



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES IZTACALA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

PRESENTA:

GARCÍA FARFAN PATRICIA

MÉXICO, D. F.

1991

El presente trabajo se realizó con el apoyo del CONACYT, mediante una Beca-Crédito con el número de registro: 58689 y forma parte del proyecto de investigación " Programa Coordinado de Estudios Ecológicos en la Sonda de Campeche " que se desarrolla en el Laboratorio de Ecología del Departamento de Zoología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, bajo la dirección de la Bióloga Sara de la Campa Jerez.

DEDICATORIA.

A la memoria de mi madre, la Señora Margarita Farfán de García, que está más allá de toda acción y pensamiento hermoso... Por que me enseñó, - con su amor, sacrificio, esfuerzo y perseverancia, que todo se puede lograr en la vida.

A mi padre, el Señor Javier García Reynoso, que con su peculiar forma de ser, me impulsó cada día a evolucionar.

A todos mis hermanos: Arturo, Raúl, Mercedes, Elisa, Maricela, Javier, Guadalupe y en forma muy especial a mi hermana Silvia por su apoyo total e incondicional.

Y a mis mejores amigos Yolanda Rocha A., M. Angel Días A., Guadalupe Corona C., Héctor Ríos S., Teresa Ibarra M., y a Juan Antonio García Oviedo, por todo el apoyo moral en los momentos en que los necesite y su amistad - tan leal.

A tí por formar parte importante en mi vida.....

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas la oportunidad para llevar a cabo esta tesis. Así mismo a el CONACYT por la Beca-Tesis que me otorgó para la elaboración de la misma.

Mi sincera gratitud a todas aquellas personas que directa o indirectamente, me brindaron su apoyo, contribuyendo así a la realización de este logro formativo, el cual forma parte de mi desarrollo profesional.

Mención muy especial a mi directora de tesis la Bióloga Sara de la Campa, por su asesoría en la identificación del material ictioplanctónico, así como por la orientación recibida durante el desempeño de la misma.

También mi agradecimiento a los profesores Salvador Sánchez Colón y Rosario Guadarrama, por las sugerencias y la ayuda desinteresada que me ofrecieron para la correcta interpretación de los datos obtenidos en ésta.

Para el Biólogo Jorge Carrillo Laguna, mi más profundo agradecimiento y reconocimiento por su apoyo y comprensión expresados durante el proceso evolutivo de la misma.

A los Biólogos Regina Merino y J. Antonio Martínez, así como a los Maestros en Ciencias Adolfo Cruz G. y Arturo Rocha R., hago extensivo mi agradecimiento, por su valiosa intervención durante la revisión de este trabajo.

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES	6
AREA DE ESTUDIO	8
MATERIAL Y METODOS	11
RESULTADOS Y DISCUSION	16

- 1) Factores ambientales.
- 2) Elenco taxonómico.
- 3) Frecuencia y abundancia.
 - a) Frecuencia absoluta.
 - b) Densidad absoluta por familia.
 - c) Densidad absoluta por especie.
 - d) Densidad relativa por especie.
- 4) Diversidad.
- 5) Similitud entre estaciones.
- 6) Correlación entre especies.
 - a) Asociaciones positivas.
 - b) Asociaciones negativas.
- 7) Correlación entre las especies y los factores ambientales.
 - a) Correlación simple.
 - b) Coeficiente de correlación de Spearman.
 - c) Análisis de componentes principales.

CONCLUSIONES	44
BIBLIOGRAFIA	47
TABLAS	56
FIGURAS	67

RESUMEN

Se presentan los resultados del análisis ecológico comparativo de la composición, distribución y abundancia de las larvas de la familia Bothidae, presentes en el plancton de la Sonda de Campeche durante agosto de 1981 y abril-mayo de 1982. Se incluyen algunos géneros que actualmente son considerados dentro de la Fam. Paralichthyidae. El material biológico, se obtuvo realizando arrastres oblicuos con una red Bongo de 300 micras, las muestras se preservaron con formalina al 4%, neutralizada con borato de sodio. Los datos de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto se tomaron con la Sonda CTD. Las larvas se separaron de la muestra total, se contaron e identificaron. Se determinó un total de 9 géneros de bótidos, correspondiendo la mayor riqueza específica para el crucero DM208106 con 13 especies y 12 para el crucero ON8203. Los taxa con mayor frecuencia en ambos cruceros fueron: Bothus ocellatus y Syacium papillosum. En los dos cruceros, las mayores densidades se ubicaron sobre o muy cerca de la plataforma continental, excepto por un núcleo oceánico con alta densidad al W del Banco, durante agosto de 1981; la distribución de la abundancia estuvo representada básicamente por B. ocellatus, S. gunterí y S. papillosum. La diversidad fue muy semejante en ambos cruceros, con una variación entre 0.4 y 2.4 bits/ind. Del análisis de K-dominancia se observó que en agosto de 1981 el 90% de la taxocenosis está compuesto por solamente tres especies, mientras que en abril-mayo de 1982 este porcentaje lo constituyeron seis especies. La mayor similitud entre estaciones según Morisita estuvo determinada por su composición específica, en agosto de 1981 por el taxa B. ocellatus y en abril-mayo de 1982 por S. papillosum. Las asociaciones positivas más estrechas para el crucero DM208106 se registraron entre cuatro especies, en cambio para el ON8203, esta asociación fue entre dos especies. En ambos cruceros las asociaciones negativas se registraron entre Bothus sp., Citharichthys gymnorhinus, Cyclopsetta fimbriata, Etopus microstomus y el género Paralichthys, siendo la correlación mayor o igual a -0.9. La correlación simple entre las especies y los factores ambientales en los meses trabajados, fueron poco significativas, excepto para Engyophrys senta que en abril-mayo de 1982 registró con el oxígeno disuelto y la temperatura correlaciones significativas de $r=0.63$ y -0.83 respectivamente. Y según Spearman, los taxa se relacionan con altas concentraciones de oxígeno disuelto durante los dos cruceros. La distribución de los factores ambientales en la Sonda así como el análisis de componentes principales revelaron que el sistema en agosto de 1981 se comportó de manera homogénea y en abril-mayo de 1982 heterogéneamente.

INTRODUCCION

La riqueza del océano tiene una gran importancia para el hombre por ser una fuente de recursos energéticos, alimentarios, actuales y potenciales.

La Sonda de Campeche es una región donde la industria petrolera ha alcanzado un alto desarrollo económico. Entre los más grandes yacimientos de petróleo se encuentra el gigantesco campo " Akal " que forma parte del complejo Cantarell y cuya potencialidad productora lo ha colocado en primer lugar desde 1986, con respecto a todos los campos terrestres y marinos del mundo. En ese año, se transportaron considerables envíos de petróleo y sus derivados desde los puertos del Golfo de México a países europeos y los Estados Unidos de América (Anónimo 1980 a y b).

La riqueza ictica que México guarda en sus mares es de importancia, a pesar de ello, su estudio no ha sido fácil. Las costas del Golfo de México cuentan con numerosos trabajos de investigación particularmente de la Bahía de Campeche, por el alto potencial biológico que representa (Cruz, 1971; Villalobos y Zamora, 1975); constituyendo uno de los bancos pesqueros más importante del país.

Sin embargo, muchos de los recursos con los que cuenta nuestro país han estado sujetos a una sobre o subexplotación como consecuencia de la falta de una política pesquera bien estructurada en la que se integren los avances que se van consiguiendo. Es innegable que el volumen de la pesca capturado es mayor en la actualidad, seis o siete veces superior al que se capturaba en los años sesenta (Secretaría de pesca, 1985). No obstante, varios de nuestros recursos como por ejemplo el abulón y el camarón, han sufrido una severa sobreexplotación, a tal grado que algunas poblaciones se encuentran por debajo del límite de explotación, lo cual a su vez provoca que algunas de las actividades desarrolladas alrededor de estos recursos dejen de ser reductibles (Sevilla, 1983).

El desconocimiento acerca de la distribución y magnitud de nuestros recursos y su potencialidad, determinó que muchos países como por ejemplo Estados Unidos, Japón y algunos sectores nacionales, los aprovecharan indiscriminadamente hasta años muy recientes. Por lo tanto, es de vital importancia que se desarrollen estudios que nos permitan tener una idea real, amplia y profunda de los recursos potenciales con los que cuenta nuestro país, como es el propósito de este trabajo en lo referente a algunos lenguados de el Golfo de México.

Comunmente se conoce por " lenguados " a todos los peces planos del Orden Heterostomata o Pleuronectiformes, caracterizados por tener ambos ojos a un lado del cuerpo y vivir semienterrados en la arena del fondo, con el lado ocular hacia arriba. Esta posición ha dado lugar a que el lado inferior sea incoloro, a la vez que el superior presenta una asombrosa capacidad de adaptación al medio (Morales, 1981). La familia Bothidae es la más numerosa de los peces planos, su distribución abarca todos los océanos, principalmente el noreste del Atlántico (Gutherz y Blackman, 1970); son diversos en forma y hábitat, sus ejemplares son de tamaño pequeño por lo que no alcanzan importancia comercial, son piscivoros, su hábitat varía entre sustratos arenosos, hasta fangosos, esta familia está representada en el Golfo de México por 27 especies en nueve géneros (Topp y Hoff, 1972). Los bótidos se distinguen de los pleuronéctidos y los soles porque después de la transformación presentan ambos ojos del lado izquierdo de la cabeza. Ellos pueden distinguirse de los cynoglósidos y los soles por tener el margen preopercular libre (Douglas y Drewry, 1978).

A pesar de que en aguas nacionales mexicanas se pueden encontrar cerca de 30 especies diferentes de lenguados (también conocidos como huaraches, alabatos, platijas o soles), solamente existen tres que pueden considerarse de importancia comercial: el lenguado de California (Paralichthys californicus), Hippoglossina stomata y Paralichthys lethostigma, todos ellos pertenecientes a la familia Bothidae. En diversas partes del mundo como en Inglaterra, Francia y Estados Unidos, se considera a el lenguado como uno de los mejores platillos provenientes del mar. Sin embargo en México no ha tenido gran éxito comercial por la falta de aceptación del público consumidor y su limitada demanda ha impedido que se desarrolle su pesquería, ya que solo se captura en forma incidental, casi siempre durante los lances camaroneros (Morales, op cit.).

En la pesca comercial del camarón en el Golfo de México, un elevado porcentaje de la fauna acompañante del camarón lo constituyen los peces planos. Algunas especies como Cyclopsetta fimbriata, Bothus ocellatus, Bothus robinsi, Paralichthys albigutta, Etropus rimosus representan un potencial en la industria pesquera norteamericana para su consumo directo (Topp y Hoff, op. cit.), a pesar de ello no se realiza una actividad pesquera específica para su captura (Morales, op cit.).

La Sonda de Campeche se caracteriza desde el punto de vista pesquero, por ser una zona sumamente rica en especies, tanto de crustáceos (camarones, langostas) como moluscos (pulpos, abulón) y peces de escama en general, entre estos destacan: serranidos (cherna), lutjanidos (pargo, rabirrubia y bijaiba), clupeidos (sardina de España y machuelo), carángidos, escómbridos (atunes), pomadácidos

(roncos) y espáridos (bajonado); cuya pesca produce grandes volúmenes para el consumo nacional y para otras naciones que concurrirán a realizar, en la región, la captura de dichos organismos marinos (Carrillo, 1986; Bogdánov, et al., 1968).

Por lo anterior se puede afirmar que la Sonda de Campeche representa una fuente muy importante de recursos pesqueros que deben ser aprovechados adecuadamente. Para ello, es necesario conocer los aspectos más importantes de la biología de las diferentes especies de peces, entre estos destaca su ciclo de vida; siendo en la mayoría de las especies tropicales limitado y más aún cuando se trata de organismos de bajo valor comercial (Fajardo y Rodríguez, 1986).

El ciclo de vida de la mayoría de los peces teleosteos se divide en cuatro fases: huevo, larva, juvenil y adulto. Las dos primeras fases generalmente forman parte de lo que se denomina " ictioplancton ", el cual en su gran mayoría se desconoce dentro de los recursos pesqueros, ya que la tarea de investigarlo resulta difícil debido a la complejidad de las interacciones entre los factores bióticos y abióticos con estas fases (Fagetti, 1975).

El estudio ictioplanctónico es de sumo interés por su alto potencial biológico, por formar parte de los consumidores primarios en una pirámide trófica y ser el eslabón intermedio entre los productores primarios y los consumidores superiores del ecosistema marino.

A través de las investigaciones ictiofaunísticas es posible conocer algunos de los siguientes aspectos:

a) Estudios biológicos y sistemáticos: por medio del cultivo de las formas larvarias recién avivadas o de los huevecillos fecundados, se ha podido seguir el desarrollo de los individuos de muchas especies (Carrillo, 1986). Mediante el estudio de algunas de las características biológicas en los primeros estadios de desarrollo de los peces económicamente importantes tales como: supervivencia, mortalidad, alimentación, crecimiento, conducta, competencia y distribución, así como su relación con los factores ambientales, se ha podido ampliar el conocimiento de las especies. Así mismo, a través de estudios ictioplanctónicos es posible aclarar problemas de tipo sistemático, zoogeográfico, morfológico, fisiológico, patológico, taxonómico y ontogénico (Aguirre, 1988). También se han realizado bioensayos, para conocer la sensibilidad del ictioplancton a contaminantes de diversa índole, para fines de estudios sobre impacto ambiental.

b) Dinámica poblacional: la estimación de abundancia de huevos y larvas de una especie nos permite detectar las influencias en la abundancia relativa de los diferentes

grupos de edad reclutados en los " stock " de una población. Conociendo lo anterior se podrán establecer temporadas de veda, se sabrán las tallas que deberán tener los organismos que se pesquen, la abertura de malla que tendrán las redes, etc., y con ello el recurso se explotará de una forma más adecuada y así mantener en equilibrio ecológico la población, la comunidad y el sistema.

c) Detección y evaluación de recursos pesqueros: el estudio del ictioplancton ha contribuido grandemente a la detección y evaluación del potencial de algunas de las especies que se distribuyen en nuestro mar patrimonial. Si se identifican y cuantifican las larvas del ictioplancton y se determinan áreas de desove, si se evalúa el tamaño de la población y se determinan los cambios a largo plazo del recurso y además se cuenta con información acerca de los aspectos biológicos y requerimientos ecológicos de la especie, se está en condiciones de realizar la explotación óptima sostenida de los recursos pesqueros disponibles (Aguirre, 1988).

El objetivo general de este trabajo es realizar un análisis ecológico comparativo de la composición y abundancia de las larvas de la familia Bothidae (:Pices) en la Sonda de Campeche para agosto de 1981 y abril-mayo de 1982.

Como objetivos específicos se plantearon los siguientes:

- Comparar la distribución y abundancia de las larvas de las especies de Bothidae en ambos cruceros.

- Correlacionar su distribución y abundancia con los factores físico-químicos (temperatura, salinidad y oxígeno).

- Conocer los cambios en la estructura de la taxocenosis de un periodo a otro.

ANTECEDENTES

Entre las investigaciones planctónicas realizadas en el país se tienen los trabajos realizados por Osorio en los años 50's en aguas interiores mexicanas; una década más tarde, Sevilla en 1964 publica algo sobre el tema. Por otro lado desde 1963, investigadores soviéticos y cubanos llevan a cabo estudios en el Golfo, incluyendo a la Sonda de Campeche como una de las principales áreas a investigar (Bogdanov, 1969).

En el Golfo de México se han realizado estudios con larvas de familias importantes a nivel comercial, algunos de los cuales fueron efectuados por Juárez (1974), Richards y Potthoff (1980-a y 1980-b), Ramírez y Ornelas (1984), y Aguirre (1988), quienes trabajaron con la familia Scombridae; Olvera, et al., (1975), realizaron un trabajo sobre larvas de las familias Mugilidae y Thunnidae del Golfo de México.

Una zona económica muy importante para el país es la Sonda de Campeche, donde se han realizado trabajos desde hace aproximadamente 19 años. Entre estos figuran: el trabajo sobre plancton que realizó Cruz (1971); los siguientes, Cruz (1972), Toral, et al., (1982), Ruiz y Toral (1982), así como Guzman del Proo, et al., (1986), trabajaron con zooplancton; Juárez (1975) realizó un artículo sobre algunos aspectos cualitativos y cuantitativos del ictioplancton del Banco de Campeche; Padilla (1975), Ayala (1980), Carrillo (1986), Ibarra (1986), Magallón (1988), trabajaron con ictioplancton a nivel de familias. Por último Sanvicente (1985) y Pineda (1986), realizaron sendos trabajos, que en conjunto con el de Fajardo y Rodríguez (1986) cubren diversas épocas del año a fin de conocer las fluctuaciones estacionales en la composición de la comunidad ictioplanctónica.

Con respecto a la familia Bothidae, los estudios por lo general han sido sobre la etapa adulta y se han efectuado principalmente en las costas de los Estados Unidos por: Norman (1934) quien trabajó con el Orden Heterostomata; Ginsburg (1952) diferenció las especies del género Paralichthys; Anderson y Gutherz (1967) hicieron una revisión del género Trichopsetta; Dawson (1968) trabajó con la biología de Cyclopsetta chittendeni; Gutherz y Blackman (1970) trabajaron con el género Citharichthys; Fraser (1971) escribió notas sobre la biología y sistemática del género Syacium; Swingle (1971) hizo una revisión taxonómica de Cyclopsetta chittendeni y C. decusatta; Topp y Hoff (1972) describieron la biología y sistemática del Orden Pleuronectiformes, entre otros. De la etapa juvenil Bearden

(1971) hizo un estudio de la ocurrencia de Paralichthys squamilentus. Las etapas larvarias de algunas de las especies de la familia Bothidae, han sido estudiadas y descritas por varios científicos: Etropus crossotus (Sidney y Hsiao, 1940); Paralichthys dentatus, P. lethostigma y P. albigutta (Deubler, 1958 y Woolcott, et al., 1968); Paralichthys dentatus (Smith y Fahay, 1970); Cyclopsetta fimbriata (Gutherz, 1970); Syacium papillosum (Futch y Hoff, 1971); Monolene sessilicauda (Futch, 1971); Hipoglossina oblonga (Leonard, 1971); Etropus microstomus y Citharichthys arctifrons (Richardson y Joseph, 1973); Bothus ocellatus (Yevseyenko, 1975); Trichopsetta ventralis (Futch, 1977); Engyophrys senta (Hensley, 1977); Cyclopsetta fimbriata y C. chittendeni (Evseenko, 1979); Citharichthys cornutus, C. spilopterus, C. gymnorhinus y Etropus crossotus (Tucker, 1978 y 1982).

Para el área y la familia en estudio pueden citarse los trabajos específicos de Dawson (1969), quien hizo un estudio con Citharichthys abotti en el sureste del Golfo de México y Abundio (1987) que trabajó con la mayoría de las familias del orden Pleuronectiformes.

Y se tienen los trabajos realizados por Ayala (1982); Sanvicente (1985); Pineda (1986); Carrillo (1986); Fajardo y Rodríguez (1986); Magallón (1988), quienes en el análisis que realizaron del ictioplancton de diferentes épocas, se refieren de cierto modo a la familia.

En virtud de la estrecha relación que guardan varias especies marinas y costeras, con los sistemas lagunares y estuarinos, podríamos referirnos a algunos estudios, como los realizados por: Ferreira y Acal (1984) y Castro (1986), quienes hacen mención de Citharichthys spilopterus y Etropus crossotus como especies de la familia que en estadio adulto se introducen en aguas continentales para desovar.

AREA DE ESTUDIO.

La Bahía o Sonda de Campeche se localiza al sureste del Golfo de México, siendo sus límites los siguientes: al norte el paralelo de los 20°30' de latitud, al oeste el meridiano de los 94°30' de longitud, al este las costas de Campeche y al sur las de Tabasco y una porción de la costa sur de Veracruz; por lo tanto el área comprende la plataforma continental y zona oceánica frente a los tres estados de México, mencionados anteriormente (Fig. 1).

La Bahía, presenta una superficie de aproximadamente 129,500 Km² y una profundidad desde los 200m hasta la línea de playa (Yáñez y Sánchez, 1986). El clima es subhúmedo con una temperatura anual promedio que supera los 26° C y la precipitación anual varía entre los 1100 y 2000 mm (García, 1973). Se caracterizan tres estaciones climáticas definidas: de junio a septiembre la época de lluvias, de octubre a febrero la época de " nortes " o tormentas de invierno y de febrero a mayo la época de secas. Los vientos tienen una dirección dominante de E a SE durante todo el año con una intensidad máxima de 8 nudos, exceptuando el mes de octubre donde predominan del N al NW con una velocidad que van de 50 a 72 nudos (Yáñez y Sánchez, op. cit.).

La plataforma continental del Golfo de México es muy angosta frente a Veracruz y en ciertas regiones tiene de 8 a 10 Km, pero se ensancha significativamente hacia el sureste donde frente a Campeche y Yucatán tiene más de 150 Km. La conformación de la plataforma de Yucatán y parte de Campeche es carbonatada, la de Tabasco y parte de Campeche es terrígena. En la región de estos estudios, frente a la Laguna de Términos, se presenta el área de transición sedimentológica entre la provincia deltáica (al occidente) y carbonatada (al oriente) del Golfo de México, teniendo como fuentes principales de aporte sedimentológico, al sistema Grijalva-Usumacinta y la plataforma carbonatada de Yucatán respectivamente (Yáñez y Sánchez, op. cit.).

