	31	27	1663.0	0.0404	0.0006	105-192
	45	30	24	778.5	0.0291	0.0009	122-183
	46	27	129	2426.0	0.0865	0.0046	76-180
	47	39	2	114.5	0.0028	0.0001	133-189
	52	42	47	2542.2	0.0761	0.0014	136-193
	54	29	2	44.0	0.0012	0.0001	123-130
	55	32	110	2776.0	0.0172	0.0028	78-188
	56	48	29	1960.0	0.0517	0.0008	171-185
	59	48	1	69.2	0.0016	0.0001	180
	60	34	103	3205.7	0.0847	0.0027	89-155
	61	30	39	978.0	0.0258	0.0010	95-125
	62	29	69	1574.1	0.0353	0.0015	100-171
63	35	27	805.1	0.0241	0.0008	113-182	
TOTAL			384	11960.7			69-200
FIQUIMBI-1 Noviembre, 1989	76	25	40	2180.1	0.1468	0.0027	145-185
	86	26	6	290.5	0.0104	0.0002	150-170
	93	24	2	85.3	0.0025	0.0001	151-164
TOTAL			101	3588.4			116-194
CAPTURA TOTAL			1361	47230.0			60-199

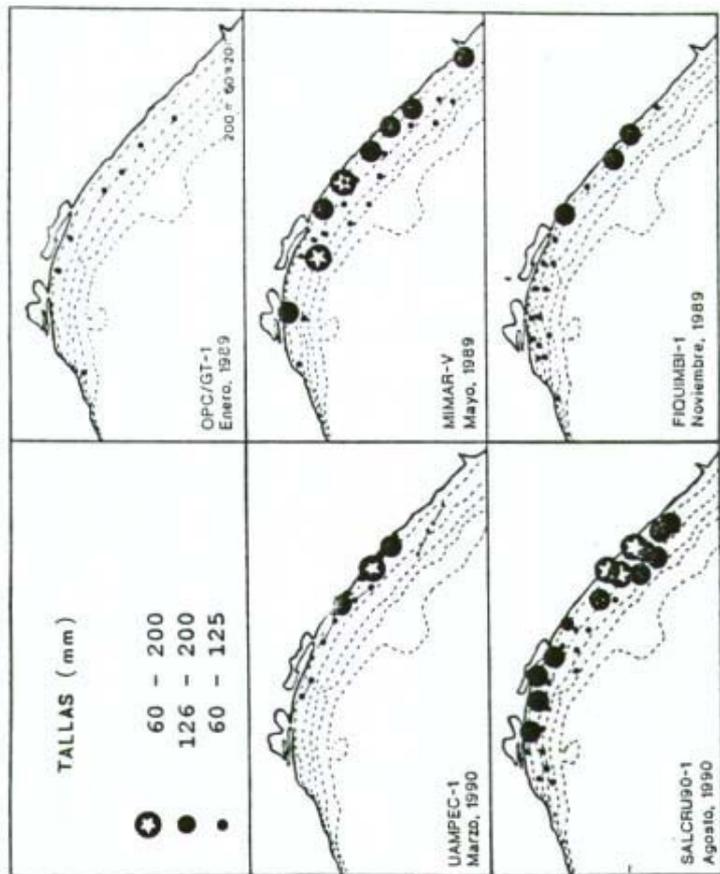


(a)



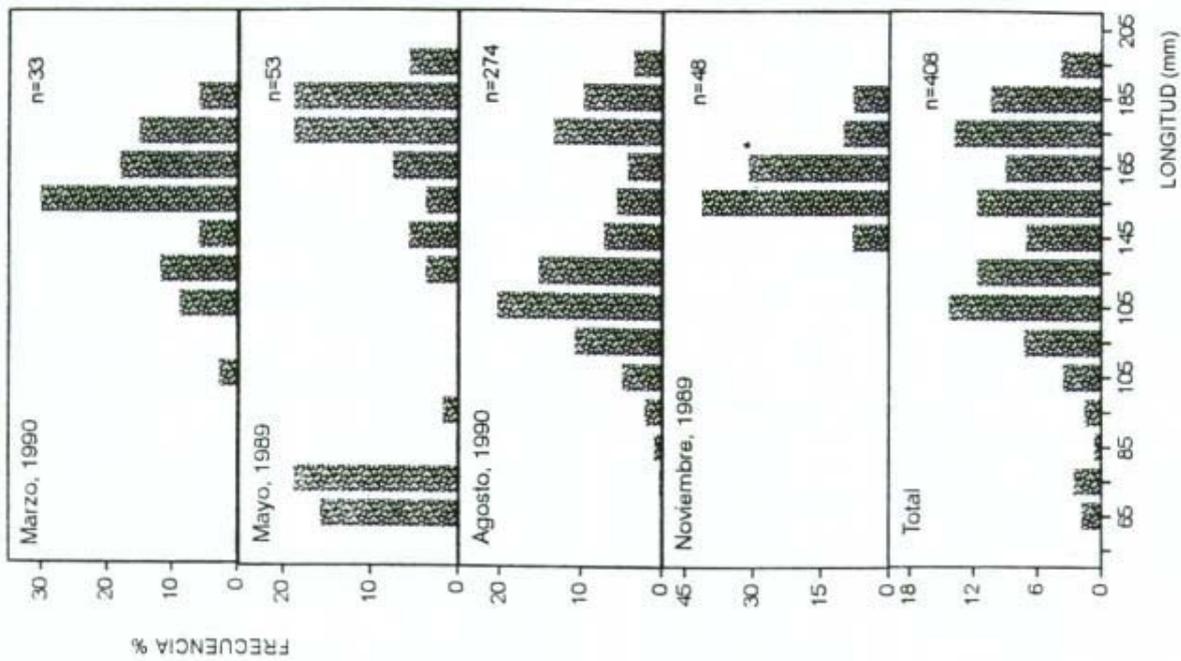
(b)

Figura 8. a) Distribución de la biomasa y densidad de *L. acclivis* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Comportamiento estacional de la densidad, biomasa, longitud promedio peso promedio.

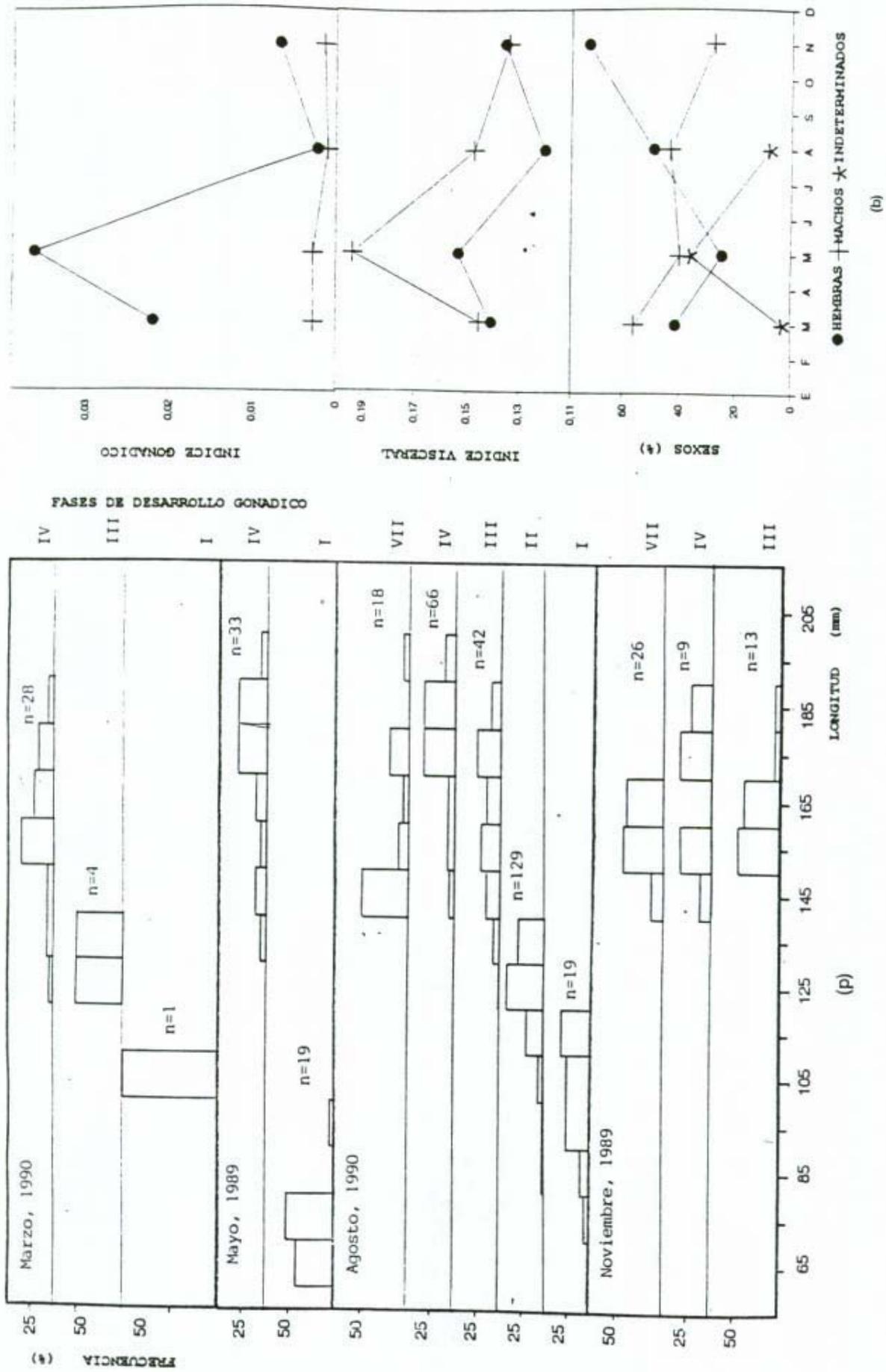


(a)

Figura 9. a) Distribución de tallas de *L. acclivis* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la frecuencia de tallas.



(b)



(a) Relación de la longitud y las fases de madurez gonádica de *L. acclivis* para los meses analizados, indicándose la talla de primera madurez (p). (b) Comportamiento de la proporción de sexos, índice visceral e índice

CARACTERIZACIÓN DE LA FAMILIA CARANGIDAE Y ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE LAS ESPECIES DOMINANTES, EN EL GOLFO DE TEHUANTEPEC

S. Fernández Galicia y M. Tapia-García

RESUMEN

De las familias que componen las comunidades de peces demersales del Golfo de Tehuantepec, la familia Carangidae es de las más importantes por su diversidad, distribución y abundancia. Se determinaron 16 especies de la familia Carangidae, las cuales son *Selene peruviana*, *S. brevoorti*, *S. oerstedii*, *Chloroscombrus orqueta*, *Carangoides otrynter*, *Selar crumenophthalmus*, *Decapterus hypodus*, *Caranx caballus*, *C. hippos*, *C. vinctus*, *Hemicaranx leucurus*, *H. zelotes*, *Oligoplites saurus*, *O. mundus*, *O. altus*, y *Alectis ciliaris*. Los carángidos tienen una amplia distribución, ya que se encuentran desde aguas superficiales costeras hasta aguas profundas en zonas de la plataforma externa, presentan gran abundancia en la plataforma adyacente a las Lagunas Superior e Inferior y del Mar Muerto. Se presenta un análisis de la distribución y abundancia de las 16 especies estudiadas, haciendo énfasis en aspectos reproductivos de las especies dominantes, *Selene peruviana* y *Chloroscombrus orqueta*. *Selene peruviana* es una especie marina relacionada a procesos estuarinos que tiene un largo periodo reproductivo, de febrero a noviembre (con un pico entre marzo y mayo), por lo que hay un reclutamiento constante; desova frente a las Lagunas Superior e Inferior y del Mar Muerto a profundidades menores de 20 m. *Chloroscombrus orqueta* es una especie dependiente estuarina que desova de marzo a noviembre en aguas con influencia epicontinental a profundidades menores de 30 m, y durante su etapa juvenil utiliza las Lagunas Superior e Inferior y del Mar Muerto para protegerse, criarse y alimentarse y posteriormente se recluta a la población adulta en la plataforma interna del golfo, en el mes de mayo. Las Lagunas superior e Inferior y del Mar Muerto son importantes como áreas de reclutamiento, maduración y crianza de las especies dependientes estuarinas, así como sus aportes epicontinentales determinan el estrato entre 10 y 30 m de profundidad como áreas de función semejante para las especies relacionadas a estuarios

INTRODUCCIÓN

El Golfo de Tehuantepec en el sur del Pacífico Mexicano, presenta una intensa actividad pesquera e industrial, entre la que sobresale la pesquería del camarón y la industria petrolera. Por otra parte, esta región posee una gran diversidad de recursos bióticos, lo cual la coloca como prioritaria en cuanto a la necesidad de realizar estudios evaluativos que permitan conocer la magnitud de dichos recursos.

Los escasos estudios de evaluación de estos recursos se han dirigido principalmente al camarón, y recientemente se conoce la diversidad y abundancia de las comunidades demersales, de las que se reportan más de 166 especies incluidas en 48 familias. De estas especies y familias algunas presentan mayor abundancia que otras, lo que refleja su éxito en el ecosistema y que determina que sean dominantes.

En este sentido, actualmente las investigaciones sobre recursos demersales de la zona tropical, así como la evaluación de su potencial pesquero se enfocan en el desarrollo de estudios de las especies dominantes como una estrategia válida de investigación. De los avances logrados se ha establecido que es necesario realizar estudios biológicos y ecológicos de estas especies, por considerarse que son la clave para conocer más analíticamente la dinámica de la comunidad y la ecología del ecosistema (Pauly, 1982).

A nivel mundial, son recientes los estudios sobre especies dominantes en la zona costera tropical y subtropical (Pauly, 1982; Pauly y Murphy, 1982). En nuestro país se han realizado principalmente en la Sonda de Campeche, al sur del Golfo de México (Yáñez-Arancibia *et al.* 1985a) y la información que existe ha abierto natas de investigación hacia otras regiones.