Por otro lado, el aporte de agua dulce, por lluvias, ríos y lagunas es muy significativo. Los principales sistemas que proporcionan aguas epicontinentales y estuarinas propias de la zona costera, son los siguientes: el complejo del sistema Grijalva-Usumacinta y el Río San Pedro se encuentran ubicados en el estado de Tabasco, la Laguna de Términos y el Río Champotón en Campeche y el Río Coatzacoalcos en Veracruz. Además de un gran número de pequeños ríos y lagunas que también descargan en la Sonda de Campeche.

Las características hidrodinámicas del Golfo de México están influenciadas por la corriente del Caribe que al ir incrementando su velocidad desde Cuba hasta el Canal de Yucatán, da origen a la corriente de Yucatán (Nelepo. et al., 1977). Por lo tanto, la dinámica de circulación de las masas de agua, se encuentran determinada por la corriente de Yucatán, que penetra al Banco por el este, separándose en diferentes ramas, una de ellas entra a la Sonda de Campeche por el oriente, presentando en su patrón estacional una máxima influencia durante la primavera (época de seca) y una mínima en la temporada de nortes (octubre y noviembre). Otra de las ramas se desplaza hacia el norte, bifurcándose de tal forma que la rama del occidente da origen a la corriente del Lazo, mientras que la rama del oriente choca con las costas de Texas y Louisiana (Nowlin y Hubertz, 1972). También dentro de la Bahía se observa al W la intervención de la contracorriente de Campeche que empieza a surgir desde la parte oceánica central de Veracruz en la época de secas, hasta predominar en toda la Bahía de Campeche en la época de nortes (Secretaría de Marina, 1974 y Leipper, 1954).

Debido al relieve del fondo marino estas corrientes cambian de dirección, principalmente cerca del talud continental, provocando zonas de circulación ciclónica y anticiclónica, en las aguas. Existe una área extensa de circulación ciclónica en la región oriental del Banco, que se hace mayor cuando aumenta la velocidad de la corriente de Yucatán. Al ocurrir este aumento en la corriente, las áreas de circulación ciclónica y anticiclónica en la porción occidental no existen o están más desplazadas hacia el oeste. Al disminuir la corriente, estas áreas de circulación se localizan sobre el Banco (Bessonov, et al., 1971).

La mayor frecuencia e intensidad de los ciclones (huracanes) tienen lugar en los meses de agosto, septiembre y octubre (Anónimo, 1980-a).

Las áreas de surgencias a lo largo de la mayor parte del año se encuentran: sobre el Banco de Campeche y en la parte oeste del Golfo de Campeche. Mientras que durante el verano las surgencias se presentan en el borde W del Banco de Campeche y en el centro del Golfo de Campeche. La corriente de Yucatán en el Golfo de México es responsable de las surgencias en el Golfo de Campeche, en el borde marino costero al norte del Golfo, a lo largo del borde de la costa de Florida y en el centro del Golfo (Bogdánov, et al., 1968).

Como consecuencia de los aportes de materia orgánica por parte de las aguas epicontinentales y además de la ocurrencia de surgencias, las capas superficiales son enriquecidas durante todo el año, lo cual se ve reflejado

en la alta productividad biológica primaria y secundaria de la zona (Bessonov, et al., 1971).

Las condiciones físicas y químicas del ambiente marino que imperan en el área para el verano y primavera fluctúan de la siguiente manera: la temperatura varía de 25-29°C; teniendo durante la primavera y en aguas cercanas a la costa, las temperaturas superficiales menores a 26°C y en el verano las temperaturas mayores se registran para el mes de agosto. Por otro lado, los valores de salinidad que se encontraron reportados, variaron entre las 35 y 37‰, presentando para el verano valores promedio de 36.5‰. Los valores de oxígeno disuelto oscilan entre el 3.0 y 5.5 miligramos por litro para casi todas las épocas, en aguas superficiales (Yáñez y Sánchez, 1986; Anónimo, 1980-a y Juárez, 1975).

Los nitratos y los fosfatos disueltos en el mar de la Sonda de Campeche presentan concentraciones anuales promedio de 0.01 y 0.0048 microgramos por litro respectivamente, en las capas de las aguas superficiales (Anónimo, 1980-a).

Existe una zona muy importante para la producción primaria, que abarca la parte sur del Golfo, principalmente la Bahía de Campeche; con valores que oscilan en un intervalo de 0.04 y 2.36 mgC/m³/hora (Anónimo, 1980-a).

MATERIAL Y METODOS

Las muestras del material biológico ictioplanctónico utilizadas para el desarrollo del presente trabajo, fueron colectadas a bordo de dos buques oceanográficos: el Dragaminas 20 de la Secretaría de Marina con 31 estaciones de colecta (15 sobre la plataforma continental y 16 en la zona oceánica) trabajadas durante el mes de agosto de 1981 (época de lluvias) y el BI/Onjuku del Instituto Nacional de Pesca con 29 estaciones (15 en la plataforma y el resto en el océano) realizadas durante abril-mayo de 1982 (época de secas). Los barcos ejecutaron parte del plan de muestreo formulado por el Programa Coordinado de Estudios Ecológicos en la Sonda de Campeche (Fig. 1).

Para la realización de los muestreos, se siguieron las recomendaciones de la metodología estandar publicada por la FAO (Smith y Richardson, 1979), donde se estima que el tipo de arrastre más apropiado para el ictioplancton es el oblicuo, que abarca toda la distribución del zooplancton en la columna de agua.

La metodología consiste en lo siguiente: al llegar a la estación, el buque se coloca contra el viento, se lee el flujómetro y se inicia el descenso de la red tipo " bongo ", cilíndrico-cónica, de 3 m de largo, con 61 cm de diámetro en la boca y una luz de malla de 300 micras; a una velocidad de 50 m/min. El arrastre oblicuo se efectúa a una velocidad de dos nudos aproximadamente y el ascenso de la red se realiza a una velocidad de 20 m/min, tratando de mantener un ángulo de inclinación cerca de los 45 grados (I.P.N., E.N.C.B., 1982).

Al sacar la red del agua, ésta se lavó con agua de mar a chorro, con el propósito de que los organismos adheridos en el copo se depositaran en el colector de muestra. Cada muestra se transfirió a un frasco de un litro, se fijó con formol al 4%, neutralizado con borato de sodio y se etiquetó para su posterior identificación.

En cada estación con ayuda de botellas Niskin se tomaron muestras de agua a una profundidad de 10m, y así poder precisar la temperatura, salinidad y concentración de oxígeno disuelto. Las determinaciones de estos factores fueron realizadas por el personal técnico de la Secretaría de Pesca, institución que facilitó los datos para procesarlos e interpretarlos en el desarrollo de trabajos científicos.

En el laboratorio de Ecología Marina de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, las muestras fueron

procesadas en su totalidad; separando primero los grupos y posteriormente las familias en cada una de las muestras. Las larvas de la familia Bothidae se identificaron hasta el nivel máximo posible, basándose en: Douglas y Drewry, 1978; Fahay, 1983 y Ahlstrom, et al., 1983.

Los principales caracteres taxonómicos que se tomaron en cuenta para la identificación de las larvas son: el número de miotomos y/o vertebras, cantidad de radios en las aletas dorsal y anal, posición de las aletas pélvicas así como tamaño y número de sus radios, presencia o ausencia de espinas cefálicas (esfenóticas, óticas o preoperculares), en el cleitrum, basipterigio y uropigiales, patrón de pigmentación que se complementará con la ontogenia de la especie. También para tomar en cuenta los cambios de las características por edad o bien para diferenciar entre una y otra especie, fue necesario considerar la longitud patrón del individuo y en ocasiones el tamaño o longitud de algunas otras partes, como la altura del cuerpo para posteriormente realizar las pruebas estadísticas necesarias (Zar, 1974) de acuerdo a lo reportado en la bibliografía.

Para obtener los datos anteriores se emplearon, un microscopio estereoscópico y en algunos casos se recurrió a el uso del microscopio óptico, así como a la tinción de los organismos utilizando azul de metileno, con la finalidad de distinguir ciertos caracteres estructurales.

Después se realizó la cuantificación de las larvas para cada uno de los géneros o especies encontrados; así como la cantidad de organismos que por estar maltratados ó destruidos no fue posible identificar. Posteriormente se colocaron en frascos viales con formalina y se etiquetaron debidamente con los siguientes datos: clave del crucero, estación y nivel taxonómico al que se llegó; para almacenarlos en cajas de cartón.

Durante la travesía se registrarón datos de bitácora que en el laboratorio fueron manejados para obtener la información necesaria de cada estación (Tablas 1 y 2) como: la profundidad real de colecta que se obtiene de la fórmula:

$$P = \text{Cos } \theta \times L$$

donde θ es el ángulo promedio del cable de la red durante todo el arrastre para cada estación de muestreo y L es la longitud del cable largado que va a depender de la profundidad que se registre en cada sitio de colecta.

El cálculo de el volumen de agua filtrada se obtuvo de la siguiente manera:

$$\text{Vol.} = (A) (F_c.) (R)$$

donde A es el área de la boca de la red, Fc es el factor de calibración que se obtiene de la interpolación en la gráfica de m/Rev vs Rev/seg, datos que resultan de la calibración del flujómetro y R que es el número de revoluciones durante la colecta.

Teniendo los valores de la profundidad real de colecta y el volumen de agua filtrada para cada una de las estaciones, se puede calcular el Factor Normal de Captura para el área de 10 m² con la ecuación que sigue:

$$FNC = \frac{\text{Prof. real de colecta}}{\text{Vol. de agua filtrada.}} \times 10$$

Con el producto que resulta del FNC y el número de larvas identificadas para cada especie en cada una de las estaciones, se calcula la densidad total y por especie, representada para ambos cruceros con valores de abundancia (número de individuos por 10 m²). Con esos datos obtenidos se elaboraron las tablas de densidades, que sirvieron como base para llevar a cabo el análisis cuantitativo de la zona en los meses muestreados y también se elaboraron mapas de distribución de la familia en general y para cada especie en particular, manejando una escala logarítmica debido a que la abundancia se comportó de una manera exponencial.

Por otro lado a partir de los datos incluidos en las Tablas 7 y 8, se elaboraron gráficos de la densidad relativa y frecuencia absoluta, ambas contra los taxa, también se trazaron las curvas de K-dominancia para los cruceros trabajados.

La diversidad de la familia se estimó mediante la ecuación de Shannon-Weiner:

$$H = (\log_{10} 2)^{-1} (\log_{10} N - N^{-1} \text{SUM } n \log_{10} n).$$

donde: H = índice de diversidad en bits por individuo.

N = número total de larvas por muestra.

n = número de larvas de la familia en cada muestra.

Y con el propósito de detectar e interpretar la tendencia de los valores de diversidad, se trazaron las isoclinas en los mapas del área de estudio, para cada uno de los meses muestreados.

Para determinar la similitud entre las estaciones, se aplicó una prueba cuantitativa a los datos; el índice de similitud de Morisita (Margalef, 1977), con la siguiente expresión matemática:

$$C_{\lambda} = \frac{2 \sum n_{1i} \cdot n_{2i}}{(\lambda_1 + \lambda_2)(N_1 \cdot N_2)}$$

donde: λ = índice de la diversidad basado en el de Simpson.
 n_{1i} = número de individuos en la muestra 1 de la especie i .
 n_{2i} = número de individuos en la muestra 2 de la especie i .
 N_1 = número total de individuos de todas las especies en la muestra 1.
 N_2 = número total de individuos de todas las especies en la muestra 2.

Posteriormente, se realizó el análisis de agrupamiento de datos por medio del ligamento promedio ponderado y se elaboraron de los dos cruceros trabajados los dendrogramas; para establecer la heterogeneidad del sistema de acuerdo a las diferencias y semejanzas que se obtengan.

Con el objeto de detectar alguna posible relación entre las abundancias de las especies entre sí y de éstas con los valores de cada uno de los factores físico-químicos (temperatura, salinidad y oxígeno disuelto) registrados en la Sonda, se utilizó el coeficiente de correlación simple en ambas temporadas. Con el coeficiente de correlación simple entre las especies, se realizaron las "constelaciones", de los taxa que se correlacionan más significativamente; para ello fue necesario trabajar con la Tabla de los valores críticos para cada "r" (Sokal y James, 1984) y comprobar el valor con la fórmula de la distribución t, que se expresa:

$$t_s = r \sqrt{\frac{n - 2}{1 - r}}$$

Para el caso, donde se correlaciona la densidad de las especies con los factores, también se aplicó el coeficiente de correlación de rangos de Spearman (Steel y James, 1988), trabajando la densidad de dos formas; obteniendo la diferencia de la densidad de cada una de las especies con respecto a la media y sacándole el logaritmo en base 10. La fórmula se expresa como sigue:

$$r_s = 1 - \frac{6 \times \sum d_i^2}{(n - 1)n(n + 1)}$$

donde: d_i = diferencia entre rangos para el i -ésimo par de las variables "X" y "Y".
 n = número de pares de "X" y "Y".

De ambos cruceros se conocieron los valores de " r " entre los factores físico-químicos y las abundancias de cada una de las especies (Tablas 9 y 10).

Como complemento a lo anterior, se hicieron mapas espacio temporales de las isotermas, isohalinas e isopletras de los meses trabajados.

Además de la correlación simple y la correlación de Spearman para ambos cruceros, se realizó un análisis de componentes principales por varianza-covarianza entre las especies, después de haber agregado a las tablas de abundancia un 0.1 y de haber estandarizado los valores, calculando los logaritmos naturales; los resultados de este análisis se registraron en las tablas 12 y 13. Posteriormente se elaboraron las gráficas entre los componentes principales más importantes, para conocer la distribución de las estaciones de acuerdo a su composición específica (Crici y López, 1983).

Y por último se calcularon los coeficientes de correlación que asocian a los vectores latentes con cada uno de los factores ambientales, para averiguar que tanto influyen estos últimos en las especies que contribuyen más en cada componente principal.

RESULTADOS Y DISCUSION.

1) Factores ambientales.

Las condiciones ambientales que se presentan en ambos cruceros corresponden a 10 m de profundidad (Tablas 5 y 6), en virtud que los registros superficiales varían mucho a lo largo del día y de que esta profundidad es común a todas las estaciones de colecta, someras o profundas.

Para agosto de 1981, los valores de temperatura para la mayor parte del área de estudio oscilaron alrededor de los 29°C. La mínima temperatura fue de 24.92°C registrada en la estación 14 al sur de Cayo de Arcas, y la máxima de 29.91°C localizada en la estación 45 al NW del Río González sobre la zona oceánica. Los valores de salinidad tuvieron un intervalo de 31.19-36.81‰, la mínima concentración se encontró al NE del Río Tonalá en la estación 48 y la máxima en la estación 45 entre las coordenadas de los 20° latitud norte y 94° longitud oeste. La concentración del oxígeno disuelto, estimado para toda la zona tuvo muy poca variación, registrándose valores muy cercanos a 4.0 ppm. La mínima estuvo en la estación 43 a los 20°30' latitud N y los 93°30' longitud W con un valor de 3.93 ppm, y la máxima se registró en la estación 59 a los 20° latitud N y 94°30' longitud W con un valor de 4.94 ppm. En la distribución de las concentraciones de oxígeno en el área, se pudo observar una gran homogeneidad en la Sonda, representándose las isopletras, tanto en la zona oceánica como en la zona nerítica (Figs. 3, 4 y 5).

Durante abril-mayo de 1982, la máxima temperatura registrada fue de 27.48°C al N del pozo Ixtoc, en la estación 20 y la mínima fue de 24.33°C en la estación 57 al N del Río Coatzacoalcos. Los valores de salinidad presentaron poca variación, obteniéndose valores para toda la zona aproximados a las 36‰; la mínima concentración registrada se determinó para la estación 47 al NE del Río Coatzacoalcos con 35.70‰, y la máxima salinidad se registró en dos estaciones la 5 y la 14 al NE y S de Cayo de Arcas respectivamente, con un valor de 36.85‰. La concentración del oxígeno disuelto para toda el área de estudio fue homogénea, con valores que fluctuaron entre las 4.51 y 5.08 ppm. La mínima concentración se localizó en la estación 37 al NW del sistema Grijalva-Usumacinta y la máxima ubicada en la intersección de los 19° latitud N y 94° longitud W en la estación 47 (Figs. 3, 4 y 5).

Los intervalos de los factores ambientales reportados en los dos cruceros de este trabajo están incluidos en lo descrito por Juárez (1975), Anónimo (1980-a), Yáñez y

Sánchez (1986); siendo la temperatura durante el crucero DM208106 un grado centígrado mayor y la salinidad 4% menor a lo especificado en la información citada. Mientras que durante el crucero ON8203 la temperatura es aproximadamente 1°C menor a lo reportado.

Comparando los dos cruceros estudiados se observó que la distribución de los tres factores ambientales para agosto de 1981, manifiestan la intervención de la corriente de Yucatán al NE de la Sonda con valores de 28-29°C de temperatura, 36.5‰ de salinidad y 4.5 ppm de oxígeno disuelto; por otro lado se observó el efecto de una gran masa de agua claramente representada por la isoterma de 29.5°C y la isohalina de 36.5‰, al N-NW de la zona oceánica, que limita en gran proporción a la plataforma continental. Por último las temperaturas y salinidades más bajas se encontraron relacionadas con los aportes fluviales existentes en las costas de Veracruz y Tabasco. Mientras que los valores de los factores ambientales para abril-mayo de 1982 revelan la influencia de cuatro masas de agua en el área; la primera entra por el NE cerca de la costa de Campeche y procede de la corriente de Yucatán, es una masa de agua con la temperatura y las salinidades más altas de la zona y con valores de oxígeno promedio; en dirección opuesta se vio la acción de una contracorriente que se interna a la Sonda sobre los 19° de latitud N, en sentido W-E y se introduce hasta los 93° longitud oeste, presentando las más bajas temperaturas y las más altas concentraciones de oxígeno de la Sonda; la tercera masa se ubicó al NW del área de estudio sobre la zona oceánica, posee valores promedio de salinidad y oxígeno, con temperaturas cercanas a los 26.7°C; la cuarta y última masa se conforma por el aporte de las aguas continentales, que produce principalmente el complejo Grijalva-Usumacinta, dando lugar a las salinidades más bajas del área. Estas cuatro masas de agua conforman una zona de mezcla en la parte central de la Sonda con orientación de N a S, desviada un poco hacia la costa por el efecto de la contracorriente de Campeche (Carrillo, 1986).

Es importante señalar que los aportes de los diferentes sistemas acuáticos epicontinentales en ambos cruceros trabajados, tienen una extensión restringida en la Sonda de Campeche, debido a que su influencia desaparece relativamente pronto al alejarse de la costa (Aguirre, 1988).

De acuerdo a el comportamiento que los factores ambientales tuvieron en los dos cruceros muestreados en la Sonda de Campeche, se observó que durante el crucero DM208106 el área aparece como homogénea, por la poca variación que estos presentan y considerando la fuerte dominancia de la corriente de Yucatán en el Banco de Campeche durante esta época, las zonas de circulación ciclónica y anticiclónica probablemente se encuentran desplazadas

hacia el oeste de la Sonda (Bessonov et al., 1971 y Magallón, 1988). En comparación con el crucero ON8203, los factores ambientales se presentaron con mayor variación y se consideró el efecto de la corriente de Yucatán, la contracorriente de Campeche, la masa de agua caliente y los aportes fluviales que contribuyeron para que esta época fuera heterogénea como lo reportó Carrillo (1986).

2) Elenco taxonómico.

Para el crucero DM208106, se determinaron un total de 6871 larvas por 10m^2 de las cuales un 99.78% pertenecen a nueve géneros con 13 especies y el 0.22% restante son larvas sin identificar, por estar pequeñas o maltratadas parcialmente, (Tabla 3). El número de larvas determinado, se debe a que durante este mes del año de 1981, las condiciones ambientales fueron constantes y a que la mayoría de los géneros y/o especies presentaron sus picos más altos de reproducción.

En el crucero ON8203, se reconocieron 4471 larvas por 10m^2 como bótidos, de ellos un 97.85% conciernen a ocho géneros con 12 especies y el 2.15% fueron organismos que por su tamaño, deterioro o bien por falta de información bibliográfica adecuada no fue posible incluirlos en ningún taxa determinado (Tabla 4). El número de larvas que se determinó durante este crucero es menor que las larvas del crucero anterior, debido a que las condiciones ambientales fueron más variables, influyendo de esta manera en la abundancia de las especies, así como en su presencia o ausencia.

Prácticamente el elenco taxonómico fue el mismo en ambos cruceros, excepto por la presencia de Trichopsetta ventralis y de dos especies del género Paralichthys en el crucero DM208106. Por otro lado, en el crucero ON8203 se registró al género Paralichthys con una sola especie distinta a las registradas en el otro crucero.

3) Frecuencia y abundancia.

a) Frecuencia absoluta.

Las especies más frecuentes en el mes de agosto de 1981 en orden descendente fueron: Bothus ocellatus como la más importante, se presentó en 24 estaciones de las 31 trabajadas, en segundo lugar Syacium gunteri que ocurrió en 21 estaciones y las larvas de S. papillosum, se presentaron en 15 muestras distribuidas en la zona de estudio. Por otro lado, tanto el género Syacium sp., como Monolete sessilicauda aparecieron en siete estaciones; en sexto lugar se encontró a Engyophrys senta, la cual se presentó en seis

en cinco estaciones; el taxa de Citharichthys cornutus se encontro en cuatro muestras y los organismos de la especie Citharichthys spilopterus ocurrieron en tres muestras de las trabajadas. EL género Bothus sp., apareció solamente en dos de las estaciones y por último las especies que únicamente se presentaron en una estación fueron: Trichopsetta ventralis, Citharichthys arctifrons, Citharichthys gymnorhinus, Etropus microstomus, Cyclopsetta fimbriata, Paralichthys sp., I y II (Fig. 4).

Para el caso de los meses abril-mayo de 1982, la máxima frecuencia se encontró tanto en Syacium papillosum como en Bothus ocellatus, ambas especies ocurrieron en 12 estaciones de las 29 laboradas; Citharichthys spilopterus se presentó en 11 estaciones y las larvas de Syacium gunteri ocurrieron en ocho estaciones. Tanto Etropus crossotus como Engyophrys senta aparecieron en seis estaciones; mientras que las larvas del género Syacium sp., se presentaron en cinco estaciones; dos taxa, Monolene sessilicauda y Citharichthys arctifrons ocurrieron en cuatro estaciones y el género Bothus sp., se registró en tres estaciones trabajadas. Por su lado, Citharichthys cornutus, C. gymnorhinus, Etropus microstomus, Cyclopsetta fimbriata y Paralichthys sp., estuvieron representadas solamente en una de las estaciones procesadas en el área de estudio (Fig. 5).

Cotejando los resultados anteriores, se observó que las especies que presentaron una mayor ocurrencia durante el mes de agosto fueron: Bothus ocellatus, Syacium gunteri y S. papillosum; en tanto que para los meses de 1982 fueron: Syacium papillosum, Bothus ocellatus y Citharichthys spilopterus.

La frecuencia alta de las especies en los meses trabajados, se debe a que se encuentran mejor distribuidas en el área de estudio como lo exponen en sus trabajos Topp y Hoff (1972), House y Moore (1977), Douglas y Drewry (1978), quienes reportaron a dichas especies como propias y comunes del Golfo de México, así como de la Sonda de Campeche. Por lo consiguiente se deduce que son las especies que mejor se adaptaron a los cambios climatológicos registrados en esa región durante los dos cruceros muestreados. Su alta ocurrencia también puede explicarse por el hecho de que dichas especies presentan una época de reproducción prolongada (durante todo el año), con picos de desove para los meses aquí trabajados. En el caso particular de Citharichthys spilopterus, su alta frecuencia en el área de estudio durante abril-mayo de 1982 (época de secas) se puede deber, a que como la registra Castro (1986), es un taxa eurialino que se encuentra tanto en un ambiente marino como en un sistema lagunar-costero.

Las demás especies registradas en los dos cruceros no fueron tan frecuentes en la Sonda, posiblemente a que son

Las demás especies registradas en los dos cruceros no fueron tan frecuentes en la Sonda, posiblemente a que son sensibles a los cambios ambientales y por lo tanto, su rango de tolerancia es muy pequeño (estenoicas), esto propicia que tanto su distribución geográfica como su época de reproducción se restrinjan en ciertos biotopos, donde se presentan las características adecuadas para su establecimiento. Para el caso donde las especies ocurren en una sola estación, la explicación podría ser que son poco abundantes en la Sonda o bien a que aparecen casualmente por la influencia de algún evento hidrológico.

b) Densidad absoluta de la familia.

En el crucero DM208106, la densidad promedio para toda el área de estudio fué de 222 larvas por $10m^2$. Cabe hacer notar la presencia de una pequeña extensión con la más alta densidad (≥ 1001 larvas/ $10m^2$), localizada en la zona oceánica al N del Río Coatzacoalcos entre los 19 y 20° de latitud N, explicable por el acarreo que la contracorriente de Campeche puede realizar desde la plataforma continental Veracruzana, por el lado W de la Sonda. Las densidades entre 101 y 1000 larvas/ $10m^2$, se encontraron distribuidas primordialmente sobre la plataforma continental y cerca de la desembocadura de los Ríos Coatzacoalcos, Grijalva-Usumacinta, San Pedro y Champotón, que al tratarse de un muestreo realizado durante la época de lluvias, los aportes continentales de dichos ríos arrastran una considerable cantidad de organismos hacia el mar; provocando así junto con la influencia de la corriente de Yucatán (al NE de la Sonda) y el efecto de la contracorriente de Campeche una alta abundancia en ciertas áreas de la Sonda de Campeche. Mientras que las más bajas densidades (1-10 larvas/ $10m^2$), se localizaron en cuatro pequeñas áreas: tres en la zona oceánica, dos al N del Río Tonalá y una al NW del pozo Ixtoc I; la última se ubicó sobre la plataforma continental, al NE de Cayo de Arcas (Fig. 6). Estas áreas de bajas densidades se deben a que la familia en etapa adulta se distribuye sobre la zona nerítica y muy ocasionalmente en la zona oceánica. Se reporta por lo tanto, en este trabajo que las larvas mantienen en cierta forma dicho comportamiento biológico.

Para el crucero ON8203, la densidad promedio encontrada fue de 154 larvas por $10m^2$; distribuyéndose las más altas densidades (101-1000 larvas/ $10m^2$) en dos extensiones de considerable tamaño, una al N, NE y NW de la Laguna del Carmen y Machona, y la otra al NE del pozo Ixtoc, ambas abarcan en su gran mayoría la plataforma continental y en menor proporción la zona oceánica. Estas extensiones dividen el área de estudio en dos zonas, una al NE y la otra al SW de la Sonda, esta zonación puede deberse al efecto que ejercen la corriente de Yucatán y la contracorriente de

Campeche respectivamente; o bien a que ciertas especies de la familia Bothidae en etapa adulta prefieren un sustrato de tipo calcáreo propio de las costas de Campeche y otras especies prefieren un sustrato fangoso como el que se presenta al SW de la Sonda. Circunscribiendo a las dos extensiones de mayor densidad se registraron a las bajas densidades (1-10 larvas/10m²) de este crucero, que se presentaron en su mayoría sobre la zona oceánica de la Sonda de Campeche y en menor proporción sobre la plataforma, esto podría explicarse porque la mayoría de los adultos de esta familia presentan una distribución geográfica demersal (vinculada a la costa), es por ello que la presencia de las larvas en la zona oceánica resulta ser casual y poco frecuente (Fig. 7).

La densidad promedio para agosto de 1981 en comparación con la densidad media registrada para abril-mayo de 1982, mostro una ligera diferencia de 68 larvas/10m². En tanto que gran parte de las densidades más altas de las larvas de la familia Bothidae se distribuyen sobre o muy cerca de la plataforma continental en ambos cruceros, debido a que los adultos de esta familia son de hábitos bentónicos.

c) Densidad absoluta por especie.

En este apartado se discute la relación que existe entre las abundancias y la distribución de las larvas con la información bibliográfica que se obtuvo de la literatura sobre la distribución y épocas de desove de los organismos adultos.

Bothus.

De este género los autores Norman (1934), Gutherz (1967) y Topp y Hoff (1972), han acordado la presencia de siete especies en el océano Atlántico: B. robbinsi, B. lunatus, B. ellipticus, B. maculiferus, B. ocellatus, B. mellissi y B. podas. Las cinco primeras especies, se encuentran en la costa americana. B. mellissi es encontrada solamente cerca de la Isla de Santa Elena y en la isla Ascensión; B. podas es usualmente encontrada en el Mediterráneo, en las aguas contiguas del Atlántico y al W de Africa desde Cabo Blanc a Angola (Yevseyenko, 1975). Sin embargo, algunas características merísticas y morfológicas sin desarrollar de unos cuantos especímenes colectados e identificados (Bothus sp.) dentro de este género, no permitieron con exactitud identificar a las larvas y saber a cual de las cinco especies de la costa Americana pertenecen.

Este género fue poco abundante en ambos cruceros, se registraron abundancias ≤ 10 larvas/10m² en dos estaciones al NE del pozo Ixtoc durante el DM208106 y para el CN8203 fueron tres las estaciones, dos en la zona nerítica y una

doceavo lugar con 12 larvas/10m² y siendo en el último crucero el doble de esta densidad, con un decimo lugar.

Bothus ocellatus.

Especie tropical, que en estadio adulto se distribuye en la costa Atlántica de América Latina, empezando en E.U. con Florida, siguiendo hacia el NE, NW y S-SE del Golfo de México (Golfo de Campeche), incluso en el Mar Caribe y terminando en Sudamérica con el Río de Janeiro (Gutherz, 1967; Topp y Hoff, 1972; House y Moore, 1977; Douglas y Drewry, 1978).

Se encontró mejor representada en la Sonda durante el mes de agosto de 1981, donde se presentaron siete estaciones con densidades altas (101-1000 larvas/10m²), cuatro en la zona nerítica: tres al NE del pozo Ixtoc y una al N del Río Grijalva; cabe hacer notar la presencia de una estación al NW del pozo Ixtoc cerca del límite exterior de la isobata de los 200 m abarcando tanto parte de la zona costera como de la oceánica. Las dos estaciones restantes fueron netamente oceánicas, una al SW de Cayo de Arcas y la otra al W de la Sonda. Mientras que para abril-mayo de 1982, la especie se distribuyó en su gran mayoría sobre la plataforma continental con densidades menores o iguales a 10 larvas/10m², excepto por tres estaciones con abundancias de 11-100 larvas/10m², una costera al W de Campeche, otra al NW del pozo Ixtoc en el límite de la plataforma y la última a los 19°30' latitud N y 94° longitud W, que fue exclusivamente oceánica (Fig. 13).

Fue una especie de gran abundancia larvaria durante agosto de 1981, ocupando el primer lugar del total de las larvas analizadas. Se distribuyó en casi toda el área de estudio, con las densidades más altas cerca del pozo Ixtoc. En abril-mayo, por el contrario B. ocellatus no es tan abundante, ya que ocupó el sexto lugar y su distribución fue casi en su totalidad sobre la plataforma.

Estos resultados corresponden a lo señalado por Douglas y Drewry (1978), en el sentido de que mencionan que B. ocellatus lleva a cabo el desove durante todo el año (con picos en julio y diciembre; en Chesapeake durante mayo y noviembre), en partes cercanas a la costa, de donde sus larvas son acarreadas hasta la parte externa de la plataforma o zonas oceánicas; sus juveniles se localizan en zonas someras y fondos arenosos.

Citharichthys arctifrons.

En su última etapa del ciclo de vida se encuentra distribuida en la costa Atlántica de Latinoamérica, en los Estados Unidos, en parte del SW del Banco de Georgia y en las costas del Golfo de Florida; así como también en

Yucatán, México (Richardson y Joseph, 1973; Douglas y Drewry, 1978).

Estuvo representada únicamente sobre la plataforma continental; en agosto de 1981 se registró en una estación al NW del Río Grijalva con una densidad de 11-100 larvas/10m². Por otro lado, durante abril-mayo de 1982 la densidad es menor o igual a 10 larvas/10m² en tres estaciones, dos al NE del pozo Ixtoc y una al N del Río Coatzacoalcos; así como un núcleo al E de la Sonda, con una abundancia de 11-100 larvas/10m² (Fig. 14).

Fue una especie, poco abundante durante agosto de 1981 y ligeramente con mayor ocurrencia en abril-mayo de 1982, ocupando el décimo y noveno lugar respectivamente. Todo esto, está de acuerdo a lo expuesto en el trabajo de Richardson y Joseph (1973), quienes registraron el desove durante todo el año en Chesapeake, siendo el pico de desove de julio a octubre, precozmente durante mayo y tardío en diciembre, ocurriendo aproximadamente a profundidades de 46-366m.

Citharichthys cornutus.

La distribución de los adultos de esta especie, se ha considerado en las costas de Georgia, Texas, Islas Bahamas, las Grandes Antillas, así como al NW del Golfo de México a 103 brazas, en Yucatán y a través del Mar Caribe hasta Brasil (Gutherz, 1967; Topp y Hoff, 1972; House y Moore, 1977).

Fue una especie poco abundante, con densidades que en su mayoría están alrededor de 10 larvas/10m² para el crucero DM208106, ubicándose dos de las estaciones sobre la zona oceánica y una al NW del Río Grijalva sobre la plataforma. Durante este crucero se registró en una estación la densidad de 11-100 larvas/10m², situada al NW de Cayo de Arcas. Mientras que para el crucero ON8203 solamente se observó una estación al SW de Cayo de Arcas con una densidad de 11-100 larvas/10m², sobre la zona oceánica (Fig. 15).

Las larvas de esta especie fueron escasas, ocuparon el décimo y onceavo lugar durante los cruceros DM208106 y ON8203 respectivamente. Dentro de su escasez se registró la mayor abundancia para agosto de 1981.

Su distribución larvaria en ambos cruceros abarcó principalmente estaciones cercanas a la línea de costa, hacia el centro y parte oriental de la Sonda.

Los resultados de este taxa coinciden con lo expuesto por Down (1978), quien define a la especie como de habitat bentónico y señala la presencia de larvas menores a 4 mm para enero, febrero, mayo, junio, julio, agosto y noviembre.

al este del Golfo de México; así mismo, indica el desove durante todo el año en esa área, siendo mayor en abril en zonas profundas. Por otro lado Tucker (1982), señala la presencia de larvas en el Atlántico desde febrero a mayo, y durante octubre y noviembre. Indica una extensa estación de desove a profundidades de 46-640m, en temperaturas y salinidades superficiales de 20.4-27.3 grados centígrados y 35.5-36.8‰ respectivamente.

Citharichthys gymnorhinus.

Los adultos de esta especie han sido registrados desde el Golfo de México (a 73m) hasta Colombia, y en el Caribe de los 37-139m (Gutherz y Blackman, 1970; Topp y Hoff, 1972).

La abundancia de esta especie fue menor o igual a 10 larvas/10m² para los meses de los años trabajados. Encontrándose que en agosto de 1981, una estación fue oceánica a los 20° 30' latitud N y 92°30' longitud W; en tanto que durante abril-mayo de 1982, se halló una estación sobre la plataforma continental al N del Río Coatzacoalcos (Fig. 16).

Fue una especie muy escasa en el Banco de Campeche con 6 larvas/10m² y 10 larvas/10m² durante el mes de agosto de 1981 y abril-mayo de 1982 respectivamente, lo cual indica que su mayor abundancia fue para abril-mayo de 1982 siendo su distribución para ambos meses del año cerca a la línea de costa.

Los resultados se ven apoyados por los antecedentes de la especie, ya que las larvas menores a 4 mm de este taxa se han encontrado en la costa este del Golfo de México para enero, febrero, junio, julio, agosto y noviembre; se indica que el desove ocurre durante todo el año (de abril a septiembre para el N del Golfo de México) a profundidades someras entre los 15 y 45m (Gutherz y Blackman, 1970; Down, 1978). Por su lado, Tucker (1982) indica la presencia de larvas en el Atlántico durante los meses de febrero a mayo y en octubre. También señala que es una especie que ocurre escasamente en la cercanía de las costas; con una estación de desove muy extensa a profundidades de 14.6-446m y a temperaturas y salinidades superficiales de 19.8 a 26.5°C y 33.8 a 37‰ respectivamente.

Citharichthys spilopterus.

Especie tropical, la distribución de sus adultos se ha definido para el Atlántico del W de Nueva Jersey hasta las costas del Golfo de E.U., todo el Golfo de México, Mar Caribe, las Antillas, los Santos, de la costa Atlántica de Sudamérica hasta Brasil (House y Moore, 1977; Douglas y Drewry, 1978; Yáñez y Sánchez, 1986).

Según Douglas y Drewry (op. cit.), las larvas se distribuyen en el Río y estuario de Cabo Fear; en Carolina del N de enero a mayo. Tucker (1982), por su lado, señala la presencia de larvas de septiembre a diciembre en el N del Golfo de México (Texas) y de octubre a abril frente a Carolina del N con temperaturas de 4.1-26.6°C y salinidades extremosas de 0.00 - 31.7‰.

Se encontró mejor representada en toda la Sonda con densidades de 11-100 larvas/10m² en el crucero ON8203 que en el DM208106. Ya que en este último sólo se registró en tres estaciones al W del Golfo de Campeche, dos de estas ubicadas en la zona oceánica y una sobre la zona nerítica. Durante el crucero ON8203 la especie se localizó en casi toda la Sonda, tanto en la plataforma como en el océano con densidades menores o iguales a 10 larvas/10m² en un 40% de toda su distribución (Fig. 17).

Fue una especie que ocupó el sexto y quinto lugar de abundancia para el crucero DM208106 y el ON8203 respectivamente, siendo para el primer caso de 86 larvas/10m² y el doble aproximadamente para el ON8203. Los resultados concuerdan con lo expuesto por Abundio (1987), quien sugiere que esta especie desova en aguas profundas durante el invierno y principios de primavera.

Cyclopsetta fimbriata.

Especie de aguas tropicales, cuya distribución para los adultos se ha definido en la costa del Atlántico de los E.U. de América (Carolina del N), en el E y NW del Golfo de México, Grandes Antillas, en la línea media de la costa del Mar Caribe, costa Atlántica de Sudamérica (del W de las Indias a la Guayana Británica), y están ubicados a profundidades que van de los 18 a los 230m. En el Banco de Campeche es considerada como muy rara (Gutherz, 1967; Topp y Hoff, 1972; House y Moore, 1977; Fahay, 1983).

Se encontró representada en solamente una estación en cada uno de los cruceros trabajados, con densidades menores o iguales a 10 larvas/10m²; durante agosto de 1981 al NE del pozo Ixtoc y en abril-mayo de 1982 al NE de Cayo de Arcas (Fig. 18).

Esta especie ocupó el catorceavo y quinceavo lugar en la abundancia registrada durante agosto de 1981 (6.34 larvas por 10m²) y abril-mayo de 1982 (3.6 larvas por 10m²) respectivamente, siendo relativamente superior en agosto. En ambos cruceros su distribución larvaria abarcó la porción oriental del área de estudio sobre la plataforma continental. Todo esto se vio respaldado por lo que establece Gutherz (1970), que las larvas menores a 2 mm de C. fimbriata se encuentran a profundidades de 2.5 a 11m (desde Carolina del N a Florida); así mismo considera que el

desove ocurre de mayo a octubre. Evseenko (1979), por su parte, reporta a las larvas de dicha especie a lo largo del Golfo de México y al NW del Atlántico.

Engyophrys senta.

Especie tropical, cuya distribución se ha definido para las Bahamas, Golfo de México, sur del Mar Caribe; de la costa Atlántica de Sudamérica hasta Brasil, ocupando profundidades de 36 a 180m (Anderson y Lindner, 1941; Gutherz, 1967; House y Moore, 1977; Hensley, 1977; Fahay, 1983).

Fahay en 1983, reporta que las larvas son arrastradas en mayo por la corriente de Florida hacia el N del Golfo de México.

Se distribuyó durante el crucero DM208106 en seis estaciones, tres con densidades intermedias (11-100 larvas/10m²) y tres con bajas (≤ 10 larvas/10m²), sobre la zona oceánica se encontraron cuatro, y dos en la plataforma. Mientras que en el crucero ON8203 se registraron dos estaciones con densidades bajas, tres estaciones con intermedia y una sola con una densidad alta (101-1000 larvas/10m²) al N del Rio Coatzacoalcos, ubicada en la zona oceánica (Fig. 19).

En este trabajo de acuerdo a su abundancia larvaria E. senta ocupó el quinto (86.53 larvas/10m²) y el cuarto (367.18 larvas/10m²) lugar durante el crucero DM208106 y el ON8203 respectivamente; presentándose la mayor abundancia larvaria durante el crucero ON8203. Estos resultados se ven apoyados debido a que la especie presenta su máximo desove durante el verano y la primavera (Anderson y Lindner, 1941). Por otra parte Hensley (1977), señala que el pico de desove ocurre al N del Golfo de México y aparentemente en la primavera.

Etropus crossotus.

Especie de distribución tropical, los adultos se encuentran a lo largo de la costa este de los E.U. de America (en la Bahía de Chesapeake y en las costas de Georgia); en el Golfo de México, la especie abunda en las aguas costeras desde la delta del Mississippi a Yucatán; a lo largo de la costa del Mar Caribe, las Antillas, America central; de Trinidad hasta Venezuela, Guayana Francesa y en el sur de Brasil (Topp y Hoff, 1972; House y Moore, 1977; Douglas y Drewry, 1978; Yáñez y Sánchez, 1986).

Sidney y Hsiao (1940), reportaron larvas en la costa Americana entre la Bahía de Chesapeake y al W de las Indias. Por otro lado, se señala la presencia de larvas en el Rio y estuario de Cabo Fear durante mayo y en el Golfo de México;

frente a Louisiana al W de la delta del Río Mississippi durante julio y agosto (Moe y Martin, 1965; Tucker, 1982).

Fue una especie netamente costera que durante agosto de 1981, de las cinco estaciones registradas, cuatro presentaron abundancias intermedias y 1 una densidad baja. En cambio para abril-mayo de 1982, de las seis estaciones encontradas, el 50% presentaron la densidad alta al NE del pozo Ixtoc (Fig. 20).

Etropus crossotus en el presente trabajo ocupó el cuarto y segundo lugar de abundancia para agosto de 1981 y abril-mayo de 1982 respectivamente; la mayor abundancia larvaria de E. crossotus se registró durante los meses de 1982 con 1078.29 larvas/10m²; los resultados coinciden con lo descrito por Moe y Martin (1965), que sugieren una estación de desove para marzo a por lo menos junio en el este del Golfo de México frente a la Florida (hecho basado en las hembras maduras). Y por su parte Topp y Hoff (1972), registraron la época de desove durante marzo-abril, hasta finales de julio sin desaparecer en el año.

Etropus microstomus.

Especie tropical, cuya distribución la reportan en el límite norte de Nueva Inglaterra y del límite sur podría extenderse a las costas del Golfo de Florida y a Nueva Jersey; en el Golfo de México, al este del delta del Río Mississippi. Es más común a profundidades de 4 a 27 m (Topp y Hoff, 1972; Richardson y Joseph, 1973; House y Moore, 1977; Douglas y Drewry, 1978).