Tal es el caso de los estudios realizados en el Golfo de Tehuantepec por Tapia-García *et al.* (1990), cuyos avances han detectado necesidades de estudios biológicos y ecológicos particulares en términos de la estructura de las poblaciones, reproducción, crecimiento, relaciones tróficas y su relación con los diversos factores físico-ambientales. Asimismo, se han determinado más de 20 especies de peces consideradas como dominantes, entre las que se

encuentran *Selene peruviana* y *Chloroscombrus orqueta*, ya que presentan una amplia distribución, gran abundancia y alta frecuencia en las capturas, por lo que son típicas de las comunidades.

Estas especies pertenecen a la familia Carangidae, la cual además de ser considerada como una de las mejor representadas en la zona del Golfo de Tehuantepec (Tapia-García *et al.* 1990), tiene gran importancia económica. Lo anterior determina la importancia de realizar un estudio biológico y ecológico en la región de estas dos especies de peces.

OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es caracterizar el comportamiento ecológico de las especies dominantes de la familia Carangidae, con énfasis en sus aspectos biológicos, planteándose los siguientes objetivos específicos:

1. Caracterizar la distribución y abundancia de la *Chloroscombrus orqueta* y *Selene peruviana*, espacial y temporalmente en el área de estudio.
2. Caracterizar la reproducción de las especies antes mencionadas con base en el análisis de madurez gonádica, talla de primera madurez, época de reproducción y proporción de sexos.

ANTECEDENTES

En el Golfo de Tehuantepec, el estudio realizado por Ramírez-Hernández *et al.* (1964) es el primer antecedente sobre comunidades de peces demersales, en el cual se presenta una lista ictiofaunística para las costas de Chiapas en la que se incluye a las familias Carangidae y Stromateidae y las especies que las componen. Posteriormente la Secretaría de Marina (1978) establece de manera preliminar la composición y abundancia de las comunidades de peces, donde ya se menciona la distribución y abundancia de las familias tratadas.

A partir de 1989 se llevan a cabo estudios prospectivos de evaluación cuantitativa de las comunidades de peces demersales en la plataforma

continental del Golfo de Tehuantepec (Tapia-García *et al.* 1990) en los que se caracterizan como componentes importantes del ecosistema a la familia Carangidae. Esta familia también ha sido reportada como componente típico en diversas áreas del litoral mexicano así como en otras regiones tropicales y cálido-templadas.

Para el sur del Golfo de México, Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1986) reportan a la familia Carangidae como la mejor representada en toda la región.

Para el Golfo de California Van der Heiden (1985) reporta a *Chloroscombrus orqueta*, *Selene peruviana*, *S. brevoorti*, *Trachinotus paitensis*, *Oligoplites saurus* y *Citula dorsalis* como especies que presentan mayor frecuencia en la ictiofauna demersal del Golfo de California

Pérez-Mellado y Findley (1985) reportan dentro de las especies de la fauna de acompañamiento del camarón de las costas de Sonora y Sinaloa a *Selene peruviana*, *S. brevoorti*, *Caranx vinctus*, *C. hippos*, *Oligoplites saurus*, *Trachinotus rhodopus* y *T. paitensis*.

En los estudios realizados por Amezcua-Linares (1985) en el Pacífico Central de nuestro país, se reporta a *Selene peruviana* y *Chloroscombrus orqueta*, como las especies más abundantes.

En el Golfo de Tehuantepec, Tapia-García *et al.* (1990a, 1990b) reporta entre las 20 especies dominantes por su amplia distribución, gran abundancia y alta frecuencia en las capturas realizadas en dos años de estudio, a *Selene peruviana* y *Chloroscombrus orqueta* de la familia Carangidae.

La familia Carangidae ha sido objeto de múltiples estudios en otras regiones, los cuales van desde taxonómicos, como los realizados en el norte del Golfo de México (Ginsburg, 1952, Nakamura, 1980) y en Japón (Suzuki, 1962), los que abordan aspectos de composición y distribución, como los de Schnakenbeck (1931) en el Mar Mediterráneo, Berry (1978) en el Atlántico Central Occidental, Venkataramani (1984) en la India y Alvarez y Blanco (1985) en el Caribe. Asimismo, existen varios estudios de sus estadios larvales, como los que incluyen la distribución y abundancia de larvas en el Golfo de México (Aprieto, 1974; Leak, 1977, 1981; Sánchez-Ramírez, 1987), Japón (Mito, 1961; Shojima, 1962) India (Subrahmanyam, 1964) Senegal (Conand, 1973) y en el Atlántico Norte (Johnson, 1978).

De manera particular, existe una gran variedad de estudios ecológicos y biológicos de las diferentes especies de las especies mencionadas.

La especie *Chloroscombrus orqueta* cuenta con un sólo antecedente en cuanto a estudios biológicos (Barba Torres *et al.* 1983), pero sólo en una época del año. Sin embargo, *C. chrysurus* del Atlántico fue incluida en una reciente investigación sobre aspectos biológicos y ecológicos de algunas especies dominantes del sur del Golfo de México (Tapia-García *et al.*, 1991), lo cual constituye un antecedente importante. Para el caso de *Selene peruviana* aún no existen estudios específicos de la especie u otras especies del mismo género.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Familia Carangidae

Composición, Distribución y Abundancia

En el Golfo de Tehuantepec esta familia es la segunda más diversa, además de que ocupa el segundo lugar en peso y el tercero en número de las 48 familias que integran las comunidades de peces demersales.

La familia Carangidae está constituida al menos por 9 géneros y 16 especies, cuyo ordenamiento sistemático de acuerdo al criterio de Greenwood *et al.* (1966) con modificaciones efectuadas por Nelson (1984) se muestra a continuación.

Clase Osteichthyes

División Euteleostei

Superorden Acanthopterygii

Orden Perciformes

Suborden Percoidei

Familia Carangidae

Género 1. *Alectis* Rafinesque, 1815

1) *Alectis ciliaris* (Bloch, 1787)

Género 2. *Carangoides* Bleeker, 1862

- 2) *Carangoides vinctus* (Jordan y Gilbert, 1882)
 Género 3. *Caranx* Lacépède, 1802
 3) *Caranx caballus* Günther, 1869
 4) *Caranx hippos* (Linnaeus, 1766)
 5) *Caranx otrynter* (Jordan y Gilbert 1883)
 Género 4. *Chloroscombrus* Girard, 1858
 6) *Chloroscombrus orqueta* Jordan y Gilbert 1883
 Género 5. *Decapterus* Bleeker, 1855
 7) *Decapterus hippodus* Gill, 1862
 Género 6. *Hemicaranx* Bleeker, 1862
 8) *Hemicaranx leucurus* (Günther, 1864)
 9) *Hemicaranx zelotes* Gilbert, 1 898
 Género 7. *Oligoplites* Gill, 1863
 10) *Oligoplites altus* (Günther, 1869)
 11) *Oligoplites mundus* Jordan y Starks, 1896
 12) *Oligoplites saurus* (Bloch y Schneider, 1801)
 Género 8. *Selar* Bleeker, 1862
 13) *Selar crumenophthalmus* (Bloch, 1793)
 Género 9. *Selene* Lacépède, 1803
 14) *Selene brevoorti* (Gill, 1863)
 15) *Selene oerstedii* Lutken, 1880
 16) *Selene peruviana* (Guichenot, 1866)

Se colectaron un total de 13,765 ejemplares de la familia Carangidae que aportaron un peso de 300 Kg (Tabla 1), lo que constituye el 17% en peso y el 15% en número de la captura total. Otros estudios realizados en la zona destacan a esta familia como la más abundante en biomasa (Sría. de Marina, 1978) y densidad (Acal y Arias, 1990).