Especie poco abundante en la Bahía de Campeche, distribuida en los dos cruceros trabajados exclusivamente sobre la plataforma. Presente en una estación, al NW del Río Grijalva durante el crucero DM208106 y en otra, cerca del pozo Ixtoc en el ON8203 (Fig. 21); ocupando respectivamente el treceavo y catorceavo lugar en la densidad de los cruceros. Su distribución larvaria fue netamente costera, con abundancias semejantes en los dos cruceros.

La escasez y poca abundancia de E. microstomus se explica debido a que es una especie que desova, al sur de la Bahía de Chesapeake, durante todo el año con picos de julio a octubre (Douglas y Drewry, 1978). Es poco frecuente en la zona, probablemente su presencia en esta área sea accidental o producida por el transporte de alguna corriente o surgencia.

Monolene sessilicauda.

Los adultos de esta especie son conocidos en aguas profundas (50-100 brazas) del sur de Texas; desde Nueva

Inglaterra hasta Florida, en Massachusetts y Nueva Jersey (House y Moore, 1977; Douglas y Drewry, 1978).

Las larvas de esta especie en el presente trabajo se encuentran distribuidas casi en su totalidad sobre la zona nerítica, excepto por una de las siete estaciones del mes de agosto de 1981 que la registró en la zona oceánica, con una densidad baja. Mientras que para abril-mayo de 1982 solamente se presentó en cuatro estaciones, la mitad con densidades intermedias y la otra con bajas (Fig. 22). Llegaron a ocupar el séptimo y octavo lugar con 78 larvas/10m² y 66 larvas/10m² para el mes de 1981 y los meses de 1982 respectivamente. Presentándose por lo tanto, la mayor abundancia durante el crucero realizado en agosto de 1981.

Su distribución larvaria en ambos cruceros fué casi en su totalidad costera así como en la parte central y oriental de la zona, probablemente por la influencia de alguna de las ramas de la corriente de Yucatán; estos resultados se confirman ya que Futch (1971), reportó a las larvas de esta especie en el estrecho de Florida, en el este del Golfo de México y cerca de Yucatán. El desove de este taxa probablemente ocurra en el verano (Fahay, 1983).

Paralichthys.

En el estudio de los adultos que Ginsburg (1952) realizó, define tempranamente tres especies (P. dentatus, P. lethostigma y P. albigutta) en el estado del área Beaufort. Desde entonces las larvas de las especies de Paralichthys están estrechamente relacionadas y es difícil o imposible separarlas por su similitud morfológica. Han sido colectadas desde el E del estrecho de Bogue a Beaufort y ciudad Morehead, Carolina del N y desde el N del estrecho Pámlico a la Caleta de Oregon de diciembre a abril 1955-1956 y 1956-1957 (Deubler, 1958; Smit y Fahay, 1970). Topp y Hoff (1972), no reportan la presencia de adultos de P. dentatus en el Golfo de México y según Woolcott, et al., (1968) los juveniles de P. albigutta y P. lethostigma ocurren desde el SE de la costa Atlántica de los E.U. a Carolina del N, con rangos de distribución extendidos en el Golfo de México. Por otro lado, Gutherz en 1969 reporta los adultos de P. squamilentus en la costa W del Atlántico de los E.U. desde Carolina del N a Florida y hasta el Golfo de México a profundidades de 4 a 125 brazas.

Durante el mes de agosto de 1981, se encontraron dos especies diferentes (basándonos en que a una longitud estandar semejante de 2.9 y 3.1mm, sus características, morfológicas varían) del género Paralichthys, que no se pudieron determinar a cuál de las especies registradas para el Golfo de México pertenecen, dado a que no existe información bibliográfica con que cotejarlas y a que los

organismos estaban muy maltratados y pequeños. Las dos especies (Paralichthys sp. I y Paralichthys sp. II) se registraron en una sola estación al SW del pozo Ixtoc sobre la zona nerítica; ambos taxa fueron poco comunes en la Sonda, los cuales llegaron a ocupar los últimos lugares en la abundancia (Figs. 23 y 24).

Por otro lado, para abril-mayo de 1982 se determinó a otra especie del género Paralichthys, denominada como Paralichthys sp. y registrada en una sola estación al NE del pozo Ixtoc, con una densidad de 11-100 larvas/10m². Fue un taxa costero que ocupó el doceavo lugar en cuanto a su densidad, siendo poco común en la Sonda (Fig. 25).

La escasez del género Paralichthys registrada en ambos cruceros muestreados, se debe a que la mayoría de las especies referidas para el Golfo de México desovan a finales del invierno, y en la costa sur de los E.U. (Ginsburg, 1952); donde quizá por el efecto de alguna corriente o surgencia se hayan transportado las larvas de este género a la zona de estudio.

Syacium.

De este género, se distribuyen en estadios larvales tres especies (S. papillosum, S. gunteri y S. micrurum), a lo largo del SE de la Costa de Florida (Fraser, 1971). En el presente trabajo, se separó un conjunto de larvas que pertenecen a este género, que no se identificaron hasta un nivel más específico (Syacium sp.), debido a que se encontraban maltratadas e incompletas; pudiendo pertenecer a cualquiera de las tres especies antes mencionadas.

Es un género que durante agosto de 1981 se encontró en siete estaciones y en abril-mayo de 1982 solamente en cinco (Fig. 26), distribuido sobre la plataforma continental con densidades bajas e intermedias; esto se explica dado a que Evseenko (1982), reporta a las larvas de este género en aguas abiertas del Atlántico Nor-oriental, en el Golfo de México y en el Mar Caribe.

Este apartado ocupó el octavo y séptimo lugar en la abundancia durante agosto de 1981 y abril-mayo de 1982 respectivamente; registrándose, su mayor abundancia larvaria en la primavera.

Syacium gunteri.

Los adultos de esta especie se distribuyen en el Atlántico occidental, desde las costas del sur de E.U. de América (Texas, al N del estrecho de Florida en el área de Tortugas y Louisiana), todo el Golfo de México, Mar Caribe, América central; desde Venezuela y la Guayana Francesa hasta el Brasil (Norman, 1934; Fraser, 1971; House y Moore, 1977;

Yáñez y Sánchez, 1986). S. gunteri, prefiere un sustrato de arena y lodo para establecerse (Topp y Hoff, 1972).

Las larvas de esta especie se localizan en aguas abiertas del Atlántico Nor-oriental en la costa de Florida, en la plataforma oriental de Florida, Alabama, Texas, costa oriental de México, en el Golfo y Banco de Campeche, en la costa de Yucatán y en regiones abiertas de la parte Sur-oriental del Mar Caribe (Evseenko, 1982).

Se encontró distribuida en casi toda la Sonda durante el mes de agosto de 1981, en siete estaciones con densidad baja, en 12 con intermedia y en dos con densidad alta, una oceánica a los 19° 30' latitud N y 94° 30' longitud W, y la otra sobre la plataforma al SW del pozo Ixtoc. En tanto que para abril-mayo de 1982, la especie se distribuyó en su mayoría sobre la plataforma, con densidad baja en una estación, cuatro intermedias y dos que presentaron una alta densidad al NE del pozo Ixtoc. Con excepción de una estación oceánica al NW del Río San Pedro con abundancia intermedia (Fig. 27).

Fue una especie que ocupó el tercer lugar en la abundancia de ambos cruceros, encontrándose distribuida en casi toda el área de muestreo, con mayor frecuencia cerca del borde de la plataforma continental. La mayor abundancia larvaria de S. gunteri se registró durante el crucero DM208106, estos resultados coinciden con lo expuesto por Evseenko (1982), quien registró su desove al S del Golfo de México, en la plataforma sur del Golfo de Campeche y al SW del Banco de Campeche; con un pico de desove para agosto. Para los adultos, García (1985) señala que la época de desove ocurre en primavera (mayo, junio y julio).

Syacium papillosum.

En estadio adulto es una especie que se encuentra desde el sur de Carolina del N (más comúnmente en la región S de Florida) hasta el Golfo de México (dominante en el Banco de Campeche donde el sedimento es primordialmente calcáreo y menos abundante, en el NW del Golfo de México); así como también en las Islas Bahamas, Bermudas e Isla Ascención; incluso en el Caribe y a lo largo de la costa de Sudamérica hasta Río de Janeiro, Brasil (Fraser, 1971; Topp y Hoff, 1972; House y Moore, 1977; Douglas y Drewry, 1978).

Las larvas se reportaron para el N de Virginia, SW del Golfo de México, en las partes N y central del Banco de Campeche, en el SW del Banco y en la plataforma sur del Golfo de Campeche (Douglas y Drewry, 1978; Evseenko, 1982).

Es una especie que registró para el crucero DM208106 a seis estaciones con alta densidad, tres al NW del Río San Pedro, dos al S-SE de Cayo de Arcas y una oceánica al W de

la Bahía. Mientras que en el crucero ON8203 se encontraron ocho estaciones, seis al S-SE de Cayo de Arcas, la séptima a los 19° latitud N y 93°30' longitud W cerca de la línea de costa y la última al NW de la Laguna del Carmen (Fig. 28).

S. papillosum fue un taxa que registró una alta densidad en ambos cruceros, ocupando el segundo lugar en agosto de 1981 y el primer lugar en abril-mayo de 1982. Su distribución abarca primordialmente la zona costera. Todos estos resultados se ven confirmados por lo que registraron los siguientes científicos: Futch y Hoff (1971), han reportado el desove de abril-mayo a octubre-noviembre; más adelante Topp y Hoff (1972), indican para esta especie un periodo reproductivo prolongado que comienza en febrero y continúa hasta noviembre con pulsos de máxima actividad de mayo a junio. Por su lado, Evseenko (1982), reporta el desove de mayo a octubre.

Ecológicamente, el presentar un periodo prolongado de reproducción obedece a las estrategias adaptativas desarrolladas por especies tropicales, como S. papillosum, que es dominante en el área de estudio, formando parte de la comunidad demersal.

Trichopsetta ventralis.

Los juveniles y adultos son conocidos en Florida; desde el Golfo de México (en la plataforma continental de Tamaulipas) a la ciudad de Panamá; en la última fase del desarrollo habitan a profundidades de 33-183m (Futch, 1977). Por su parte House y Moore (1977), registraron a los adultos de esta especie en todo el Golfo de México y el Caribe.

Su distribución larvaria durante el mes de agosto de 1981 ocurrió en la zona oceánica en una sola estación, con una abundancia de 11-100² larvas/10m al W de la Sonda de Campeche (Fig.29); llegando a ocupar el noveno lugar del total del ictioplancton analizado. Estos resultados se ven confirmados por lo que señala Anderson y Gutherz (1967), el cual registró la presencia de larvas a lo largo de la costa N y al W del Golfo de México, así como al S de Texas. Por su lado Futch (1977), localizó a las larvas más pequeñas en la costa este y el estrecho de Florida, al NE de la plataforma continental del Golfo de México y en Yucatán. Su época de reproducción ocurre en el Golfo de México y las larvas son arrastradas por la corriente de Florida hacia el norte (Fahay, 1983).

La distribución oceánica de las larvas se puede explicar, debido a que presentan una existencia planctónica larga y por lo mismo se desplazan a grandes distancias. También son posibles bioindicadores del sistema de circulación superficial del Golfo de México (Futch, 1977).

Dicha circulación se localiza en el W del Golfo de México y consiste en una corriente menor, con el sentido de las manecillas del reloj y orientada del NE al SW (Nowlin y Hubertz, 1972), probablemente generada y guiada por la corriente del Lazo.

d) Densidad relativa por especie.

Las especies con mayor densidad relativa para el crucero DM208106 fueron: Bothus ocellatus que alcanzó el 48.14% de la abundancia total de la familia, le sigue Syacium papillosum con el 30.64% y S. gunteri con un porcentaje de 12.68%; esto se debe a que son larvas muy abundantes en la zona y a que presentan una época reproductora prolongada, con picos de desova durante este crucero. El 8.54% restante lo representaron las especies que faltan por mencionar, de las determinadas.

Por otro lado, durante el crucero ON8203 los taxa con alta densidad relativa fueron: Syacium papillosum que representó el 40.05% de la abundancia total de la familia, el segundo lugar lo ocupó Etropus crossotus con el 24.12% y Syacium gunteri con el 12.67%; esto se debe a que son especies comunes en la Sonda de Campeche, con una amplia época de reproducción. Sin embargo, Etropus crossotus fue una especie que se presentó solamente con una densidad relativa alta durante abril-mayo de 1982, esto se debe a que es una especie que desova durante la época de secas, según lo reportado por Topp y Hoff en 1972. Teniéndose que las especies que faltan por mencionar conforman el 3.16% del total.

Como se pudo observar en ambos cruceros se registraron a Syacium papillosum y S. gunteri como los taxa de mayor abundancia relativa, dado a que presentan una época reproductora prolongada como una estrategia de adaptación y sobrevivencia al presentar una ciclo de vida corto.

En los dos cruceros las especies que en conjunto conforman el porcentaje residual de la abundancia relativa, se debe a que registraron poca abundancia en la Sonda, algunas como Citharichthys arctifrons y Monolele sessilicauda entre otras, se presentaron más bien por casualidad, fueron consideradas como raras, que tal vez fueron transportadas a la Sonda por alguna corriente o surgencia.

4) Diversidad.

Los valores de la diversidad y equidad estimados por estaciones para agosto de 1981, fluctuaron entre 0.51 y 2.38 bits/individuo y de 0.30-0.94 respectivamente, encontrándose que los valores altos (entre 1.5 y 2.5 bits/ind.)

corresponden a cuatro zonas, dos ubicadas al N-NE de la Sonda, la alta diversidad de estas zonas se debe a el acarreo de larvas por el efecto de la corriente de Yucatán. La tercera se ubicó al NW del sistema Grijalva-Usumacinta y del Rio San Pedro, y la cuarta zona al N del Rio Coatzacoalcos; estas dos zonas presentaron dicha diversidad, debido a que el aporte de los ríos produce turbulencia provocando que la distribución de los taxa se realice al azar. La equidad fluctuó con un patrón muy similar a la diversidad, registrando valores que van de 0.54-0.91 en las cuatro zonas antes mencionadas. Por otro lado, los valores menores a 0.5 bit/ind., se registraron principalmente sobre la zona oceánica (al NW de la Sonda, N-NE de la Laguna del Carmen y Machona, y al NW del pozo Ixtoc) excepto por una pequeña área costera al NE de la Laguna de Términos; esto se debe a que en dicha zona las estaciones presentan una equidad y riqueza específica muy baja dado a que la distribución de esta familia en etapa adulta es más bien costera que oceánica.

En abril-mayo de 1982 la diversidad y equidad oscilaron de 0.42-2.14 bits/ind., y de 0.42-0.91 respectivamente; representándose los valores más altos de 1.5-2.5 bits/ind., en cuatro áreas, la primera ubicada al NE de la Sonda, producto de la influencia de la corriente de Yucatán que aporta el acarreo de nuevas especies aumentando la diversidad; la segunda al W del pozo Ixtoc, su alta diversidad se explica por el hecho de que es donde existe la mezcla de cuatro masas de agua, que enriquece en cierto modo de especies el area. Las dos últimas áreas se encontraron influenciadas por el aporte continental, una por los Ríos Coatzacoalcos y Tonalá y la otra por la afluencia del Rio Champotón, estos ríos provocan una mayor diversidad en dichas áreas debido a que su caudal provoca turbulencia, ocasionando cambios en la comunidad. El índice de equitatividad presentó un patrón similar al de la diversidad, registrando en dichas áreas valores que van de 0.6-0.91, también se registró una riqueza específica (de 5-9) relativamente alta. Por otro lado, los valores menores a 0.5 bit/ind., se encontraron primordialmente sobre la zona oceánica, con la equidad y riqueza específica muy baja dado a que la distribución de la familia en estudio es propiamente demersal.

En general, los valores de diversidad estimados para ambas temporadas, quedan incluidos dentro del intervalo mencionado por Margalef, quien en 1977 reporta que las poblaciones de peces adultos pueden tener valores de diversidad entre 1 y 3.5 bits/ind.

Comparando la distribución de la diversidad de las dos temporadas, se observaron que las diversidades altas se encontraron sobre o muy cerca de la plataforma continental, biotopo donde se registraron a la gran mayoría de las

especies, con excepción de los alrededores del pozo Ixtoc, donde no se registraron valores altos de diversidad, probablemente por las alteraciones físico-químicas provocadas por el complejo petrolero ahí ubicado. La diversidad alta se mantuvo en ambos cruceros al NE de la Sonda, por la gran influencia que la corriente de Yucatán representa en el Banco de Campeche y al N del Río Coatzacoalcos; siendo mayor el área durante el mes de agosto de 1981 (época de lluvias), tanto por el aporte fluvial del río como por la influencia de la contracorriente de Campeche.

La riqueza específica para el crucero DM208106 fue relativamente mayor que la del crucero ON8203, debido a que las condiciones ambientales fueron más constantes y a que la época de reproducción de la mayoría de las especies ocurren durante el verano, según los trabajos reportados por Topp y Hoff (1972), Douglas y Drewry (1978), Tucker (1982), Fahay (1983), entre otros.

Las curvas de K-dominancia, representadas en una misma gráfica comparativa (Fig. 32) mostraron que en agosto de 1981 el 90% de la taxocenosis lo componen solamente tres especies Bothus ocellatus, Syacium papillosum y S. gunteri, de un total de 13 especies; esto se debe a que las condiciones ambientales del sistema fueron estables, ello provoca una mayor diversidad y abundancia de los organismos, siendo por lo tanto un número menor de especies dominantes en la Sonda de Campeche. Mientras que para abril-mayo de 1982, el 90% lo constituyeron seis especies Syacium papillosum, Etropus crossotus, S. gunteri, Engyophrys senta, Citharichthys spilopterus y Bothus ocellatus (de un total de 12 especies); esto se explica por el hecho de que en la zona de estudio las corrientes y surgencias, así como la mezcla de las masas de agua ejercen una gran influencia sobre la diversidad (la disminuye), por ello el número de especies que domina en la Sonda es mayor.

5) Similitud entre estaciones.

La similitud entre estaciones, obtenida a partir del índice de Morisita para el crucero DM208106, mostró que cerca del 86% de las estaciones exhibieron cifras mayores o iguales a 0.9. En el dendrograma de la figura 33, se trabajó el análisis de agrupamiento por ligamento promedio ponderado, que al hacer un corte imaginario en el valor de similitud de 0.6 se registraron tres agrupaciones y una estación aislada. La primera agrupación está compuesta por la gran mayoría de las estaciones muestreadas: 6, 23, 32, 40, 42, 46, 47, 15, 16, 34, 13, 24, 58, 22, 41, 45, 21 y 43, de las cuales, más de la mitad presentaron valores de similitud cercanos a 1.0; todas ellas comparten a Bothus ocellatus como especie de mayor abundancia que ocupa una

zona al S-SW de Cayo de Arcas, esto se debe a el efecto que la corriente de Yucatán ejerce al NE de la Sonda y la otra zona abarca casi todo el océano del área estudiada, debido a que dicha especie es común en la Sonda. La segunda agrupación incluye a las estaciones siguientes: 7, 29, 14, 8, 30, 33, 37 y 56, registradas en un intervalo de similitud de 0.65 a 1.0, las cuales se caracterizaron por tener a Syacium papillosum como el taxa con la densidad más alta; su distribución fue principalmente sobre o muy cerca de la plataforma, dado a que los adultos de esta especie prefieren un sustrato de tipo calcáreo, característica presente en las costas de Tabasco y Campeche. Se registró una estación la 48, aislada de las demás, con un valor de similitud muy bajo, la cual presentó a Etropus crossotus como la especie con la mayor abundancia; la ubicación de dicha estación está al NW de la Laguna del Carmen y Machona, posible lugar de desove de los adultos de esta especie y a ello se debe quizá la presencia de las larvas. Y en la última de las agrupaciones solamente se registraron dos estaciones la 59 y 60, ligadas por un valor de similitud de 1.0, donde únicamente se encontró a Syacium gunteri, esta especie en estadio adulto prefiere un sustrato lodoso y fangoso, característica que se encuentra al NW de la Sonda.

En el crucero ON8203, el 60% de las estaciones asociadas registraron una similitud mayor a 0.9. En la figura 34 se observó la presencia de tres conjuntos y dos estaciones aisladas del resto. El primer conjunto constituido por las siguientes estaciones: 5, 37, 15 y 16, las cuales registraron una alta densidad de Etropus crossotus, especie con una distribución netamente costera al N-NW de la Laguna de Términos, esta distribución se explica porque dicha área es una zona de surgencia en la Sonda. En el segundo conjunto están las estaciones 6, 20, 46, 56, 14, 21, 36, 48, 40 y 7, que presentaron los valores más altos de similitud (0.65-1.0) y en común a Syacium papillosum como la especie con mayor abundancia, distribuida sobre o muy cerca de la plataforma continental, dado a la preferencia que los adultos tienen por los sustratos de tipo calcáreo, propiedad presente en la plataforma del área de estudio. El último conjunto compuesto por dos estaciones la 57 y 47, unidas por un valor de similitud mayor a 0.9, las cuales presentan como especie más abundante a Engyophrys senta, distribuida al NW de la Laguna del Carmen y Machona por la influencia de la contracorriente de Campeche. La estación 24 se presentó en forma aislada, registrando a Bothus ocellatus y Syacium gunteri con igual abundancia al SW de Cayo de Arcas; también la estación 22 estuvo aislada del resto, presentando únicamente a Citharichthys spilopterus al NW de Cayo de Arcas. La presencia de las especies en ambas estaciones aisladas se debe a el acarreo producido por la corriente de Yucatán.

6) Correlación entre especies..

a) Asociaciones positivas..

Con el procedimiento de correlación simple se elaboraron para los dos cruceros trabajados las constelaciones que aparecen en la figura 35, que incluyen solamente al 50% de las especies determinadas, las cuales se distribuyeron entre los cuatro intervalos de nueve centésimas cada uno, abarcando valores de correlación desde 0.6 a mayores o iguales a 0.9.

Las correlaciones mayores para agosto de 1981, se registraron entre dos pares de especies, el primer par se unió de manera aislada a un valor de $r=0.98$ y estuvo compuesto por las especies Citharichthys cornutus y C. gymnorhinus. El segundo par con una $r=0.95$, estuvo constituido por Engyophrys senta y Trichopsetta ventralis que forman parte de un conjunto de especies que interaccionan entre sí a diferentes niveles de correlación. Siendo S. gunteri la especie que más interacción presentó, ya que además de unirse al último par con valores de correlación de 0.72 y de 0.85 respectivamente, se unió a Citharichthys spilopterus y Bothus ocellatus con valores de $r=0.63$. Formando también parte del conjunto B. ocellatus y Trichopsetta ventralis que se correlacionaron a un valor de $r=0.72$. Por último se registró en forma aislada una correlación de 0.69 entre Syacium sp., y S. papillosum. Dichas correlaciones entre los taxa, se explican en base a que la Sonda de Campeche presentó condiciones ambientales estables durante el mes de agosto, es por ello que un considerable número de especies se adaptaron mejor al sistema, teniendo por lo tanto una distribución espacio-temporal muy semejante. Por otro lado, la gran mayoría de los botidos presentes durante este mes, registraron sus picos más altos de desove (durante el verano) según la bibliografía consultada.

Para abril-mayo de 1982, la correlación entre las especies estuvo representada en su gran mayoría por tres pares aislados, el primer par fue entre Monolene sessilicauda y Citharichthys cornutus, que registraron un valor de correlación de 0.96; el segundo par se unió a una correlación de $r=0.88$, formado por las especies Paralichthys sp., y Etropus crossotus; por último se observó que Citharichthys arctifrons se correlacionó con las larvas sin identificar (que se tomaron como un taxa) a un valor de $r=0.71$. También se registró un pequeño conjunto de tres especies que se asociaron a diferentes niveles de correlación, siendo Etropus microstomus y Syacium papillosum las especies que se unieron a un valor de $r=0.86$, mientras que Syacium sp., se relacionó a las dos especies anteriores con valores de correlación de 0.64 y 0.75 respectivamente.

Durante dichos meses, el número de correlaciones entre las especies no resultaron tan estrechas como en el mes de agosto de 1981. Esto quizá se debió a que las condiciones ambientales para abril-mayo fueron mas variables, por ello sólo unas cuantas especies (además de que disminuye el elenco taxonómico) pueden adaptarse y sobrevivir en dichas condiciones, de tal manera que resultan ser pocas las especies que comparten un mismo espacio-temporal en el área de estudio.

En ambas constelaciones se presentaron las siguientes especies C. cornutus, S. papillosum y Syacium sp., debido a que las especies de dichos géneros presentan sus picos de reproducción en ambos cruceros. En cambio hubo especies que se presentaron específicamente en uno de los cruceros estudiados, como consecuencia de su ciclo de reproducción; tal es el caso de Trichopsetta ventralis presente en agosto de 1981 y Paralichthys sp., registrada únicamente en abril-mayo de 1982.

b) Asociaciones negativas.

Para ambos cruceros se registraron un mayor número de asociaciones negativas que positivas entre las especies. En la figura 36, se representaron únicamente los taxa correlacionados a valores mayores o iguales a -0.9 , debido a lo complejo que resulta esquematizar los valores inferiores. Durante el crucero DM208106, los géneros y especies que se asociaron negativamente fueron: Bothus sp., Citharichthys arctifrons, C. gymnorhinus, Cyclopsetta fimbriata, Etropus microstomus, Paralichthys sp. I, Paralichthys sp. II y Trichopsetta ventralis; mientras que para el crucero ON8203 la constelación se formó con Bothus sp., Citharichthys cornutus, C. gymnorhinus, Cyclopsetta fimbriata, Etropus microstomus y Paralichthys sp. Estos resultados probablemente se deben a que los taxa presentes en cada crucero mantienen una distribución espacial restringida y diferente una de otra dentro del Banco de Campeche, es decir, que donde se presenta una especie con gran abundancia no se presenta la otra o si se presenta, lo hace con igual o menor abundancia.

Las asociaciones negativas entre las especies de ambos cruceros pudieron ser casuales, ya que la presencia de los taxa en la Sonda de Campeche son poco comunes; la distribución de dichas especies quizá se deba a el acarreo accidental de las corrientes registradas en la Sonda.

7) Correlación entre las especies y los factores ambientales.

a) Correlación simple.

De las correlaciones entre las densidades de los taxa con los tres factores ambientales durante agosto de 1981, se obtuvieron valores muy bajos (no significativos) tanto positivos como negativos (Tabla 9), a excepción de un valor significativo entre Monolene sessilicauda y la temperatura, con una correlación de $r=-0.51$; lo que nos sugiere que existe una asociación indirecta entre la temperatura y la densidad de dicha especie; esta sugerencia fue certera, ya que entre las isotermas de los 29.0 y 29.5°C (temperaturas altas) el taxa presentó densidades menores o iguales a 10 larvas/10m², en el centro de la Sonda de Campeche. Estos resultados son confirmados por Douglas y Drewry (1978), quienes reportaron que los adultos de esta especie habitan a los 10° C de temperatura, durante el invierno en las costas de Florida. Por lo tanto, la presencia del taxa en la zona de estudio, probablemente se deba a que fue acarreada por la influencia de una de las ramas de la corriente de Yucatán.

Por otro lado para abril-mayo de 1982 (Tabla 10), también se registraron pocos valores significativos en las correlaciones entre las especies y los factores ambientales; para la correlación con la temperatura, la única especie que presentó un valor negativo significativo de $r=-0.83$ fue Engyophrys senta, lo cual nos señala que la densidad de las larvas de este taxa se encuentra vinculada indirectamente a la temperatura; como se pudo observar por su distribución en el Banco, la densidad es mayor (101-1000 larvas/10m²) cuando la temperatura es menor (25°C) al SW del área de estudio y conforme se incrementa la temperatura hacia el NE, la densidad de la especie decrece. Por lo tanto, las larvas de esta especie se encuentran en masas de agua con temperaturas bajas, que en este crucero correspondieron al área de la influencia de la contracorriente de Campeche.

Citharichthys gymnorhinus presentó una correlación importante de $r=-0.51$ con la salinidad de la Sonda de Campeche; dicho valor nos demuestra que la zona donde haya una alta concentración de sales (36‰), la densidad del taxa es menor o igual a 10 larvas/10m². Esto lo comprueba Tucker (1978), al registrar a las larvas de dicha especie en Carolina del Norte y en las costas de los Estados Unidos, en un intervalo de 33.8 a 37‰ de salinidad.

Por último se obtuvo una correlación significativa de $r=0.63$ entre E. senta y la concentración de oxígeno disuelto, lo que nos indicó que durante este crucero la especie se encontró relacionada directamente con las altas concentraciones de oxígeno disuelto, esto se pudo observar, al registrarse en el SW del Banco de Campeche una densidad de 101-1000 larvas/10m², zona con la más alta concentración de oxígeno disuelto (5.0 ppm) en la Sonda; ello probablemente se debe a el efecto de la contracorriente de Campeche, ya que fue una masa de agua que registró altas concentraciones de oxígeno.

b) Coeficiente de correlación de Spearman.

En cuanto a la correlación no paramétrica de Spearman utilizada para ambos cruceros, se pudo observar que al aplicar la prueba unilateral con un nivel de confianza de 0.025, los valores de correlación no fueron significativos para ninguno de los tres factores ambientales registrados, cuando la densidad fue trabajada como la diferencia de esta con su media. Mientras que al correlacionar la densidad como logaritmo en base 10 con los factores, se registraron valores significativos de 0.95 y 0.87 para el oxígeno disuelto en el crucero DM208106 y el ON8203 respectivamente (Tabla 11); lo cual nos indicó que las densidades totales de los taxa están directamente asociadas con este factor; de tal manera que cuando se incrementa la densidad de las especies en la Sonda, la concentración de oxígeno disuelto será alta. Las altas concentraciones de oxígeno disuelto en el área de estudio se deben probablemente a las zonas de afloramiento, registradas por las condiciones hidrológicas que imperan en el sistema, donde tanto el fitoplancton como el zooplancton son abundantes. La gran abundancia del zooplancton provoca que la abundancia de las larvas de bótidos se incremente, dado a que se trata de una familia con hábitos alimentarios netamente carnívoros; como lo reportan para los adultos (Topp y Hoff, 1972) y para algunas larvas de las especies que se registraron en la Sonda de Campeche.

c) Análisis de componentes principales.

En las tablas 12 y 13 se registraron, la contribución de cada especie y la varianza total explicada para los tres componentes principales más importantes, también se presentaron las coordenadas de ordenación para las estaciones trabajadas en cada uno de los cruceros.

En la tabla 12 se observó que para el crucero DM208106, las especies con altos valores de contribución, independientemente del signo que posean fueron en cada uno de los componentes principales las siguientes:

Componente I: Syacium papillosum con una contribución de -3.23, fue la especie más importante de este componente, que junto con el resto de los taxa explican aproximadamente el 37% de la varianza total.

Componente II: con un valor de -2.17 Bothus ocellatus es el taxa de mayor importancia, que en conjunto con las demás especies registraron el 15% de la varianza explicada.

Componente III: todo el elenco taxonómico presentó el 11% de la varianza total, siendo la especie más relevante Syacium gunteri por su contribución de -1.30.

En la figura 37 se registró el 52% de la varianza explicada, observándose que en cada cuadrante las estaciones se distribuyeron de acuerdo a la composición y abundancia específica: en el cuadrante a, casi todas las estaciones se encuentran dispersas, la 21 presentó a Bothus ocellatus con una abundancia intermedia dado a la influencia que tiene la corriente de Yucatán al NE de la Sonda, la 8 registró únicamente a Syacium papillosum con abundancia intermedia, dado a que es una especie que en estadio adulto prefiere los sustratos calcáreos; se encontró a Etropus crossotus en la estación 48 como la especie más abundante (con una contribución importante para el componente II), esto se explica porque es una taxa que en etapa adulta se encuentra ligado a sistemas estuarinos como lo es la Laguna del Carmen para realizar su reproducción. Y por último se registró del componente I a Syacium gunteri con densidad intermedia, en las estaciones 59 y 60, localizadas muy cerca de la costa Veracruzana que es de sustrato fangoso y lodoso, característica sedimentológica que S. gunteri en etapa adulta prefiere para habitar. En el cuadrante b, las estaciones 22, 13, 41, 45, 43, 40, 42, 32, 46 y 47 presentaron a B. ocellatus con baja densidad; mientras que en el cuadrante c, este mismo taxa registró una mayor abundancia para las estaciones 6, 34, 24, 23, 16, 15 y 58, la aparición de B. ocellatus en los dos cuadrantes (b y c) se debe a que es una especie muy común en el área de estudio y a que presenta una amplia valencia ecológica. También en el cuadrante c, se formó un grupo de estaciones (33, 14, 7 y 29) con alta abundancia para S. papillosum dado a su preferencia por un sustrato calcáreo, característico en las costas de Tabasco y Campeche. Y en el cuadrante d, se registraron tres estaciones dispersas, en dos la 30 y 37 se presentó S. papillosum como especie muy abundante (sobre la costa de Tabasco); en la última estación la 56, se registró tanto a S. papillosum como a S. gunteri como especies de mayor densidad, ambas comprendidas en el componente I.

Para el crucero ON8203, las especies con altos valores de contribución (sin considerar el signo que tengan) para cada componente fueron:

Componente I: Syacium papillosum con una contribución de -2.76, fue la especie de más importancia para este componente, que en conjunto con las demás especies explican aproximadamente el 30% de la varianza total.

Componente II: con el valor de +2.16 Etropus crossotus representa la especie de mayor relevancia, que junto con el resto del elenco taxonómico presentaron una varianza total del 18%.

Componente III: para este componente, Syacium sp., fue el taxa más importante, con una contribución de +1.46 y

registró con el resto de los taxa el 11% de la varianza explicada.

En la gráfica de la figura 38, se encuentra representado el 48% de la varianza explicada, donde se muestra la distribución dispersa de las estaciones en cada uno de los cuadrantes: en el cuadrante a, se registraron cinco estaciones, dos (5 y 37) presentaron a Etropus crossotus como el taxa más abundante, debido a que es una especie netamente costera que generalmente ocupa aguas someras entre los 10 y 70m de profundidad (Yáñez y Sánchez, 1986); la 22 registró del componente II a Citharichthys spilopterus como único taxa con baja abundancia, esto podría deberse a la influencia que la corriente de Yucatán ejerce sobre el acarreo de larvas al NE de la Sonda, ya que más bien es una especie costera, ligada íntimamente al fondo. Y las estaciones 47 y 57 presentaron a Engyophrys senta con alta abundancia (la cual contribuyó más en el componente I), esto se debe a que las larvas de dicha especie son transportadas a la zona de estudio por el efecto de la contracorriente de Campeche. En el cuadrante b, las estaciones 6, 56 y 46, registraron a S. papillosum como la especie más abundante debido a que es un taxa propio de un sustrato calcáreo; la estación 24 presentó con mayor abundancia tanto a Bothus ocellatus como a S. gunteri (contribuyeron significativamente en el componente II) dado a que son especies muy comunes en el área de estudio. En el cuadrante c se encontró que las estaciones 14, 36, 48 y 21 registraron a S. papillosum como la especie de mayor abundancia, dado a que es una especie típica de comunidades demersales que prefieren un sustrato calcáreo; y en la estación 15 el taxa más abundante fue E. crossotus. Por último en el cuadrante d, se encontraron representadas cuatro estaciones la 7, 40, 20 y 16, en las tres primeras se registró a S. papillosum como la especie más abundante dado a que prefiere un sustrato calcáreo; en la última estación se presentó E. crossotus como un taxa muy abundante, dado a que es una especie relacionada íntimamente con el fondo.

Comparando ambos cruceros, se observa que durante el DM208106 se encuentran más estaciones relacionadas entre sí, predominando la presencia de cuatro especies muy abundantes en la Sonda, mientras que en el crucero ON8203 las estaciones se encuentran muy dispersas y poco relacionadas, representadas básicamente por seis especies. De esto se deduce que durante agosto de 1981 la zona se comporta de manera más constante y por otro lado durante abril-mayo de 1982 su comportamiento fue más variable.

Al correlacionar los vectores latentes de los tres componentes principales con cada uno de los factores ambientales registrados en los dos cruceros trabajados (Tabla 14), se registró para el crucero DM208106 un sólo valor significativo de 0.50 entre la correlación de las

especies de mayor contribución a el componente II y la salinidad. Las especies relacionadas directamente (en un 15%) con áreas donde la salinidad es alta, fueron: Ectopis crossotus y Bothus ocellatus; así la distribución de la mayor abundancia (101-1000 larvas/10m²) para B. ocellatus, se registró en un intervalo de 36-36.5% de salinidad, producida por la influencia de la corriente de Yucatán al NE y al W por la contracorriente de Campeche, resultado confirmado por lo reportado para los adultos por Douglas y Drewry (1978), quienes señalaron la presencia del taxa en un intervalo de 24.1-37.6% de salinidad. Para el caso de E. crossotus la abundancia de 11-100 larvas/10m² fue registrada en salinidades de 32-36.5%, producidas por el efecto de los aportes continentales; esto fue corroborado con lo expuesto por Topp y Hoff (1972), quienes señalaron la presencia de los adultos de esta especie en un intervalo de 32.6-35.2% de salinidad; por su lado Douglas y Drewry (1978), la reportaron de 4.4-36.7%.

Mientras que para el ON8203 también se registró un sólo valor significativo de 0.56, entre la correlación de las especies de mayor contribución a el componente I y la salinidad. Los taxa relacionados directamente (en un 30%) con zonas donde la salinidad es alta, fueron los siguientes: Engyophrys senta, Ectopis crossotus, Syacium gunteri, S. papillosum, Syacium sp., y las larvas sin identificar que fueron tomadas como un taxa más. Estos resultados se confirman con la distribución que cada especie presenta en la zona de estudio. E. senta presentó su mayor abundancia (101-1000 larvas/10m²) en valores mayores a 36% de salinidad, explicada por el efecto de la contracorriente de Campeche al SW. Para E. crossotus las salinidades mayores a 36.5% resultaron de la influencia de la corriente de Yucatán y es donde se registró la abundancia de 101-1000 larvas/10m², esto se ratificó con lo expuesto por Topp y Hoff (1972) y Douglas y Drewry (1978), quienes reportaron para los adultos salinidades de 32.6-35.2% y 4.4-36.7% respectivamente. En lo que respecta a S. gunteri las salinidades de 36.5-37.5% fueron producto del efecto de la corriente de Yucatán y se presentaron densidades de 101-1000 larvas/10m². El mismo intervalo de valores en la densidad fueron registrados en salinidades de 36 a 37.5%, originadas al NE por la corriente de Yucatán y al SW por el aporte de aguas dulceacuícolas, para el taxa S. papillosum; resultados que se apoyan con lo expuesto por Douglas y Drewry (1978), quienes reportaron para los adultos salinidades de 31.2-36.7%. Y por último las abundancias de 11-100 larvas/10m² registradas para Syacium sp., se encontraron a salinidades de 36.0-37.5%, introducida por la acción de la corriente de Yucatán.

Comparando los resultados de los dos cruceros, se observó que para el ON8203 fueron más las especies relacionadas con altas salinidades, debido a que durante

este crucero se registraron concentraciones mayores de sales que en el DM208106.

CONCLUSIONES

1.- En cuanto a los factores ambientales estudiados en la Sonda de Campeche, se demostró que durante agosto de 1981 la zona fue homogénea; en cambio para abril-mayo de 1982 el sistema fue heterogéneo por la convergencia de cuatro masas de agua.

2.- El elenco taxonómico en ambos cruceros fue casi el mismo, excepto por la presencia de Trichopsetta ventralis y de dos especies del género Paralichthys en el DM208106, de este último género se registró una especie distinta en el ON8203.

3.- Las especies más frecuentes en agosto de 1981 de las 13 determinadas fueron: Bothus ocellatus, Syacium gunteri y S. papillosum, la primera y última de las especies mencionadas así como Citharichthys spilopterus ocurrieron con mayor frecuencia en abril-mayo de 1982 (de las 12 especies registradas); su alta frecuencia fue debido a su linaje eurioico, amplia valencia ecológica y considerable adaptabilidad.

4.- La distribución de la familia en ambos cruceros fue principalmente sobre la plataforma continental, a excepción de un núcleo oceánico con alta densidad al W de la Sonda durante el crucero DM208106, donde se registró la mayor densidad de los bótidos presentes en el área de estudio.

5.- De la distribución de la abundancia por especie se concluyó que en ambos cruceros se registraron sobre la zona nerítica a Bothus sp., Citharichthys arcifrons, Cyclopsetta fimbriata, Etropus crossotus, E. microstomus, Monolene sessilicauda, Syacium sp., y las especies del género Paralichthys. Las especies distribuidas muy cerca de la línea de costa fueron Citharichthys cornutus y C. gymnorhinus. Por otro lado, las especies Bothus ocellatus, Citharichthys spilopterus, Syacium gunteri y S. papillosum se registraron en casi toda el área de estudio (zona nerítico-oceánica). Con una distribución más oceánica que nerítica, se registró a Engyophrys senta y por último se encontró como una especie netamente oceánica a Trichopsetta ventralis, presente al W del Banco de Campeche en el DM208106.

6.- Los taxa de mayor abundancia en agosto de 1981 fueron: Bothus ocellatus, Syacium papillosum y S. gunteri, siendo los dos últimos y Etropus crossotus los que registraron para abril-mayo de 1982 la densidad relativa más alta.

7.- Los valores de diversidad, equidad y riqueza específica, en el crucero DM208106 fueron un poco más altos que en el ON8203.

8.- Los valores más altos en la diversidad (superiores a 1.5 bits/ind.) para ambos cruceros, estuvieron localizados sobre la plataforma continental, en contraste, los valores bajos se registraron en la zona oceánica y en las cercanías del pozo Ixtoc.

9.- El 90% de la taxocenosis durante agosto de 1981 lo constituyeron tres especies (B. ocellatus, S. papillosum y S. gunteri) y durante abril-mayo de 1982 seis (S. papillosum, E. crossotus, S. gunteri, E. senta, C. spilopterus y B. ocellatus).

10.- Las estaciones con mayor similitud según el índice de Morisita, presentaron a Bothus ocellatus como la especie de mayor abundancia durante el DM208106 y en el ON8203 fue Syacium papillosum.

11.- Las asociaciones positivas entre las especies de esta familia, fueron más estrechas durante agosto de 1981 que en abril-mayo de 1982. En el verano, las asociaciones entre especies, con la correlación más alta (≥ 0.9) fueron: Citharichthys cornutus, C. gymnorhinus, Engyophrys senta y Trichopsetta ventralis; mientras que en primavera la alta correlación se registró entre las especies: Monolene sessilicauda y Citharichthys cornutus.

12.- Se concluye que ambos cruceros comparten a los taxa: Bothus sp., Citharichthys gymnorhinus, Cyclopsetta fimbriata, Etropus microstomus y a el género Paralichthys, con una asociación negativa mayor o igual a -0.9 de correlación; esto se debe a las diferencias que presentan en su distribución espacial.

13.- Las correlaciones simples entre las especies y los factores ambientales fueron en general, bajas para los dos cruceros trabajados, excepto para Engyophrys senta que en el

ON8203 registró una correlación con el oxígeno disuelto de 0.63 y con la temperatura de -0.83.