Por otra parte, Sánchez-Gil *et al.* (1981) reporta a esta familia como la mejor representada en el área de la Sonda de Campeche al sur del Golfo de México, con 6 especies y los valores más altos en número de individuos y en peso de la captura total. A su vez, Amezcua-Linares (1990) considera a esta familia de gran diversidad en el Pacífico Central Mexicano donde presenta 18 especies.

En cuanto a su abundancia, en el Golfo de Tehuantepec el menor número de individuos (8), especies (4) y peso (0.2%) se observó en el mes de enero. A su

vez, el mayor número de especies se obtuvo en agosto (13) y número de individuos (59%) y peso (50%) en mayo (Tabla 1).

La familia también presentó su mayor distribución en los meses de mayo y agosto, en donde se observó que tanto la biomasa como la densidad presentaron sus valores más altos principalmente en áreas de influencia estuarina, en la plataforma adyacente a las Lagunas Superior e Inferior y la de Mar Muerto (Fig. 2). Este patrón puede estar influenciado por la probable dependencia de sus especies a estos ambientes, los que pueden utilizar como área de maduración y crianza, tal y como ocurre en las lagunas costeras de Guerrero donde se reportan especies de los géneros *Caranx*, *Oligoplites* y *Selene* (Yáñez-Arancibia, 1980), también incluidas en la ictiofauna de la Laguna de Mar Muerto, en las costas de Oaxaca y Chiapas (Alvarez del Villar, 1973).

En cuanto a la batimetría las mayores abundancias se registraron principalmente en profundidades entre 20 y 60m (Fig. 2), este patrón es similar al mostrado por Acal y Arias (1990) para la zona, ya que establecen que las mayores biomásas se obtuvieron en el estrato de 0-50m. A su vez, también las mayores abundancias se obtuvieron durante el día, lo cual puede estar determinado por sus hábitos gregarios, formando cardúmenes durante el día y dispersándose durante la noche.

Por otra parte, cabe mencionar que aun cuando la familia es considerada de hábitos pelágicos, se presencia y dominancia en los muestreos demersales se debe a lo estrecho de la columna de agua, su dependencia biológica del fondo, y al hecho de que la red de arrastre baja y sube abierta y puede capturar fauna en toda la columna de agua.

Puesto que la familia Carangidae presenta gran diversidad, distribución, y abundancia en el Golfo de Tehuantepec y otras regiones costeras, se considera un componente importante en las comunidades de peces demersales de las costas de México.

Abundancia de las especies

Las especies más frecuentes y abundantes en las capturas fueron *Selene peruviana*, *Chloroscombrus arqueta*, *Carangoides otrynter* y *Selar crumenophthalmus*. Las especies menos frecuentes y abundantes fueron *Oligoplites saurus*, *O. mundus*, *O. altus*, *Alectis ciliaris* y *Selene oerstedii* (Tabla 2, Fig. 3).

Siguiendo los criterios de Yáñez-Arancibia *et al.* (1985a, 1985b) para definir especies dominantes en sistemas costeros tropicales, fueron determinadas *S. peruviana* y *C. arqueta*, como especies dominantes en la familia, ya que presentaron una alta frecuencia y una gran abundancia numérica y en peso en las capturas (Tabla 2, Fig. 3). En la comunidad también fueron dos de las especies más frecuentes y abundantes, ya que junto con otras 13 especies constituyeron más del 50% de la captura total tanto en número como en peso (Tabla 3). *S. peruviana* ocupó el quinto lugar en frecuencia, tercero en abundancia numérica y quinto en abundancia en peso, y *C. arqueta* fue la cuarta especie más frecuente y la octava tanto en abundancia numérica como en abundancia en peso. Por lo anterior estas dos especies son consideradas típicas y dominantes en las comunidades demersales del Golfo de Tehuantepec.

***Chloroscombrus orqueta* Jordan y Gilbert, 1883**

N.V. "Jurel de castilla", "chicharra", "orqueta"

Esta especie se distribuye en el Pacífico Oriental, desde las costas de San Pedro California y Golfo de California a las de Perú. En el área de estudio se colectaron 2124 organismos que aportaron un peso de 103.2 Kg a la captura total.

Distribución y abundancia espacial y temporal

Esta especie presenta una amplia distribución durante todo el año en profundidades de 12 a 80m, temperatura de 19.3 a 31.10C, salinidad de 33.228 a 34.508 ‰ y oxígeno disuelto entre 94.51 y 358.407 micromoles, presentándose en áreas influenciadas por aguas epicontinentales, lo que hace evidente su dependencia estuarina. Esto esta determinado por la alta densidad y biomasa observada en aguas someras costeras, preferentemente a profundidades menores a 40m (Fig. 7), ya que el 97% de los organismos se capturaron en este rango, observándose una disminución hacia mayores profundidades y en áreas alejadas de la costa. A este respecto, Barba-Torres *et al.* (1983) también reporta a *C. orqueta* en aguas someras sobre la plataforma continental de Nayarit, con una proporción del 95% de organismos capturados en rangos de profundidad de 20 a 50m. A su vez, Acal y Arias (1991) establecen que esta especie presenta su mayor biomasa en el Golfo de Tehuantepec en el estrato de 0-50m.

Por otra parte, la mayor abundancia de la especie se presenta en las áreas de influencia estuarina de las lagunas Superior e Inferior y la de Mar Muerto, ya que se encuentra en aguas tanto marinas como estuarinas (Berry y Smith-Vaniz, 1978). A este respecto Barba-Torres *et al.* (1983) confirma lo anterior al establecer que esta especie se distribuye tanto en la plataforma continental de Nayarit como en el sistema lagunar adyacente de Bahía Charnela, lo que reafirma la dependencia estuarina de la especie. A su vez, Tapia-García *et al.* (1991) reporta que *Chloroscombrus chrysurus* es considerada una especie dependiente estuarina que durante su etapa juvenil utiliza las lagunas y sistemas estuarinos adyacentes y posteriormente se recluta a la población adulta en la plataforma continental de la Sonda de Campeche.