14.- La correlación no paramétrica de Spearman de la densidad de las especies y los factores ambientales, puso de manifiesto una relación existente entre las altas concentraciones de oxígeno disuelto y las abundancias de las especies presentes en cada uno de los cruceros trabajados.

15.- Del análisis de componentes principales se registraron en el crucero DM208106 a Syacium papillosum y Bothus ocellatus como las especies más importantes que determinaron la distribución de las estaciones entre los componentes I y II, mientras que en el crucero ON8203 los taxa fueron S. papillosum y Etropus crossotus. Por otro lado, las especies B. ocellatus y E. crossotus durante agosto de 1981 se correlacionaron con altas concentraciones de sales, según la contribución de estas a el componente principal II. Y en abril-mayo de 1982 fueron Engyophrys senta, Etropus crossotus, Syacium gunteri, S. papillosum, Syacium sp., y las larvas sin identificar, los taxa relacionados con las salinidades altas, de acuerdo a su contribución en el componente I.

BIBLIOGRAFIA

ABUNDIO, L. F. 1987. Estudios de la distribución y abundancia larvaria de las familias Bothidae, Soleidae y Cynoglossidae (PISCES: Pleuronectiformes) en el sur del Golfo de México. (1983-1984). Tesis Profesional. Fac. Ciencias, UNAM. 82 p.

AGUIRRE, G. P. M. 1988. Estudio ecológico de las larvas de la familia Scombridae (PISCES) en la Sonda de Campeche verano de 1981. Tesis Profesional I.P.N., E.N.C.B. México, D.F. 82 p.

AHLSTROM, E. H, K. AMAOKA, D. A. HENSLEY, H. G. MOSER, and B. Y. SUMIDA, 1983. Pleuronectiformes Development. In: Ontogeny and Systematics of fishes. American of ichthyologist and Herpetologist. California, U.S.A. 640-687 p.

ANDERSON, W. W. and E. J. GUTHERZ, 1967. Revision of the Flatfishgenus Trichopsetta (Bothidae) with descriptions of three new species. BULL. MAR. SCI. 17 (4): 892-913 p.

ANDERSON, W. W. and M. J. LINDNER, 1941. Notes on the Flatfish Engyophrys senta Ginsburg. COPEIA 1941 (1): 23-27 p.

ANONIMO. 1980a. Informe de los trabajos realizados para el control del pozo Ixtoc-I, el combate del derrame de petróleo y determinación de sus efectos sobre el ambiente marino. Programa Coordinado de Estudios Ecológicos en la Sonda de Campeche. México. 115-129 p.

ANONIMO. 1980b. Desarrollo petrolero del Golfo de Campeche. Petróleos Mexicanos.

AYALA, D. E. 1980. Contribución al conocimiento del ictioplancton de la región suroccidental del Golfo de México. Tesis Profesional UNAM. México. 66 p.

AYALA, D. E. 1982. Comparación cuantitativa del ictioplancton de la familia Bothidae (Pisces: Pleuronectiformes) en los sectores suroccidental y noreste del Golfo de México. Probl. Inv. de posgrado. Proyecto

Académico. Inst. Cient. del Mar y Limnol. UNAM. México. 21 p. (Inédito).

BEARDEN, C. M. 1971. Occurrence of juvenile broad flounder, Paralichthys squamilentus, in south Carolina coastal waters. COPEIA. 1971 (4): 729-730 p.

BESSONOV, N., O. GONZALEZ y A. ELIZAROV, 1971. Resultados de las investigaciones Cubano-Soviéticas en el Banco de Campeche. In: UNESCO (Ed). Coloquio sobre investigaciones y recursos del mar Caribe y regiones adyacentes. Willemstand, Curacao, Antillas Holandesas. 18-26 nov. 1968: 317-323 p.

BOGDANOV, D. V., V. A. SOKOLOV and N. S. KHROMOV, 1968. Regions of high biological and commercial productivity in the Gulf of Mexico and Caribbean Sea. Academy of Sciences of the USSR. Oceanology 8 (3), 1968: 371-381 p.

BOGDANOV, D. V., 1969. Some oceanographic features of the Gulf of México and Caribbean Sea. In: A. S. Bogdanov (Ed.) Soviet-Cuban-Fishery-Research: 13-15 p.

CASTRO, A. J. L. 1986. Estudios sistemáticos y ecológicos de la ictiofauna del sistema estuario-lagunar Tuxpan-Tampamachoco, Veracruz, México. Tesis doctoral. I.P.N., E.N.C.B. 233 p.

CARRILLO, L. J. 1986. Análisis del ictioplancton de la Sonda de Campeche durante la primavera de 1982. Tesis Profesional. I.P.N., E.N.C.B. México, D. F. 53 p.

CRICI, J. V. y M. F. LOPEZ, 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington. E.U. 129 p.

CRUZ, A. de la, 1971. Estudios del plancton en el Banco de Campeche. In: UNESCO (Ed). Coloquio sobre investigaciones y recursos del mar Caribe y regiones adyacentes. Willemstand, Curacao, Antillas Holandesas 18-26 nov. 375-383 p.

CRUZ, S. A. 1972. Zooplankton de la región sureste del Golfo de México. Serie 4 (24): Ciencias Biológicas. Ciencias. La Habana, Cuba.

DAWSON, C. E., 1968. Contributions to the Biology of the Mexican Flounder, Cyclopsetta chittendeni in the northern Gulf of Mexico. Trans. Amer. Fish. Soc., 97 (4): 504-507 p.

DAWSON, C. E., 1969. Citharichthys abbotti, a new flatfish (Bothidae) from the southwestern Gulf of Mexico. Proc. Biol. Soc. Wash. 82: 355-372 p.

DEUBLER, E. E. 1958. A comparative study of the post larvae of three flounders (Paralichthys) in north Carolina. COPEIA. 1958: 112-116 p.

DOUGLAS, F. M. y DREWRY, G. E. 1978. Development of fishes of the mid-Atlantic bight an atlas de egg, larval and juvenile stages. Vol. IV. Fish and Wild. Serv. U. S. Department of the interior. 125-174 p.

DOWD, C. E., 1978. Abundance and distribution of Bothidae (Pisces: Pleuronectiformes) larvae in the eastern Gulf of Mexico, 1971-72 and 1973. M.S. Thesis Univ. Miami, Miami, 106 p.

EVSEENKO, S. A., 1979. Larvae of the flounder Cyclopsetta Gill, 1888 (Bothidae, Pisces) from the Northwestern Atlantic. Biol. Morya. 1979 (2): 67-75 p.

EVSEENKO, S. A., 1982. Eco-morphological peculiarities of early life history of flatfishes of the western north Atlantic. 1982. 43-84 p.

FAGETTI, E. 1975. Observaciones y recomendaciones resumidas. In: Ed. UNESCO. Informe del seminario, de la CICAR sobre Ictioplankton. Documentos Técnicos de la UNESCO sobre Ciencias del Mar. No. 20: 30-32 p.

FAHAY, M. P., 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western north Atlantic ocean, Cape Hatteras to the southern Scotian shelf. Journal of the Northwest Atlantic. Fish Sci. Vol. 4: 346-371 p.

FAJARDO, R. M. y M. A. RODRIGUEZ, 1986. "Contribución al conocimiento del ictioplancton en el sur del Golfo de México primavera verano". Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M. 76 p.

FERREIRA, G. R. y D. E. ACAL, 1984. Estudios de la comunidad ictioplanctónica de la laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M. 93 p.

FRASER, T. H. 1971. Notes on the biology and systematic of the flatfish genus Syacium (Bothidae) in the Straits of Florida, Bull. Mar. Sci. 21 (2): 491-509 p.

FUTCH, C. R., 1971. Larvae of Monolene sessilicauda Goode, 1880 (Bothidae). Fla. Dep. Nat. Resour. Mar. Res. Lab. Leaflet Ser. Vol. IV, pt. 1, No. 21. 14 p.

FUTCH, C. R. y F. H. HOFF, JR., 1971. Larval development of Syacium papillosum (Pisces: Bothidae), with notes on adult morphology. Fla. Dept. Nat. Resources. Mar. Res. Lab., Leaflet Ser. IV. (1) No. 20. 22 p.

FUTCH, C. R., 1977. Larvae of Trichopsetta ventralis (Pisces Bothidae) with comments on intergeneric relationships within the Bothidae. Bull. Mar. Sci. 27 (4): 740-757 p.

GARCIA, A. M., 1985. Aspectos biológicos y ecológicos de Syacium gunteri (Ginsburg), una especie dominante en las comunidades de peces demersales de la Sonda de Campeche frente a la laguna de Términos (Pisces Bothidae). Tesis Profesional, Fac. Ciencias. U.N.A.M. 119 p.

GARCIA, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, Univ. Nal. Autón. México. 246 p.

GINSBURG, I., 1952. Flounders of the genus Paralichthys and related genera in american waters, Fish. Bull. U. S. 52: 265-351 p.

GUTHERZ, E. J., 1967. Field guide to the flatfishes of the family Bothidae in the western north Atlantic. U. S. Fish. Wild. Ser. Circ. 263: 1-47 p.

GUTHERZ, E. J., 1970. Characteristic of some larval bothid flatfishes and development and distribution of larval spotfish flounder Cyclopsetta fimbriata (Bothidae)., Fish. Bull. 68 (2): 261-283 p.

GUTHERZ, E. J. and R. R. BLACKMAN, 1970. Two new species of the flat fish genus Citharichthys (Bothidae) from the western north Atlantic. COPEIA. 1970. No. 2: 340-348 p.

GUZMAN del PROO, S. A., E. A. CHAVEZ, F. M. ALATRISTE, S. de la CAMPA, G. de la CRUZ, L. GOMEZ, R. GUADARRAMA, A. GUERRA, S. MILLE y D. TORRUCO. 1986. The impact of the Ixtoc-I oil spill on zooplankton. Journal of Plankton Research. England. Vol. 8 (3): 557-581 p.

HENSLEY, D. A., 1977. Larval development of Engyophrys senta (Bothidae) with comments on intermuscular bones in flatfishes. Bull. Mar. Sci. 27 (4): 681-703 p.

HOUSE, H. D. and R. H. MOORE, 1977. Fishes of the Gulf of Mexico (Texas, Louisiana and adjacent waters). Texas A & M University Press, U.S.A. 376 p.

IBARRA, A. 1986. Contribución al conocimiento del ictioplancton de la Sonda de Campeche. Tesis Profesional. Fac. Ciencias. U.N.A.M. México.

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, E.N.C.B. 1982. Impacto ambiental de la derrama del pozo Ixtoc-I sobre el zooplancton. Informe final. 191 p.

JUAREZ, M. 1974. Distribución de las formas larvarias de algunas especies de la familia Scombridae en aguas del Golfo de México. Centro de Investigaciones Pesqueras, Cuba. Inf. INP Tec. 29 p.

JUAREZ, M. 1975. Distribución cuantitativa y algunos aspectos cualitativos del ictioplancton del Banco de Campeche. Rev. Invest. IPN. 1 (1): 27-71 p.

LEIPPER D. F. 1954. Physical oceanography of the Gulf of Mexico. Fish. Bull. and Wildlife Service 55 (89): 119-137 p.

LEONARD, S. B., 1971. Larvae of the fourstop flounder, Hippoglossina oblonga (Pisces: Bothidae), from the Chesapeake Bight, western north Atlantic. COPEIA. 1971 (4): 676-681 p.

MAGALLON, B. S. 1988. Estudio ecológico del ictioplancton de la Sonda de Campeche durante el verano de 1981. Tesis Profesional. E.N.C.B. I.P.N. México. 69 p.

MARGALEF, R. 1977. Ecología. 2a. ed. Ed. Omega. Barcelona, España. 951 p.

MOE, M. A. Jr., and G. T. MARTIN, 1965. Fishes taken in monthly trawl samples offshore of Pinellas, County, Florida, with new additions to the fish fauna of the Tampa Bay area. Tulane Stud. Zool., 12(4): 129-151 p.

MORALES, E. 1981. Un pez fuera de serie. Técnica Pesquera. Vol. 14. No. 165. 17-19 p.

NELEPO, B. A., V. N. STEPANOV; R. P. BULATOV and M. M. DOMANOV 1977. Soviet investigations of the dynamics and properties of the waters of the Caribbean Sea and Gulf of Mexico. In: Cooperative Investigations of the Caribbean and Adjacent Regions II Symposium on Progress in Marine Research in the Caribbean and Adjacent Regions, Caracas, Venezuela, 12-16 July 1976. F.A.O. Fisheries Rep. No. 200: 119-131 p.

NORMAN, J. R., 1934. A systematic monography of the flatfishes (Heterosomata) I Psettoidea, Bothidae, Pleuronectidae. the trustees of the British Museum (Natural History). London. 7: 1-459 p.

NOWLIN, W. D. and J. M. HUBERTZ, 1972. Contrasting summer circulation patterns for the eastern Gulf. In: L.R.A. Capurro and J.L. Reid (Eds) Contributions on the physical oceanography of the Gulf of Mexico. Vol. 2: 119-137 p.

OLVERA, L. R. M., CASTRO B. T. y VILLANUEVA E. E. V. 1975. Identificación y distribución de las larvas de Mugil cephalus (Mugilidae), Thunnys atlanticus y Auxis thazard

(Thunnidae) en el Golfo de México. En: Sria. de Marina. S.I.C. Sub-Sria. de Pesca, INP (ed.). Resultados finales sobre identificación y distribución de larvas de los cruceros VU/71-02. 71-14 y 71-20. Reporte de Ciencias Marinas. No. 17.

OSORIO, T. B. F., 1942. Estudios sobre el plancton de México. 3 (3-4): 114-119 p.

PADILLA, G. M. A. 1975. Larvas de peces colectados en el crucero VU/72-02. En: I.N.P. Sub-Sria. de Pesca. S.I.C. (ed.). Reporte de Ciencias Marinas. No. 16: 1-17 p.

PINEDA, L. R., 1986. "Contribución al conocimiento del ictioplancton del sur del Golfo de México. Un ciclo anual I-Invierno". Tesis Profesional. Fac. Ciencias, U.N.A.M. 83 p.

RAMIREZ, E. A. E. y M. ORNELAS R., 1984. Distribución de larvas de la familia Scombridae en el Golfo de México y Mar Caribe. Tesis Profesional. Fac. Ciencias, U.N.A.M. 154 p.

RICHARDSON, S. L. and E. B. JOSEPH, 1973. Larvae and young of western north Atlantic bothid flatfishes Etropus microstomus and Citharichthys arctifrons in the Chesapeake Bight. Fis. Bull., U. S., 71 (3): 735-767 p.

RICHARDS, W. J. and T. POTTOFF. 1980a. Larval distribution of Scombrids (other than Bluefin Tuna) and swordfish in the Gulf of Mexico in the spring of 1977 and 1978.

RICHARDS, W. J. and T. POTTOFF. 1980b. Distribution and abundance of Bluefin Tuna larvae in the Gulf of Mexico in 1977 and 1978. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Collective Volume of Scientific Papers. 9 (2).

RUIZ, N. y TORAL, A. 1982. El zooplancton en el área comprendida entre punta Zapotitlán, Ver. y Celestun, Yuc. con algunas consideraciones sobre larvas de peces. En: Sria. de Marina. Inv. Ocean/B. Vol. I. No. 5. 189-236 p.

SANVICENTE, A. L. E., 1985. "Contribución al conocimiento de la fauna ictioplanctónica en el sur del Golfo de México. Primavera". Tesis Profesional. Fac. Ciencias, U.N.A.M. 86 p.

SECRETARIA DE MARINA, 1974. Atlas oceanográfico del Golfo de México y Mar Caribe. Sección I. Mareas y corrientes. Dirección General de Oceanografía y Señalamiento Marítimo. México, D.F. 38 p.

SECRETARIA DE PESCA, 1985. Anuario estadístico de pesca. Dirección General de Informática, Estadística y Documentación. Sría. de Pesca. México, D.F. 337 p.

SEVILLA, M. L. 1964. Apuntes preliminares sobre técnicas planctonológicas. Inst. Nac. Inv. Biol. Pesq. S.I.C. 30 p.

SEVILLA, M. L. 1983. Los conocimientos biológicos y su aplicación a las actividades pesqueras. Biología Pesquera. Ed. C.E.C.S.A. México.

SIDNEY, C. and T. HSIAO, 1940. A new record of two flounder, *Etropus crossotus*, Goode and Bean and *Ancycloposetta dilecta* (Goode and Bean), whit notes on post larval characters. COPEIA. 1940 (3) 195-198 p.

SMITH, P. E. y RICHARDSON S. L. 1979. Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos, F.A.O. Doc. Téc. Pesca. 107 p.

SMITH, W. G. and FAHAY M. P. 1970. Description of eggs and larvae of the summer flounder, *Paralichthys dentatus*. U. S. Fish. Wildl. Serv. No. 75. 1-21 p.

SOKAL, R. R. and JAMES, F. R. 1984. Biometry. The principles and practice of statistics in Biological Research. 2nd. ed. W. H. Freeman and Company. San Francisco, U.S.A. 583-591 p.

STEEL, R. G. D. y JAMES H. T. 1988. Bioestadística principios y procedimientos. 2a. ed. Mc. Graw-Hill. México 536-537 p.

SWINGLE, H. A., 1971. A color variation of the mexican flounder Cyclopsetta chittendeni, Bean 1895 and revision of the taxonomic status of Cyclopsetta decussata, Gunter 1946. COPEIA. 1971 (2): 335-336 p.

TOPP R. W. y HOFF JR., 1972. Flatfishes (Pleuronectiformes). Mem. Hourglass Cruises, 4 (2): 1-135 p.

TORAL, A. R. et al. 1982. La comunidad zooplanctónica de la Sonda de Campeche en 1978, 79, 81 y 82 ante el derrame de petróleo del pozo Ixtoc-I. Sria. de Marina. Inv. Ocean./13. 1 (5): 1-30 p.

TUCKER, J. W. 1978. Larval development of four species of bothid flatfish in the Citharichthys-Etropus Complex: C. cornutus, C. gymnorhinus, C. spilopterus, and E. crossotus. Tesis M. en C. Faculty of North Carolina State University at Raleigh. U.S. 85 p.

TUCKER, J. W., 1982. Larval development of Citharichthys cornutus, C. gymnorhinus, C. spilopterus, and Etropus crossotus (Bothidae) with notes on larval occurrence. Fish. Bull. 80 (1): 35-73 p.

VILLALOBOS, A. y M. F. ZAMORA, 1975. Importancia biológica de la Bahía de Campeche. Mem. I. Simp. Lat. Amer. Oceanogr. Biol. (México).. 1974: 375-394 p.

WOOLCOTT, W. S., C. BEIRNE and W. M. HALL., JR. 1968. Descriptive and comparative osteology of the young of three species of flounders, genus Paralichthys. Chesapeake Sci. 9 (2): 109-120 p.

YÁNEZ, A. A. y P. SANCHEZ G. 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. U.N.A.M. Publ. Esp. 9: 1-230 p.

YEVSEYENKO, S. A., 1975. Larvae of Bothus ocellatus from the north-western Atlantic. J. Ichth. 16 (4) 598-604 p.

ZAR, J. H. 1974. Biostatistical analysis. Prentice. U.S.A. 228-229 p.

TABLA 1. RELACION DE ESTACIONES, SU UBICACION Y PARAMETROS ESTIMADOS PARA PONDERAR EL NUMERO DE LARVAS POR 10 M². CRUCERO DM208106.

ESTACION	LAT. N.	LONG. W.	REV.	F. DE C.	AREA BR.	P. R. C.	V. A. F.	F. N. C.
6	19°56'	91°30'	1050	0.277	0.2827	26.54	82.24	3.23
7	19°31'	91°30'	1207			29.73	94.53	3.14
8	19°14'	91°31'	808			21.63	63.28	3.42
13	20°31'	91°59'	1293			42.85	101.27	4.23
14	20°00'	91°59'	1614			62.75	126.41	4.96
15	19°46'	92°00'	1783			67.11	139.64	4.80
16	19°31'	92°01'	2461			61.09	192.74	3.17
21	19°45'	92°15'	2190			89.76	171.52	5.23
22	20°30'	92°29'	4793			215.97	375.39	5.75
23	20°00'	92°30'	5164			253.45	404.44	6.27
24	19°42'	92°29'	5238			214.36	410.24	5.22
29	19°00'	92°45'	1245			35.05	97.51	3.59
30	19°15'	92°45'	4368			138.53	342.10	4.05
32	19°45'	92°45'	4788			196.71	374.99	5.24
33	20°00'	92°45'	7469			257.65	584.97	4.40
34	20°29'	93°00'	7098			245.84	555.91	4.42
37	19°00'	93°00'	2725			85.06	213.42	3.98
40	19°00'	93°30'	5744			231.27	449.87	5.14
41	19°26'	93°30'	4693			232.05	367.55	6.31
42	20°00'	93°30'	2928			165.36	229.32	7.21
43	20°30'	93°30'	3719			237.58	291.27	8.15
45	19°59'	94°00'	4646			263.38	363.87	7.24
46	19°31'	94°02'	6394			247.96	500.78	4.95
47	19°00'	94°00'	7006			273.99	548.71	4.99
48	18°30'	93°59'	1268			39.16	99.31	3.94
56	18°27'	94°27'	1816			49.45	142.23	3.47
58	19°30'	94°30'	901			286.18	70.56	40.55
59	20°00'	94°30'	4894			213.94	383.30	5.58
60	20°30'	94°30'	2229			200.58	174.57	11.49

REV. es el número de revoluciones durante el muestreo.

F. DE C. es el factor de calibración.

AREA BR. es el área de la boca de la red (m²).

P. R. C. es la profundidad real de captura (m).

V. A. F. es el volumen de agua filtrada (m³).

F. N. C. es el factor normal de captura en 10m².

TABLA 2. RELACION DE ESTACIONES, SU UBICACION Y PARAMETROS ESTIMADOS PARA PONDERAR EL NUMERO DE LARVAS POR 10 M². CRUCERO ON8203.

ESTACION	LAT. N.	LONG. W.	REV.	F. DE C.	AREA BR.	P. R. C.	V. A. F.	F. N. C.
5	20°30'	91° 30'	732	0.290	0.2827	21.68	60.02	3.61
6	20°00'	91° 30'	678	0.285		21.21	54.63	3.88
7	19°30'	91° 28'	712	0.284		14.72	57.17	2.57
14	20°00'	92°00'	1382	0.287		48.58	112.14	4.33
15	19°45'	91° 59'	1273	0.292		48.06	105.10	4.57
16	19°30'	92° 00'	823	0.293		43.51	68.18	6.38
20	19°30'	92° 15'	800	0.294		50.19	66.50	7.55
21	19°45'	92° 15'	1246	0.292		79.03	102.87	7.68
22	20°35'	92° 30'	2803	0.296		215.64	234.59	9.19
24	19°45'	92° 30'	2764	0.294		207.18	229.76	9.02
36	19°30'	93° 00'	2618	0.296		211.66	219.10	9.66
37	19°01'	93° 01'	1988	0.295		118.80	165.82	7.16
40	19°00'	93° 30'	2603	0.292		209.56	214.91	9.75
46	19°30'	94° 00'	2047	0.306		218.54	177.10	12.34
47	19°00'	94° 00'	2620	0.292		222.23	216.31	10.27
48	18°30'	94° 00'	973	0.284		30.78	78.13	3.94
56	18°30'	94° 30'	1237	0.286		49.99	100.03	4.99
57	18°59'	94° 30'	1680	0.320		212.79	152.00	13.99

REV. es el número de revoluciones durante el muestreo.

R. DE C. es el factor de calibración.

AREA BR. es el área de la boca de la red (m²).

P. R. C. es la profundidad real de captura (m).

V. A. F. es el volumen de agua filtrada (m³).

F. N. C. es el factor normal de captura en 10m².

TABLA 3. DENSIDAD DE LARVAS (ORGANISMOS POR 10 M²) POR ESPECIE Y POR ESTACION (DM208106), ADEMÁS SE PRESENTAN LAS ESTIMACIONES DE DIVERSIDAD, EQUIDAD Y REDUNDANCIA.

TAXA	6	7	8	13	14	15	16	21	22	23	24	29	30	32	33	34	37	40	41	42	43	45	46	47	48	56	58	59	60	D. POR SP	
<i>Bothus ocellatus</i>	287.23	94.35		29.62	29.78	528.64	500.78	83.73	46.03	282.00	114.95	143.78		5.24	4.40	84.02	31.88	66.83	18.94	21.63	16.31	14.48	4.95	4.99		41.72	851.65			3307.93	
<i>Bothus sp.</i>		6.29				4.80																								11.09	
<i>Citharichthys arctifrons</i>																	23.91														23.91
<i>Citharichthys cornutus</i>									17.26		5.22						7.97		6.31												36.76
<i>Citharichthys gymnorhinus</i>									5.75																						5.75
<i>Citharichthys spilopterus</i>																						7.24				38.24	40.55				86.03
<i>Cyclosetta fiabriata</i>							6.34																								6.34
<i>Engyophrys senta</i>				14.89					5.75																						86.53
<i>Etropus crossotus</i>								52.33					40.49												27.60	10.43					134.83
<i>Etropus microstomus</i>																															7.97
<i>Monolene sessilicauda</i>		12.58			24.82	4.80						6.27																			78.07
<i>Paralichthys sp. I</i>																															3.59
<i>Paralichthys sp. II</i>																															3.59
<i>Syacium gunteri</i>		12.58		8.46	9.93	28.83	44.37	15.70	23.01	6.27	31.35	61.11	85.04		8.81	8.84	147.46								7.89	45.20	283.88	11.16	11.49	871.25	
<i>Syacium papillosum</i>	22.59	169.83	34.18		49.64	110.53	79.24			18.80	62.70	161.76	712.69		26.43	8.84	318.84									45.20	283.88				2105.15
<i>Syacium sp.</i>	6.45	3.14					6.34					7.19	12.15																		46.72
<i>Trichopsetta ventralis</i>																															40.55
Larvas sin identificar												3.59																			15.22
TOTAL	316.27	298.77	34.18	38.08	129.06	677.60	637.07	151.76	97.8	313.34	214.22	406.18	854.42	5.24	52.85	101.70	557.94	66.83	37.88	21.63	32.61	28.96	4.95	4.99	35.49	187.75	1541.06	11.16	11.49	6871.28	
DIVERSIDAD	0.51	1.56	0	0.76	2.12	1.0	1.05	1.34	1.92	0.60	1.54	1.98	0.88	0	1.73	0.84	1.81	0	1.46	0	1.50	1.50	0	0	0.76	2.38	1.78	0	0		
REDUNDANCIA	0.70	0.42	0	0.28	0.10	0.58	0.56	0.16	0.20	0.73	0.25	0.36	0.63	0	0.17	0.52	0.48	0	0.10	0	0.07	0.07	0	0	0.29	0.17	0.31	0	0		
EQUIDAD	0.32	0.60	0	0.76	0.91	0.43	0.45	0.84	0.83	0.30	0.77	0.66	0.38	0	0.86	0.53	0.54	0	0.92	0	0.94	0.94	0	0	0.76	0.85	0.69	0	0		

TABLA 4. DENSIDAD DE LARVAS (ORGANISMOS POR 10 M²) POR ESPECIE Y POR ESTACION (ON8203), ADENAS SE PRESENTAN LAS ESTIMACIONES DE DIVERSIDAD, EQUITAD Y REDUNDANCIA.

TAXA	5	6	7	14	15	16	20	21	22	24	36	37	40	46	47	48	56	57	D. POR SP.
<i>Bothus ocellatus</i>	7.22	15.53	2.57	4.33	4.57			7.68		27.05	9.66	7.16		12.34		3.94	4.98		107.03
<i>Bothus sp.</i>					9.14			7.68			9.66								26.48
<i>Citharichthys arctifrons</i>			41.20		4.57	6.38													57.13
<i>Citharichthys cornutus</i>								15.36											15.36
<i>Citharichthys gymnorhinus</i>																			9.99
<i>Citharichthys spilopterus</i>					4.57	6.38		23.05	9.19		19.32	7.16	19.50	24.68	30.82	3.94	14.99		163.60
<i>Cyclopetta fimbriata</i>	3.61																		3.61
<i>Engyophrys senta</i>				34.66						9.02				12.34	82.19		4.98	223.99	367.18
<i>Etropus crossotus</i>	14.45				246.93	574.34	211.33					21.49	9.75						1078.29
<i>Etropus microstomus</i>								7.55											7.55
<i>Monolele sensilicauda</i>	3.16		10.30		13.72			38.41											66.04
<i>Paralichthys sp.</i>						12.76													12.76
<i>Syacium gunteri</i>				190.61	64.02	6.38		138.28		27.05	48.30		48.75			43.33			566.72
<i>Syacium papillosum</i>		163.06	59.22	194.94	128.04	159.54	415.11	169.01			96.60		165.77	86.38		118.19	34.98		1790.84
<i>Syacium sp.</i>			5.15	25.99	4.57		37.74						29.25						102.70
Larvas sin identificar	7.22		30.90			19.14	7.55	7.68					19.50			3.94			95.93
TOTAL	36.11	178.59	149.34	450.53	480.13	784.92	679.28	407.15	9.19	63.12	183.54	35.81	292.52	135.74	113.01	173.34	74.9	223.99	4471.21
DIVERSIDAD	2.12	0.42	2.04	1.63	1.90	1.19	1.33	2.11	0	1.45	1.78	1.37	1.91	1.49	0.84	1.25	2.14	0	
REDUNDANCIA	0.12	0.60	0.23	0.31	0.42	0.59	0.44	0.31	0	0.10	0.25	0.17	0.28	0.28	0.16	0.50	0.21	0	
EQUITAD	0.91	0.42	0.79	0.70	0.60	0.42	0.57	0.70	0	0.91	0.77	0.86	0.74	0.74	0.84	0.54	0.83	0	

TABLA 5. FACTORES AMBIENTALES POR ESTACION A 10M DE PROFUNDIDAD.
SONDA DE CAMPECHE, CRUCERO DML8106.

ESTACION	TEM. °C	SAL. ‰	O ₂ ppm
6	29.10	36.47	4.44
7	29.17	36.51	4.68
8	28.47	36.54	4.19
13	29.41	36.62	4.44
14	24.92	36.56	4.34
15	29.12	36.62	4.19
16	29.19	36.48	4.19
21	29.23	36.66	4.19
22	29.48	36.54	4.31
23	29.30	36.66	4.19
24	29.35	36.64	4.44
29	29.32	35.62	4.19
30	29.30	36.20	4.19
32	29.50	36.03	4.44
33	29.12	36.49	4.19
34	29.12	36.70	4.19
37	29.47	35.96	4.19
40	29.52	36.75	4.19
41	29.65	36.68	4.19
42	29.75	36.60	3.93
43	29.25	36.57	4.44
45	29.91	36.81	3.94
46	29.82	36.66	3.94
47	29.65	36.59	4.19
48	28.58	31.19	4.44
56	26.42	35.58	4.44
58	29.38	36.38	4.19
59	29.69	36.44	4.94
60	29.66	36.52	4.68

TABLA 6. FACTORES AMBIENTALES POR ESTACION A 10M DE PROFUNDIDAD.
SONDA DE CAMPECHE, CRUCERO DNB203.

ESTACION	TEM. °C	SAL. ‰	O ₂ ppm
5	27.45	36.85	4.79
6	27.20	36.74	4.67
7	27.13	36.60	4.64
14	27.20	36.85	4.54
15	27.28	36.66	4.68
16	27.33	36.71	4.61
20	27.48	36.77	4.58
21	26.98	36.68	4.73
22	27.08	36.31	4.57
24	27.22	36.32	4.62
36	27.15	36.47	4.53
37	27.18	36.84	4.51
40	26.75	36.65	4.87
46	26.90	36.22	4.99
47	26.05	35.70	5.04
48	25.93	36.11	4.76
56	27.42	35.73	4.74
57	24.33	36.23	5.08

TABLA 7. FRECUENCIA, ABUNDANCIA TOTAL Y RELATIVA POR ESPECIE.
SONDA DE CAMPECHE, CRUCERO DM208106.

TAXA	FREC.	A. TOTAL	RANGO A.	A. REL.	A. ACUM.
<i>Bothus ocellatus</i>	24	3307.93	1	48.14	48.14
<i>Syacium papillosum</i>	15	2105.15	2	30.64	78.78
<i>Syacium gunteri</i>	21	871.25	3	12.68	91.46
<i>Etropus crossotus</i>	5	134.83	4	1.96	93.42
<i>Engyophrys senta</i>	6	86.53	5	1.26	94.68
<i>Cutharichthys spilopterus</i>	3	86.03	6	1.25	95.93
<i>Monolene sessilicauda</i>	7	78.07	7	1.14	97.07
<i>Syacium sp.</i>	7	46.72	8	0.68	97.75
<i>Trichopsetta ventralis</i>	1	40.55	9	0.59	98.34
<i>Cutharichthys cornutus</i>	4	36.76	10	0.53	98.87
<i>Citharichthys arctifrons</i>	1	23.91	11	0.35	99.22
<i>Bothus sp.</i>	2	11.09	12	0.16	99.38
<i>Etropus microstomus</i>	1	7.97	13	0.12	99.50
<i>Cyclopsetta fimbriata</i>	1	6.34	14	0.09	99.59
<i>Citharichthys gymnorhinus</i>	1	5.75	15	0.08	99.67
<i>Paralichthys sp. I</i>	1	3.59	16	0.05	99.73
<i>Paralichthys sp. II</i>	1	3.59	17	0.05	99.78
Larvas sin identificar	3	15.22		0.22	100.00

SUM. = 6871.28

TABLA 8. FRECUENCIA, ABUNDANCIA TOTAL Y RELATIVA POR ESPECIE.
SONDA DE CAMPECHE, CRUCERO ON8203.

TAXA	FREC.	A. TOTAL	RANGO A.	A. REL.	A. ACUM.
<i>Syacium papillosum</i>	12	1790.84	1	40.05	40.05
<i>Etropus crossotus</i>	6	1078.29	2	24.12	64.17
<i>Syacium gunteri</i>	8	566.72	3	12.67	76.84
<i>Engyophrys senta</i>	6	367.18	4	8.21	85.05
<i>Citharichthys spilopterus</i>	11	163.60	5	3.66	88.71
<i>Bothus ocellatus</i>	12	107.03	6	2.39	91.10
<i>Syacium sp.</i>	5	102.70	7	2.30	93.40
<i>Monolene sessilicauda</i>	4	66.04	8	1.48	94.88
<i>Citharichthys arctifrons</i>	4	57.13	9	1.28	96.16
<i>Bothus sp.</i>	3	26.48	10	0.59	96.75
<i>Cutharichthys cornutus</i>	1	15.36	11	0.34	97.09
<i>Paralichthys sp.</i>	1	12.76	12	0.28	97.37
<i>Citharichthys gymnorhinus</i>	1	9.99	13	0.22	97.59
<i>Etropus microstomus</i>	1	7.55	14	0.17	97.77
<i>Cyclopsetta fimbriata</i>	1	3.16	15	0.08	97.85
Larvas sin identificar	7	95.93		2.15	100.00

SUM. = 4471.21

TABLA 9. CORRELACION DE LA DENSIDAD ESPECIFICA CON LOS FACTORES AMBIENTALES.
CRUCERO IM208106.

TAXA	TEM. °C	SAL. ‰	O ₂ ppm
<i>Bothus ocellatus</i>	0.059	0.113	-0.137
<i>Bothus</i> sp.	0.015	0.076	0.214
<i>Citharichthys arctifrons</i>	0.071	-0.058	-0.088
<i>Citharichthys cornutus</i>	0.137	0.062	-0.018
<i>Citharichthys gymnorhinus</i>	0.073	0.050	0.014
<i>Citharichthys spilopterus</i>	-0.289	-0.062	-0.017
<i>Cyclopsetta fimbriata</i>	0.018	0.040	-0.088
<i>Engyophrys senta</i>	-0.190	0.061	-0.077
<i>Etropus crossotus</i>	-0.062	-0.356	-0.054
<i>Etropus microstomus</i>	0.071	-0.055	-0.083
<i>Monolepis sessilicauda</i>	-0.515	-0.007	0.046
<i>Paralichthys</i> sp. I	0.043	-0.122	-0.068
<i>Paralichthys</i> sp. II	0.043	-0.122	-0.068
<i>Syacium gunteri</i>	0.034	-0.034	-0.121
<i>Syacium papillosum</i>	0.020	-0.023	-0.100
<i>Syacium</i> sp.	-0.013	-0.076	-0.039
<i>Trichopsetta ventralis</i>	0.054	0.021	-0.068

TABLA 10. CORRELACION DE LA DENSIDAD ESPECIFICA CON LOS FACTORES AMBIENTALES.
CRUCERO 086203.

TAXA	TEM. °C	SAL. ‰	O ₂ ppm
<i>Bothus ocellatus</i>	0.172	0.046	-0.180
<i>Bothus</i> sp.	0.181	0.159	-0.208
<i>Citharichthys arctifrons</i>	0.156	0.068	-0.140
<i>Citharichthys cornutus</i>	0.046	0.144	0.015
<i>Citharichthys gymnorhinus</i>	0.186	-0.510	0.029
<i>Citharichthys spilopterus</i>	0.0002	-0.480	0.418
<i>Cyclopsetta fimbriata</i>	0.196	0.264	0.100
<i>Engyophrys senta</i>	-0.834	-0.336	0.635
<i>Etropus crossotus</i>	0.277	0.294	-0.236
<i>Etropus microstomus</i>	0.205	0.208	-0.199
<i>Monolepis sessilicauda</i>	0.133	0.228	-0.025
<i>Paralichthys</i> sp.	0.157	0.170	-0.156
<i>Syacium gunteri</i>	0.144	0.317	-0.242
<i>Syacium papillosum</i>	0.245	0.447	-0.287
<i>Syacium</i> sp.	0.219	0.385	-0.172

TABLA 11. VALORES ESTIMADOS DE LA CORRELACION DE SPEARMAN.

CRUCERO DM208106.	TEMPERATURA	SALINIDAD	OXIGENO
DENSIDAD - \bar{Y}	-808.27	-811.57	-802.63
DENSIDAD LOG_{10}	-4.28	-7.44	0.95
n = 29	α : 0.025	$r_s^* = 0.368$	

CRUCERO ON8203	TEMPERATURA	SALINIDAD	OXIGENO
DENSIDAD - \bar{Y}	-902.19	-913.38	-890.59
DENSIDAD LOG_{10}	-10.30	-20.84	0.87
n = 18	α : 0.025	$r_s^* = 0.471$	

PRUEBA UNILATERAL

H_0 : Los factores ambientales y la densidad son mutuamente independientes.

H_A : Existe una dependencia directa entre los factores ambientales y la densidad.

$r_s > r_s^* \implies H_A$ se acepta.

TABLA 12. RESULTADOS DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES POR VARIANZA-COVARIANZA (DM208106).

Especie	Vectór latente o contribución por especie a cada componente.			Estación	Coordenadas de los Comp. Prin.		
	1	2	3		C.P. I	C.P. II	C.P. III
<i>Bothus ocellatus</i>	-1.330	-2.172	-0.007	6	-0.159	-0.453	-0.740
<i>Bothus</i> sp.	-0.334	-0.128	-0.352	7	-1.043	-0.064	-0.722
<i>Citharichthys arctifrons</i>	-0.347	+0.207	+0.170	8	+0.440	+0.544	-0.591
<i>Citharichthys cornutus</i>	-0.201	-0.096	+0.659	13	+0.567	-0.205	+0.147
<i>Citharichthys gymnorhinus</i>	+0.057	-0.117	+0.279	14	-0.715	-0.179	-0.084
<i>Citharichthys spilopterus</i>	-0.439	-0.244	+0.890	15	-0.917	-0.430	-0.419
<i>Cyclosetta fimbriata</i>	-0.152	-0.086	-0.170	16	-0.867	-0.311	-0.222
<i>Engyophrys senta</i>	-0.554	-0.513	+1.014	21	+0.362	+0.273	+0.472
<i>Etropus crossotus</i>	-0.371	+1.470	+0.556	22	+0.335	-0.434	+0.904
<i>Etropus microstomus</i>	-0.278	+0.166	+0.136	23	-0.481	-0.387	-0.389
<i>Momolene sessilicauda</i>	-1.305	+0.245	-0.751	24	-0.525	-0.272	+0.144
<i>Paralichthys</i> sp. I	-0.195	-0.001	-0.170	29	-1.280	-0.003	-0.619
<i>Paralichthys</i> sp. II	-0.195	-0.001	-0.170	30	-1.044	+1.660	-0.228
<i>Syacium gunteri</i>	-1.864	+0.558	+1.305	32	+0.013	-0.123	-0.293
<i>Syacium papillosum</i>	-3.230	+0.246	-0.276	33	-0.206	-0.007	+0.243
<i>Syacium</i> sp.	-1.177	+0.558	-0.524	34	-0.108	-0.280	-0.079
<i>Trichopsetta ventralis</i>	-0.335	-0.344	+0.550	37	-1.450	+0.571	+0.407
Larvas sin identificar	-0.164	-0.040	-0.037	40	+0.871	-0.486	-0.294
				41	+0.525	-0.153	+0.395
PORCENTAJE DE VARIACION				42	+0.934	-0.324	-0.294
TOTAL EXPLICADA.	36.77	14.99	11.36	43	+0.816	-0.445	+0.034
				45	+0.539	-0.178	+0.423
PORCENTAJE ACUMULADO.	36.77	51.76	63.12	46	+1.017	-0.115	-0.293
				47	+1.016	-0.116	+0.293
				48	+0.804	+1.154	+0.381
				56	-0.804	+0.383	+0.445
				58	-1.320	-0.866	+1.205
				59	+0.865	+0.624	+0.178
				60	+0.863	+0.624	+0.180

TABLA 13. RESULTADOS DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES POR VARIANZA-COVARIANZA (ONS203).