La mayor abundancia se presentó durante el día en las estaciones cercanas a la Laguna de Mar Muerto (Fig. 7), lo cual puede explicarse por el hecho de que esta especie forma cardúmenes, lo que asociado a lo estrecho de la columna de agua y su dependencia biológica del fondo determina que sea accesible a las redes de arrastre. En este sentido, el trabajo de Schmeyer *et al.* (1983) apoya el comportamiento descrito para *C. orqueta* ya que esta especie habita aguas costeras superficiales de Baja California, en las cuales generalmente se agrupan en cardúmenes.

Los individuos adultos predominaron en los meses muestreados ya que su proporción mínima se obtuvo en mayo (70%) y constituyeron casi el 100% en los meses restantes, presentando una amplia distribución. En marzo, mayo y noviembre se distribuyeron cerca de la costa alrededor de la isóbata de 20m y probablemente a menores profundidades y en agosto predominaron hasta la isóbata de 50m. La tendencia general es a observarse una distribución a profundidades mayores a 20m, excepto en el mes de marzo en donde se detectaron a profundidades de hasta 12m. Estos organismos fueron machos y hembras maduros y algunos próximos a reproducirse, lo que indica que las áreas reproductivas se localizan en la plataforma interna (Fig. 8). A su vez, se reporta que en la región costera del Pacífico Este Tropical incluyendo el Golfo de Tehuantepec, predominan las larvas de esta especie dentro de las de carángidos (Ahlstrom, 1971), Asimismo, Sánchez (1987) reporta una amplia distribución de larvas de *C. chrysurus* en la plataforma continental de la Sonda de Campeche, con mayor abundancia hacia la zona costera frente a la Laguna de Términos, similar al comportamiento de las larvas de *C. orqueta*.

Los individuos juveniles se encontraron en baja proporción (alrededor del 2%) en marzo, agosto y noviembre y sólo en el mes de mayo presentaron su mayor abundancia (30%), predominando alrededor de los 20m de profundidad en la región adyacente a las lagunas Superior e Inferior (Fig. 8).

Se observó que tanto los organismos adultos como los juveniles se presentan en aguas someras menores a 40m frente a los sistemas fluviolagunares con núcleos de gran abundancia en la plataforma adyacente a las Lagunas Superior e Inferior y la de Mar Muerto (Fig. 8), y considerando también la abundancia larvaria en estas zonas (Ahlstrom, 1971), se establece que el desove ocurre en las aguas someras de la zona costera.

En cuanto a la abundancia, la biomasa varió de 0.175×10^{-2} en enero a 10.482×10^{-2} en mayo y se observó un aumento de enero a mayo con una disminución posterior. La densidad varió de 0.4×10^{-4} en enero a 21.2×10^{-4} en mayo, y su variación temporal y espacial presentó un comportamiento similar al de la biomasa (Tabla 5, Fig. 7).

Los valores de longitud total promedio oscilaron entre 162 en mayo a 182 en agosto y el peso promedio varió de 40.6 en enero a 54.5 en agosto. Este último presentó un aumento gradual de enero a agosto para disminuir ligeramente hacia noviembre (Tabla 5, Fig. 7).

Los valores máximos de densidad y biomasa detectados en mayo se deben a que un grupo de juveniles se está reclutando a la población adulta, lo que se relaciona con los valores bajos de peso y longitud total promedio. En agosto la densidad y biomasa disminuyen y las tallas y pesos aumentan lo que indica la presencia de organismos adultos. Este mismo comportamiento se presentó en noviembre y marzo, por lo que se establece que durante todo el año se presentan individuos de tallas grandes, sin embargo, el reclutamiento de juveniles que se da en mayo se manifiesta con un aumento en la biomasa y densidad (Tabla 5, Figs. 7 y 8).

Del análisis de frecuencia de tallas se observó que las tallas mínima y máxima se obtuvieron en el mes de mayo y correspondieron a 49 y 229mm (Fig. 8). En enero sólo se capturó un individuo con una talla de 170mm. En marzo predominaron los individuos de tallas grandes con una moda de 165mm y un promedio de 172mm. En mayo se presentaron tanto individuos de tallas pequeñas con una moda de 115mm e individuos grandes que presentaron un desplazamiento en su moda, de 165 a 185mm y el promedio general fue de 162mm. En agosto predominaron los organismos de tallas grandes con una moda de 185mm y una longitud promedio de 182mm.

En noviembre se presentó el mismo comportamiento anterior, la moda se conservó en 185mm y el promedio general fue de 179mm. En el análisis global se puede apreciar el predominio de los individuos de tallas grandes cuya moda osciló alrededor de los 185mm, y sólo en el mes de mayo se presentaron tallas pequeñas con una moda de 115mm y una longitud total promedio de 173mm (Fig. 8).

Al analizar conjuntamente el comportamiento temporal de la abundancia, tamaño promedio de la población así como de la frecuencia de tallas, se observa crecimiento de la población de enero a noviembre con reclutamiento evidente de juveniles en mayo, lo cual se relaciona con su ciclo reproductivo.

Reproducción, Maduración y Crianza

Proporción de sexos

Del análisis de la proporción de sexos se observó que los machos constituyeron el 65% de la captura total, las hembras un 32% y los ejemplares indeterminados sólo constituyeron el 3% (Fig. 9).

Al analizar la variación mensual de la proporción de sexos e individuos indeterminados se observó que estos últimos sólo se encontraron en el mes de mayo. Los machos predominaron en todos los meses, principalmente en el mes de mayo donde la relación machos-hembras fue de 3.5:1 y sólo en marzo se presentaron porcentajes similares (Fig. 9). La gran abundancia de individuos juveniles indeterminados sexualmente en el mes de mayo permite establecer que en este mes se da el reclutamiento a la población ya que previo a este mes se da la reproducción.

Madurez gonádica

El análisis mensual de la frecuencia de tallas por fase de madurez gonádica aportó los siguientes resultados. En enero sólo se capturó un individuo maduro. En marzo predominaron los individuos de tallas grandes en maduración, maduros y en reproducción, y sólo se capturó un individuo inmaduro. En mayo se capturaron tanto individuos pequeños inmaduros e indeterminados como grandes en maduración, reproductivos y desovados. En agosto predominaron los individuos en maduración, observándose también individuos inmaduros, reproductivos, desovados y en descanso. En noviembre se observó un comportamiento similar al anterior. Por lo cual se puede observar que sólo en mayo se encontraron organismos pequeños indeterminados, ya que en todos los meses predominaron los de tallas grandes desde en maduración hasta desovados, esto indica un fuerte periodo de reclutamiento en mayo resultado del inicio del periodo reproductivo en marzo, la presencia de individuos reproductivos nos indica que este periodo se extiende hasta noviembre donde aún se observan individuos inmaduros y reproductivos (Fig. 9). Este patrón de reproducción parece ser semejante al reportado por Tapia-García *et al.* (1991) para *U. chrysurus*. Asimismo, la ausencia de individuos juveniles indeterminados durante el periodo reproductivo puede explicarse por la probable dependencia estuarina de la especie durante la crianza, la cual al

alcanzar su talla de primera madurez se recluta a la población adulta en la plataforma adyacente, tal como ocurre con *C. chrysurus*.

La maduración de *Chloroscombrus orqueta* se presenta a partir de una longitud de 109mm, con una talla de primera madurez de 125mm. En cuanto a la maduración gonádica de la especie, la presencia de individuos juveniles indeterminados sexualmente en gran abundancia durante el mes de mayo indica el máximo reclutamiento de estos a la población. En marzo se presentaron organismos en maduración y maduros principalmente, lo que indica que están por entrar a la época reproductiva. En los meses restantes se capturaron un gran número de individuos maduros, reproductivos y desovados, lo cual permite establecer que el desove se lleva a cabo durante un largo periodo que comprende de marzo a noviembre.

Índice visceral e índice gonádico

El índice visceral en los machos osciló de 0.089 en marzo y agosto a 0.109 en mayo con un promedio de 0.099. Para las hembras varió de 0.087 en agosto a 0.112 en noviembre con un promedio de 0.099. Para los machos se observó un aumento de marzo a mayo donde se alcanzó un máximo para luego disminuir hacia agosto y aumentar nuevamente hacia noviembre. Para las hembras aumentó de enero a marzo para alcanzar su máximo en mayo y después tener un comportamiento similar al de los machos. Este índice presentó un comportamiento similar en ambos sexos, observándose dos máximos (en mayo y noviembre) y dos mínimos (en marzo y agosto) (Fig. 9).

El índice gonádico varió de 0.004 en mayo y agosto a 0.008 en marzo para los machos con un promedio de 0.006. Para las hembras osciló entre 0.007 en agosto a 0.035 en enero con un promedio de 0.014. También en este índice se presentó un patrón similar en ambos sexos, lo que indica una maduración sincrónica ya que tiende a disminuir de marzo a mayo para después aumentar hacia noviembre (Fig. 9).

El índice gonádico describe un comportamiento relacionado con el periodo reproductivo, ya que el valor de marzo disminuye evidentemente en mayo, lo que indica una fuerte actividad reproductiva al inicio de su periodo. El aumento de este índice de mayo a noviembre indica una tendencia a la disminución de la actividad reproductiva y un avance en la madurez gonádica.

Asimismo, no se puede descartar la posibilidad de que los individuos se reproduzcan más de una vez por ser tan largo el periodo reproductivo y por no observarse un aumento en el número de individuos en descanso. Por otra parte, el máximo observado del índice visceral en mayo y por el contrario, el más bajo del índice gonádico, nos indica una fuerte actividad alimentaria durante el máximo reclutamiento de juveniles y la disminución de la actividad reproductiva. La disminución del índice visceral durante el mes de agosto puede deberse a que la mayoría de los individuos están parasitados por isópodos lo que impide que estos se alimenten activamente. El comportamiento similar del índice visceral al del índice gonádico de agosto a noviembre se relaciona con el crecimiento gonadal de los individuos.

***Selene peruviana* (Guichenot, 1866)**
N.V. "Pez luna", "Papelillo", "Jorobado"

Esta especie se distribuye en el Pacífico Oriental desde las costas del Golfo de California hasta las de Perú. De los cruceros realizados en el Golfo de Tehuantepec se colectaron 10,356 organismos que aportaron un peso de 122.1 Kg a la captura total.

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

En el Golfo de Tehuantepec esta especie presenta amplia distribución durante todo el año en la plataforma continental, ya que se encuentra en profundidades de 14 a 60m, temperatura de 19.3 a 31.1 C, salinidad de 32.6 a 34.5 y concentración de oxígeno disuelto entre 91.6 y 358.6 micromoles, presentándose preferentemente a profundidades menores a 40m y en zonas de influencia estuarina. Esto está determinado por la alta densidad y biomasa observada alrededor de la isóbata de 20m, y principalmente hacia la plataforma adyacente a las lagunas Superior e Inferior y la de Mar Muerto (Fig. 4, Tabla 4). Este patrón es más evidente en la época de lluvias (mayo y agosto) donde se observa la máxima abundancia. En este aspecto Schmeyer *et al.* (1983) reporta a esta especie común en las aguas costeras superficiales de Baja California donde generalmente se agrupa en cardúmenes. A su vez, Berry y Smith-Vaniz (1978) establecen que *S. setapinnis* se encuentra en cardúmenes

cerca del fondo en aguas costeras a menor de 54m de profundidad en las Bermudas, y este comportamiento coincide con el observado para *S. peruviana*.

La mayor abundancia se observó durante las estaciones diurnas a profundidades menores a 30m en la plataforma adyacente a la laguna de Mar Muerto. Esto se puede explicar porque *S. peruviana* es una especie pelágica nerítica que forma cardúmenes durante el día en estrecha asociación al fondo y por la noche se dispersa, lo que hace que sea accesible a las redes de arrastre.

Los individuos adultos (130-260mm) predominaron en la mayoría de los meses muestreados, constituyendo más del 50% de la abundancia numérica, a excepción de marzo en donde sólo conformaron el 18% de los organismos colectados. En marzo, mayo y noviembre se encontraron cercanos a la costa, alrededor de la isóbata de 20m y en agosto predominaron a mayores profundidades, en la isóbata de 40m. Estos organismos tienden a distribuirse a profundidades mayores a 25m, excepto en el mes de marzo donde se detectaron a profundidades de hasta 12m. Los individuos capturados a esta profundidad están constituidos por machos y hembras en maduración y maduros próximos a reproducirse, lo que indica que las áreas reproductivas son cercanas a la costa (Fig. 5).

Los individuos juveniles se encontraron en todos los meses analizados, excepto en enero, predominando a profundidades menores de 20m y en áreas cercanas a la costa, pero se llegaron a encontrar hasta a 50m en aguas oceánicas (Fig. 5). Berry y Smith-Vaniz (1978) reportan a los juveniles de la especie *S. setapinnis* cerca de la superficie y hasta 180 Km lejos de la costa.

Se observó que tanto los organismos adultos como los juveniles se distribuyen en la zona de influencia estuarina de la Laguna Superior e Inferior y de Mar Muerto, lo que indica una posible relación con esos sistemas lagunares. Cabe mencionar que los adultos también se encuentran en estas regiones, pero también colonizan aguas más profundas y alejadas de la costa, lo que se observa como comportamiento general. De lo anterior se puede resumir que los juveniles predominan en aguas costeras y los adultos se encuentran tanto en aguas costeras como oceánicas (Fig. 5).

En cuanto a la abundancia, la biomasa varió de $6.04 \times 10^{-3} \text{ gm}^{-2}$ en enero a 18.3×10^{-2} en mayo. Se observó un aumento de enero a mayo con una

disminución posterior hacia el mes de agosto, y un ligero aumento hacia noviembre. La densidad varió de 1.3×10^{-4} ind m^{-2} en enero a 62.5×10^{-4} en marzo. Se observó un aumento de enero a marzo y después una disminución hasta el mes de agosto, para luego aumentar ligeramente hacia noviembre (Tabla 4, Fig. 4).

Los valores de longitud total promedio oscilaron entre 92 mm en marzo y 159 en enero. Además de la talla promedio máxima obtenida en enero, se observa otra en agosto, presentándose así dos máximos en el año. El peso promedio varió entre 14.2 g en marzo a 51.2 g en agosto, y mostró un patrón de comportamiento similar al de la longitud promedio (Tabla 4, Fig. 4).

Los valores máximos de densidad y biomasa encontrados en marzo y mayo respectivamente, corresponden a los valores más bajos de longitud y peso promedio, lo cual indica que la abundancia encontrada se debe al reclutamiento de juveniles a la población adulta, principalmente en el mes de marzo, que es en donde se presentó el máximo valor de densidad pero con una baja biomasa debido a que hay gran cantidad de organismos juveniles que aportan poco peso. En mayo se obtuvo el máximo de biomasa y también un alto valor de densidad, lo que indica el crecimiento de la población. En los meses restantes disminuyeron los valores de densidad y biomasa ya que predominaron los individuos adultos. Por lo cual se establece que las máximas abundancias se dieron en marzo y mayo por el reclutamiento de juveniles a la población (Tabla 4, Fig. 4).

Del análisis de la frecuencia de tallas se observó que la talla mínima registrada (47mm) se presentó en noviembre y la máxima (260mm) en agosto. En enero sólo se presentaron 3 individuos de tallas grandes con un promedio de 159mm. En los siguientes meses analizados se presentaron tanto individuos de tallas pequeñas como grandes pero en diferentes proporciones. En marzo predominaron los de tallas pequeñas con una moda de 60mm y un promedio de 92mm. En mayo las tallas pequeñas presentaron un desplazamiento en su moda de 60 a 80mm y también predominó un grupo de tallas grandes con una moda de 170mm y un promedio de 127mm. En agosto predominaron los de tallas grandes, los cuales también presentaron un desplazamiento en su moda de 165 a 180mm, y también se presentó un grupo reducido de individuos de tallas pequeñas con una moda de 65mm y un promedio general de 159mm. En noviembre se siguió presentando el mismo comportamiento anterior, con un grupo reducido de individuos de tallas pequeñas y uno de tallas grandes, con

las modas respectivas de 57 y 150mm y un promedio de 135mm. En el análisis global se pueden apreciar dos modas, que corresponderían a una de juveniles con una moda de 75mm y otra de adultos con una moda de 175mm, y con una longitud total promedio de 134mm (Fig. 5).

El análisis de la abundancia y la frecuencia de tallas permite observar que en el mes de marzo la mayor parte de los organismos son juveniles y en los meses posteriores se observa un desplazamiento en su frecuencia por lo que en mayo se equilibra la proporción de adultos y juveniles, y en los meses de agosto a enero predominan los adultos pero continua el reclutamiento de juveniles, por lo que se establece que hay un reclutamiento constante a la población.

Reproducción, Maduración y Crianza

Proporción de sexos

Del análisis de la proporción de sexos se observó que el 34% correspondió a los machos, el 36% a las hembras y el restante 30% estuvo representado por los individuos de sexo indeterminado (Fig. 6).

Al analizar la variación mensual de la proporción de sexos e individuos indeterminados se observó que estos últimos no se presentaron sólo en el mes de enero, y su mayor abundancia se presentó en marzo para posteriormente disminuir hasta un mínimo en noviembre. La proporción de los machos y hembras presentó variaciones, En enero, marzo y agosto la proporción de machos fue mayor que la de hembras, y en mayo y noviembre se observó lo contrario (Fig. 6). Por otra parte, es importante notar que hay reclutamiento de juveniles de marzo a noviembre, lo cual permite establecer que el periodo reproductivo es previo y durante el periodo de reclutamiento.

Madurez gonádica

El análisis mensual de la frecuencia de tallas por estadio gonádico mostró los siguientes resultados. En enero se capturaron 3 individuos maduros. En marzo predominaron los individuos de tallas pequeñas inmaduros e indeterminados sexualmente, aunque también se encontraron de tallas grandes en maduración y maduros y algunos desovados. En mayo se capturaron individuos pequeños

inmaduros e indeterminados y grandes en maduración, maduros y en reproducción. En agosto, se observó un comportamiento similar al anterior y además se encontraron individuos desovados. En noviembre nuevamente se encontraron tanto individuos inmaduros e indeterminados como en maduración, maduros y en reproducción. Por lo que se establece que en la mayoría de los meses analizados se encontraron individuos en las diferentes fases gonádicas, predominando desde indeterminados hasta reproductivos, ya que la proporción de los desovados fue baja así como no se encontraron individuos en descanso.

La maduración de *Selene peruviana* se presentó a partir de una longitud de 120mm, con una talla de primera madurez de 130mm (Fig. 6). La presencia de individuos indeterminados e inmaduros sexualmente en los meses analizados (excepto en enero) indica un reclutamiento constante de estos a la población. Este grupo de juveniles se diferencia sexualmente a partir de mayo mientras que el reclutamiento continua, y el mismo patrón se observa en los siguientes meses por lo que se establece que el reclutamiento se da entre marzo y noviembre. Por otra parte, en los meses de mayo, agosto y noviembre se obtuvo un gran número de individuos adultos maduros y en reproducción y algunos desovados, de donde se establece que la época reproductiva se lleva a cabo durante todo el año con un pico en primavera-verano. Asimismo, Sánchez-Ramírez (1987) establece que el desove de *S. setapinnis* se lleva a cabo durante todo el año con un pico en primavera-verano, lo cual es similar para *S. peruviana*. Y puesto que los individuos juveniles más pequeños y un gran número de adultos maduros y en reproducción se presentaron en aguas someras (12m) frente a las Lagunas Superior e Inferior y la de Mar Muerto, se pueden considerar a estas zonas como áreas reproductivas.

Índice visceral e índice gonádico

El índice visceral en los machos osciló de 0.089 en enero a 0.108 en mayo con un promedio de 0.095; para las hembras varió de 0.097 en agosto a 0.138 en enero con un promedio de 0.110. Para los machos se observa un aumento de enero a marzo para llegar a un máximo en mayo y posteriormente disminuir hasta agosto y tener un ligero aumento en noviembre. Este índice en las hembras presenta el máximo en enero y después desciende hasta agosto para también, como en los machos, tener un ligero aumento hacia el mes de noviembre (Fig. 6).

El índice gonádico varió de 0.007 en marzo a 0.054 en noviembre para los machos con un promedio de 0.020; y para las hembras osciló entre 0.014 en marzo a 0.071 e noviembre, con un promedio de 0.033. Este índice presentó un comportamiento similar en ambos sexos en cuanto a sus máximos y mínimos, observándose dos máximos (mayo y noviembre) y dos mínimos (marzo y agosto), pero la proporción fue mayor en las hembras (Fig. 6).

Del análisis del índice gonádico se establece que la maduración y desove en las hembras y en los machos es sincrónica, ya que este es similar en ambos sexos. El comportamiento del índice gonádico se relaciona con los periodos de reclutamiento y reproductivo ya que partir de agosto se observa un aumento de este índice debido al desarrollo gonádico hasta alcanzar el valor máximo en noviembre que es cuando la especie tiene un pico en su periodo reproductivo, y el otro se presenta en mayo, relacionado también con el otro pico en su reproducción. Este índice disminuye entre marzo y agosto debido al periodo de reclutamiento ya que las gónadas de los juveniles son pequeñas. En cuanto al índice visceral, los valores altos en los meses de enero y mayo pueden estar determinados por el gran tamaño de las gónadas lo que indica poca actividad alimentaria. De mayo a noviembre hay una disminución de este índice debido a que la energía está encaminada al desarrollo gonádico.

LITERATURA CITADA

- ACAL, D.E. y A. ARIAS, 1990. Evaluación de los recursos demerso-pelágicos vulnerables a redes de arrastre de fondo en el sur del Pacífico de México. *Ciencias Marinas*, 16(3): 93-129 p.
- ALVAREZ DEL VILLAR, J., 1973. Estudio bioecológico de el Mar Muerto, Oax. México, IPN, Esc. Nal. Cienc. Biol.
- ALVAREZ LEON, R. y J. BLANCO RACEDO, 1985. Composition of fish communities in the lagoon estuarine complex of Bahía de Cartagena, Ciénaga de Tesca y Ciénaga Grande de Santa Marta Colombian Caribbean. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*. UNAM-PUAL-ICML, Edit. Universitaria, México.
- AMEZCUA-LINARES, F., 1985. Recursos potenciales de peces capturados con redes camaroneras en la costa del Pacífico de México, Cap. 2: 39-94. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed). *Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón*. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nac. de Pesca, UNAM, México, D. F., 748 p.
- AMEZCUA-LINARES, F., 1990. Los peces demersales de la plataforma continental del Pacífico central de México. Tesis de doctorado, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNAM, 263 p.
- APRIETO, V., 1974. Early development of five carangids fishes of the Gulf of Mexico and the South Atlantic Coast of the United States. *Fishery Bull.*, 72(2), 415-443.
- BLACKBURN, M., 1952. Distribution and abundance of tuna related to wind and ocean conditions in the Gulf of Tehuantepec, México, *FAO Fisheries Report* 3(6): 607-618.

- CHIRICHIGNO, N., et al., 1982. Catálogo de especies marinas de interés económico actual o potencial para América Latina. Parte II, Pacífico Centro y Suroriental. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Roma, Italia, 503 p.
- GREENWOOD, P.H., D.E. ROSEN, S.H. WEITZMAN y G.S. MYERS, 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification on living forms. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 131 (4): 241-455.
- HEIDEN, VAN DER, A.M., 1985. Taxonomía, biología y evaluación de la ictiofauna demersal del Golfo de California, Cap. 4: 149-200. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México D.F., 748 p.
- LAEVASTU, T., 1971. Manual de métodos de biología pesquera. Publicación FAO. Ed. Acribia, España, 243 p.
- NELSON, J.S., 1984. *Fishes of the World*. John Wiley & Sons, E.U., 523 p.
- RAMIREZ-HERNANDEZ, E., G. CARRILLO y D. LLUCH, 1964. Investigaciones ictiológicas en las costas de Chiapas. Lista de peces colectados en las capturas camaroneras (agosto-septiembre, 1959 y abril-mayo-junio, 1960). Secretaría de Industria y Comercio, Dir. Gral. Pes. Ind. Conn, México, Publ. Inst. Nal. Inv. Biol-Pesq, 5 : 1-17.
- RODEN, G.I., 1961. Sobre la circulación producida por el viento en el Golfo de Tehuantepec y sus efectos sobre las temperaturas superficiales. *Revista de la Unión Geofísica Mexicana*, UNAM, 1(3): 55-72.
- SANCHEZ-GIL, P., A. YAÑEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA-LINARES, 1981. Diversidad, distribución y abundancia de las especies y poblaciones de peces demersales de la Sonda de Campeche (verano, 1978). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 8 (1): 209-240.

- SECRETARIA DE MARINA, 1978. Estudio oceanográfico del Golfo de Tehuantepec, I, Segunda parte: Biología Marina, Necton. INV. OCEAN./TEHUA-02-78. México, D.F.
- SECRETARIA DE MARINA, 1982. Comportamiento de la circulación de las corrientes oceánicas en el Golfo de Tehuantepec durante el periodo de agosto de 1981. PREV. CONT., México, D.F.
- TAPIA GARCIA, M., G. GONZALEZ MEDINA y S. FERNANDEZ GALICIA, 1989. Aspectos taxonómicos, composición y abundancia del necton costero del Golfo de Tehuantepec, Cap. 7, In: M. Tapia García (Coord.). Informe Final del Proyecto de Investigación "Prospección Oceanográfica de la Plataforma Continental del Golfo de Tehuantepec", UAM-Iztapalapa, D.C.B.S.
- TAPIA GARCIA, M., G. GONZALEZ MEDINA, M.C. MACUITLMONTES, M. de la C. GARCIA-ABAD, G. CERDENARES LADRÓN DE GUEVARA y S. FERNANDEZ GALICIA, 1990a. Composición y abundancia de la ictiofauna demersal en el Golfo de Tehuantepec durante enero, mayo y noviembre de 1989. In: M. Tapia García (coord.). Primer Informe Anual del Proyecto de Investigación "Oceanografía del Golfo de Tehuantepec". Convenio UAM-SEP, No. (C89-01-01-0250).
- TAPIA GARCIA, M., J.A. GAMBOA-CONTRERAS, M. de la C. GARCIA-ABAD, G. GONZALEZ MEDINA, M.C. MACUITL-MONTES, G. CERDENARES LADRÓN DE GUEVARA y S. FERNANDEZ GALICIA, 1990b. Primer Informe Anual (1990) del Proyecto de Investigación "Composición Distribución y abundancia de las comunidades de peces demersales de las costas de Oaxaca y Chiapas". Convenio UAM-CONACyT, Clave P22OCCOR89177, Octubre, 1990.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., A.L. LARA-DOMINGUEZ, A. AGUIRRE LEON, S. DIAZ-RUIZ, F. AMEZCUA LINARES, D. FLORES HERNANDEZ y P. CHAVANCE, 1985a. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: Factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la reproducción, Chap. 15: 311-366. In: A. Yáñez-Arancibia (Ed.) Fish Community Ecology in Estuaries and

Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration, UNAM Press Mexico, 654 p.

- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., P. SANCHEZ-GIL, M. TAPIA-GARCIA y M. de la C. GARCIA-ABAD, 1985b. Ecology, community structure and evaluation of tropical demersal fishes in southern Gulf of Mexico. *Cahiers de Biologie Marine*, 26 (2): 137-163.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL, 1986. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México. 1. Caracterización Ambiental, Ecología y Evaluación de las Especies, Poblaciones y Comunidades. *Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, Publ. Esp.* 9: 1-230.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL, 1988. Ecología de los recursos demersales marinos. *Fundamentos en Costas Tropicales*. AGT Editor, México, D.F., 228 p.