Especie	Vector latente o contribución por especie a cada componente.			Estación	Coordenadas de los Comp. Prin.		
	1	2	3		C.P. I	C.P. II	C.P. III
<i>Bothus ocellatus</i>	+0.035	-1.167	-0.437	5	+0.367	+1.296	-0.908
<i>Bothus sp.</i>	-0.745	-0.873	-0.764	6	+0.297	-0.183	+0.325
<i>Citharichthys arctifrons</i>	-0.716	+0.390	-0.016	7	-0.673	+0.514	+0.410
<i>Citharichthys cornutus</i>	-0.304	-0.496	-0.437	14	-0.214	-1.163	+1.650
<i>Citharichthys gymnorhinus</i>	+0.160	-0.090	+0.065	15	-1.774	-0.130	-0.520
<i>Citharichthys spilopterus</i>	-0.237	-0.713	-1.200	16	-1.562	+1.142	-0.325
<i>Cyclopsetta fimbriata</i>	+0.065	+0.297	-0.265	20	-1.326	+1.685	+1.127
<i>Engyophrys senta</i>	+1.896	-0.610	+1.330	21	-1.229	-1.551	-1.072
<i>Etropus crossotus</i>	-1.895	+2.159	-0.489	22	+1.239	+0.472	-0.636
<i>Etropus microstomus</i>	-0.282	+0.464	+0.395	24	+1.227	-0.636	+0.046
<i>Monolene sessilicauda</i>	-0.875	-0.178	-0.834	36	-0.397	-1.400	-0.530
<i>Paralichthys sp.</i>	-0.372	+0.352	-0.128	37	+0.750	+0.902	-0.994
<i>Syacium gunteri</i>	-1.795	-2.032	-0.046	40	-1.518	+0.202	+0.450
<i>Syacium papillosum</i>	-2.766	-1.035	+1.206	46	+0.767	-0.561	+0.256
<i>Syacium sp.</i>	-1.332	+0.394	+1.459	47	+1.849	+0.157	-0.031
Larvas sin identificar	-1.546	+0.833	-0.070	48	-0.520	-0.817	-0.055
				56	+0.708	-0.307	+0.175
PORCENTAJE DE VARIACION TOTAL EXPLICADA.	30.45	18.16	11.20	57	+2.008	+0.378	+0.633
PORCENTAJE ACUMULADO.	30.45	48.61	59.81				

TABLA 14. COEFICIENTE DE CORRELACION ENTRE VECTORES LATENTES
Y FACTORES AMBIENTALES PARA:

EPOCA DE LLUVIAS (CRUCERO DM208106).

	TEMPERATURA	SALINIDAD	OXIGENO
C.P. I	0.302	0.041	0.055
C.P. II	0.111	0.500	0.245
C.P. III	0.010	0.141	0.012

EPOCA DE SECAS (CRUCERO ON8203).

	TEMPERATURA	SALINIDAD	OXIGENO
C.P. I	0.450	0.561	0.396
C.P. II	0.083	0.235	0.003
C.P. III	0.170	0.030	0.108

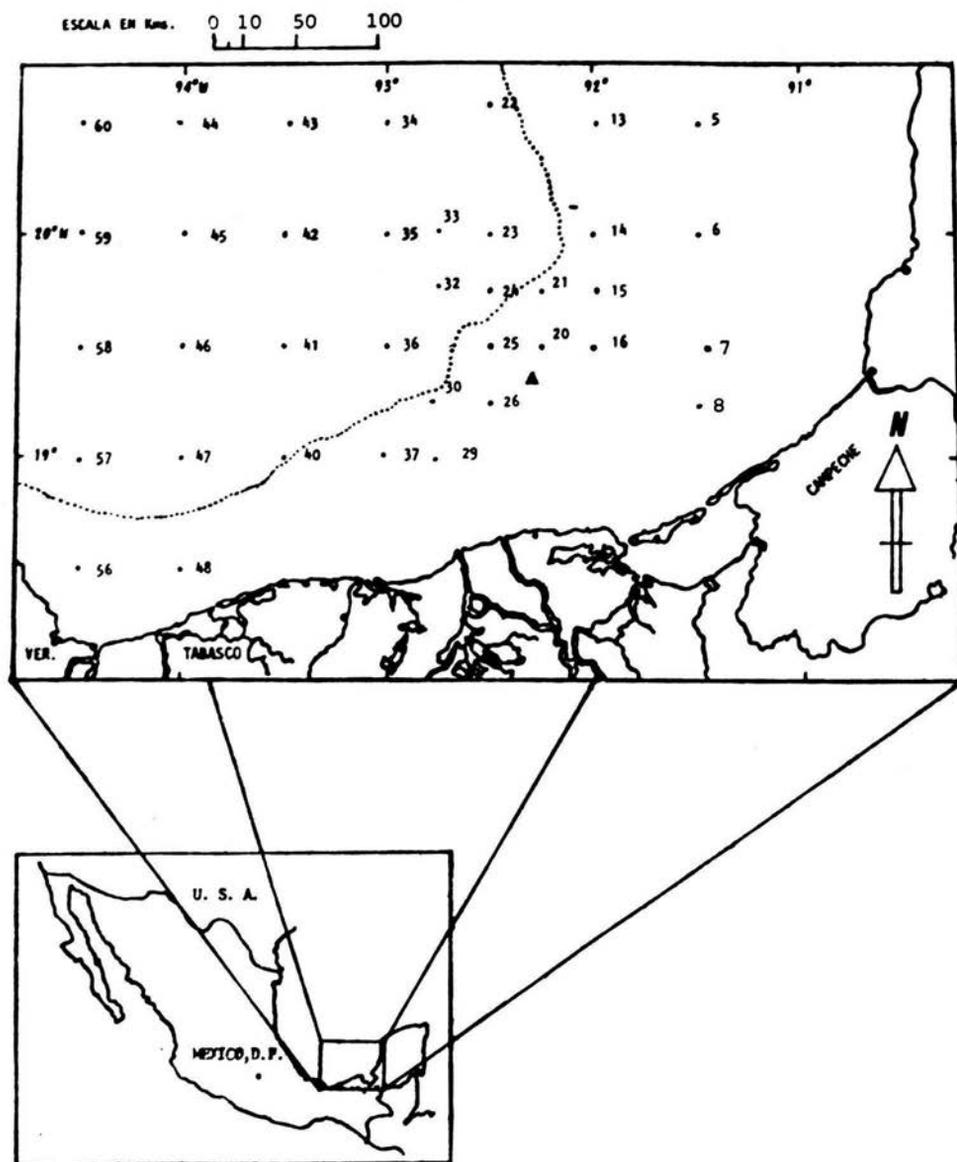


FIG. 1 LOCALIZACION DEL AREA Y ESTACIONES DE MUESTREO.

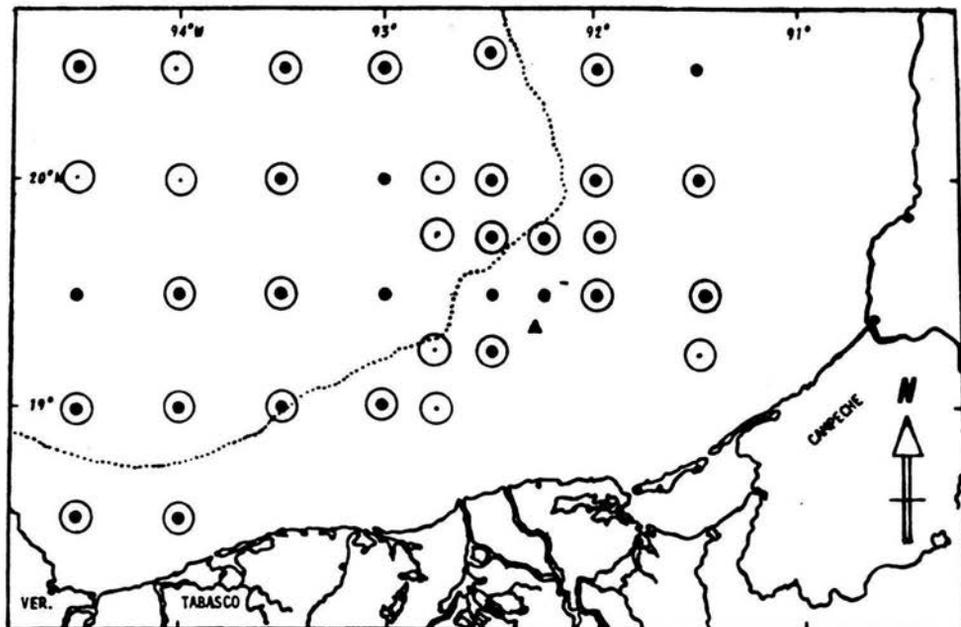


FIG. 2 ○ ESTACIONES MUESTREADAS EN EL CRUCERO DM208106, ● ESTACIONES MUESTREADAS EN EL CRUCERO ON8203
 Y ▲ UBICACION DEL POZO IXTOC -I.

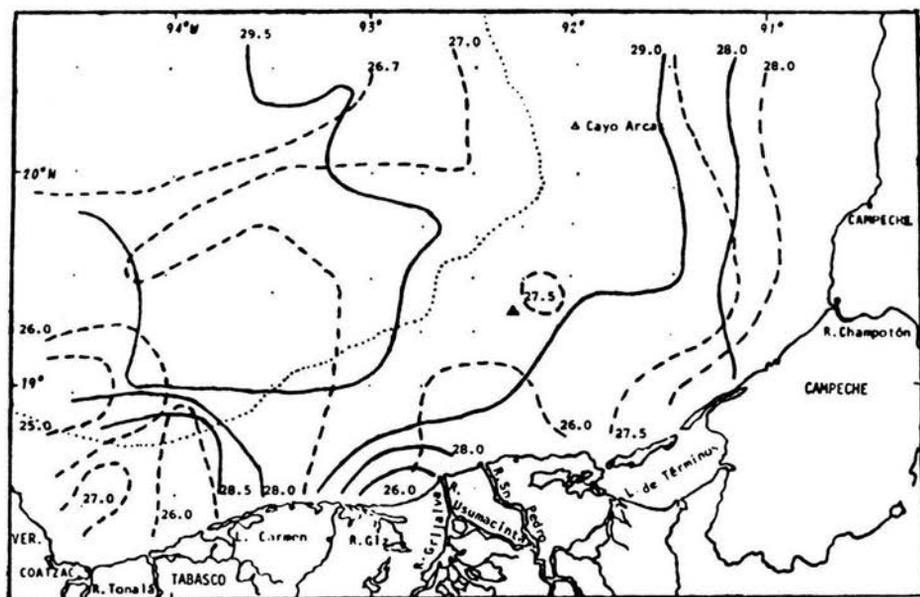


FIG. 3 DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA (°C) EN LA SONDA DE CAMPECHE — CRUCERO DM208106 Y --- CRUCERO ON8203.

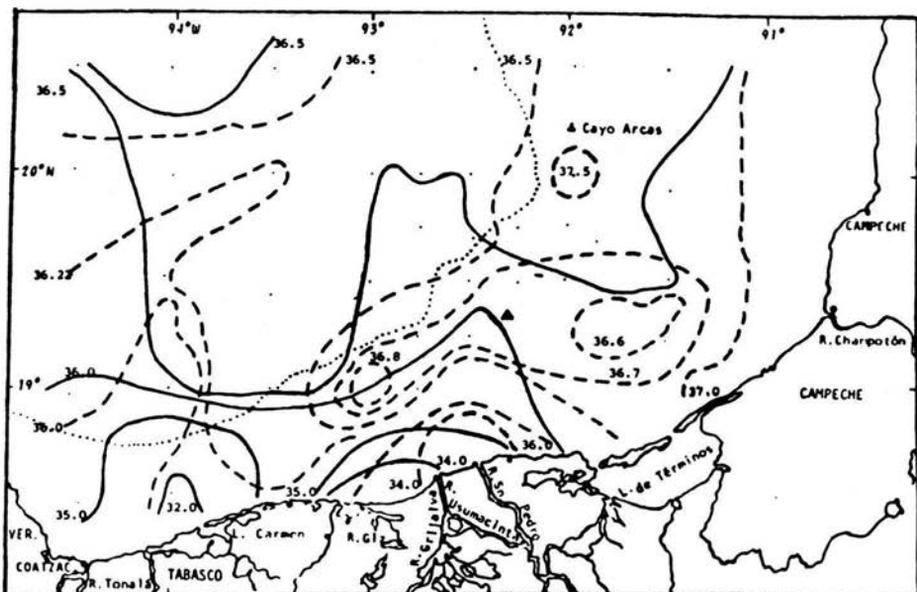


FIG. 4 DISTRIBUCION DE LA SALINIDAD (‰) EN LA SONDA DE CAMPECHE — CRUCERO DM208106 Y --- CRUCERO ON8203.

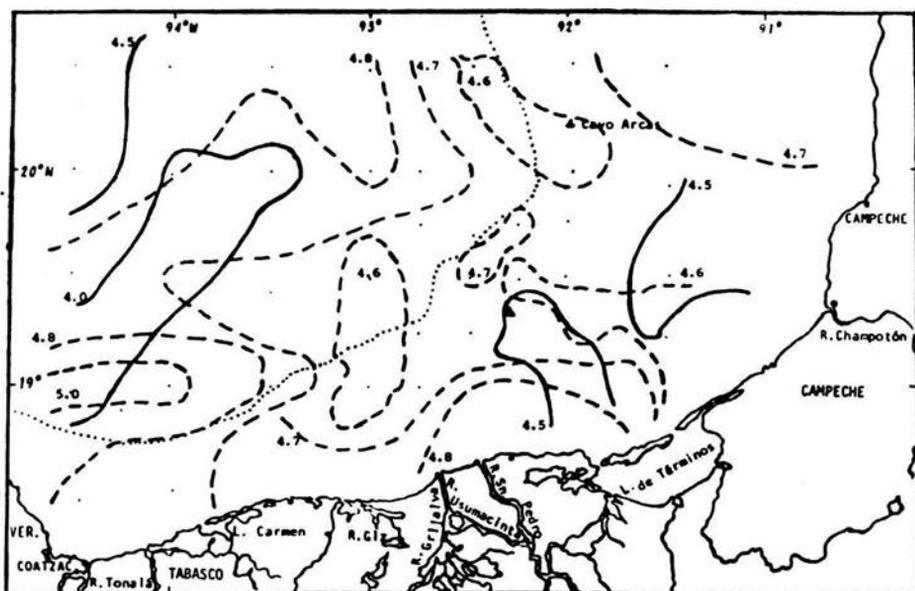


FIG. 5 DISTRIBUCION DEL OXIGENO DISUELTUO (ppm) EN LA SONDA DE CAMPECHE — CRUCERO DM208106 Y --- CRUCERO ON8203.

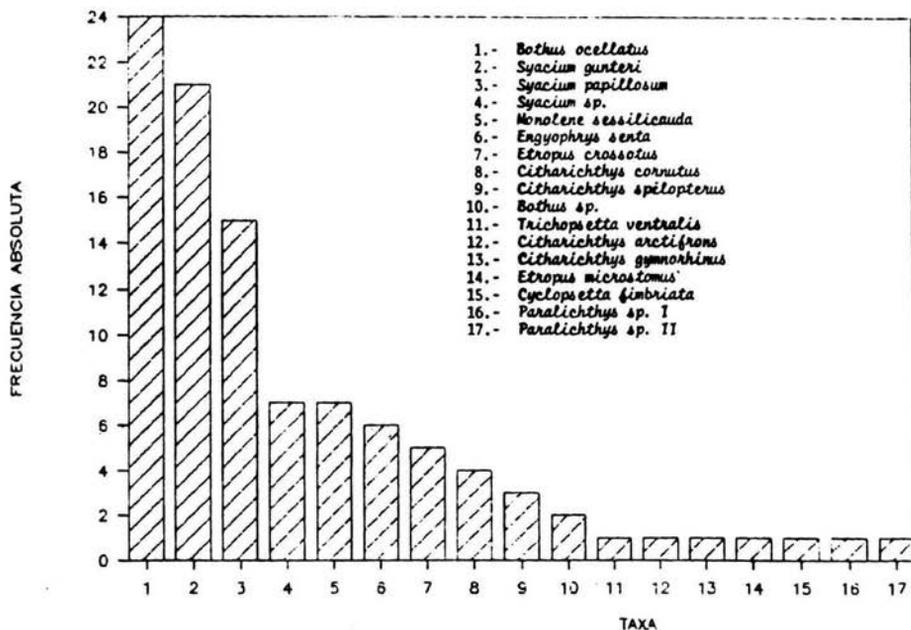


FIG. 6 FRECUENCIA ABSOLUTA DE LAS ESPECIES DE LARVAS DE LA FAMILIA BOTHIDAE EN AGOSTO DE 1981.

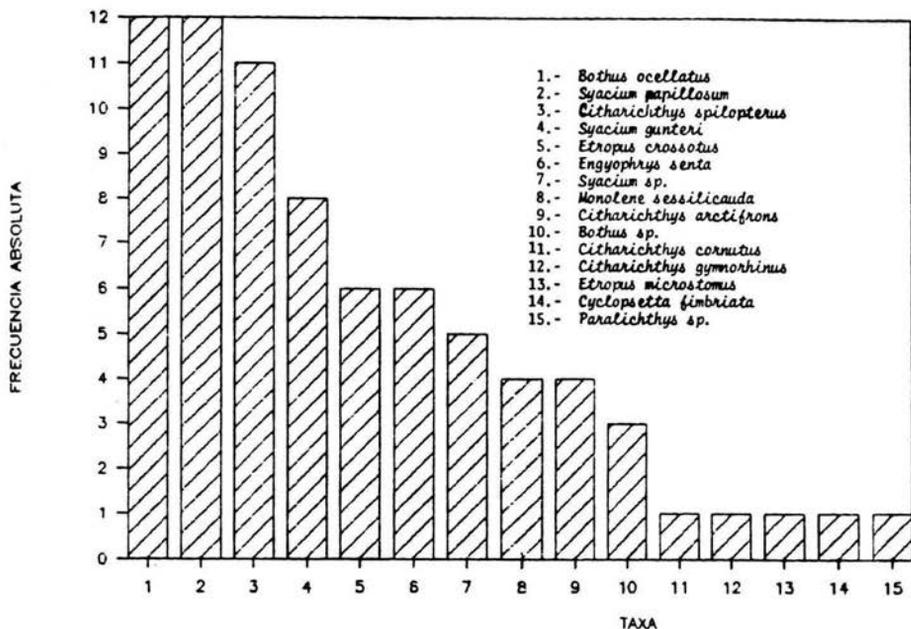


FIG. 7. FRECUENCIA ABSOLUTA DE LAS ESPECIES DE LARVAS DE LA FAMILIA BOTHIDAE EN ABRIL-MAYO DE 1982.

ESCALA 1 : 200,000

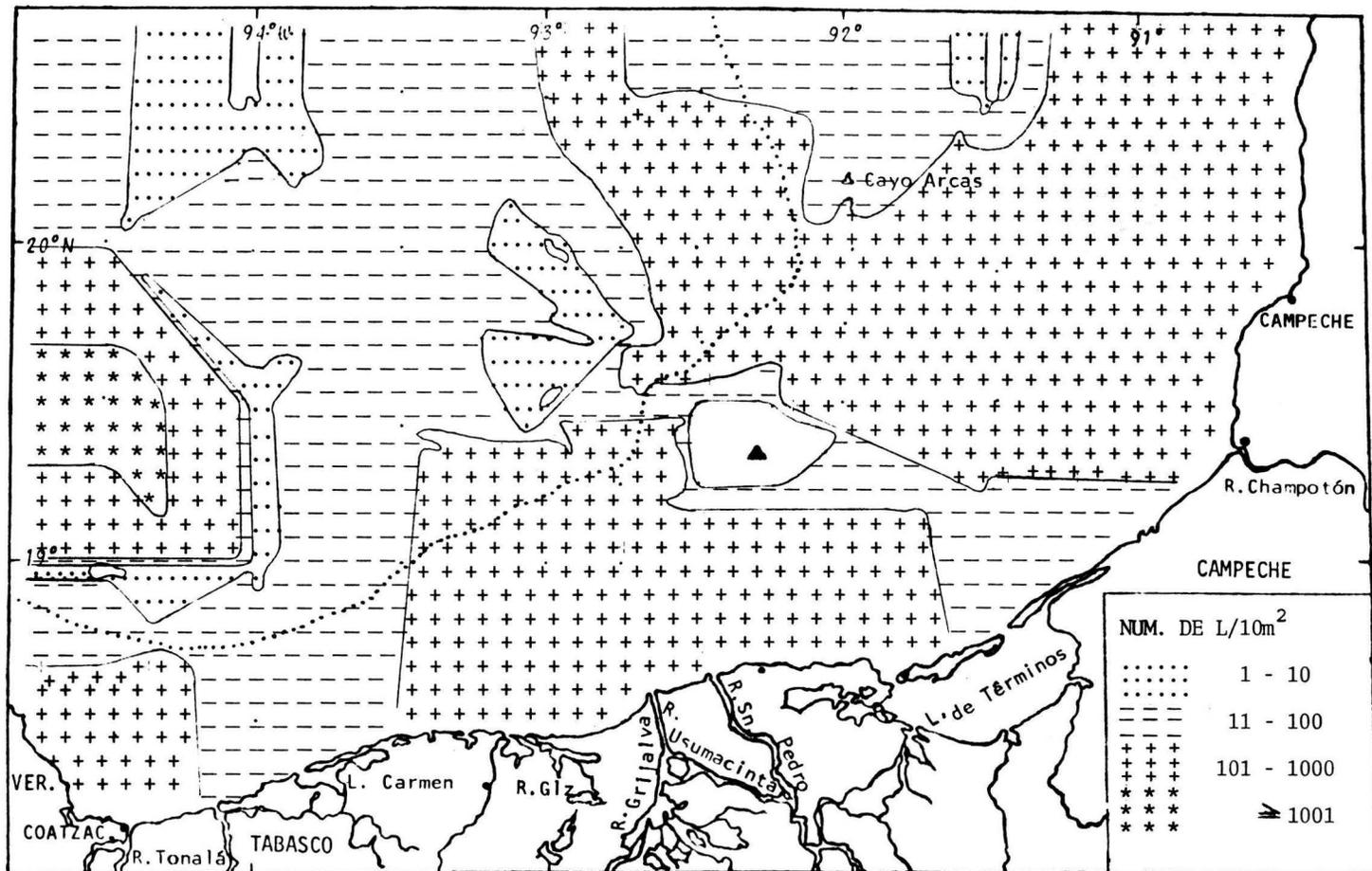


FIG. 8 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LAS LARVAS DE LA FAMILIA BOTHIDAE EN LA SONDA DE CAMPECHE.

CRUCERO DM208106.

ESCALA 1 : 200,000

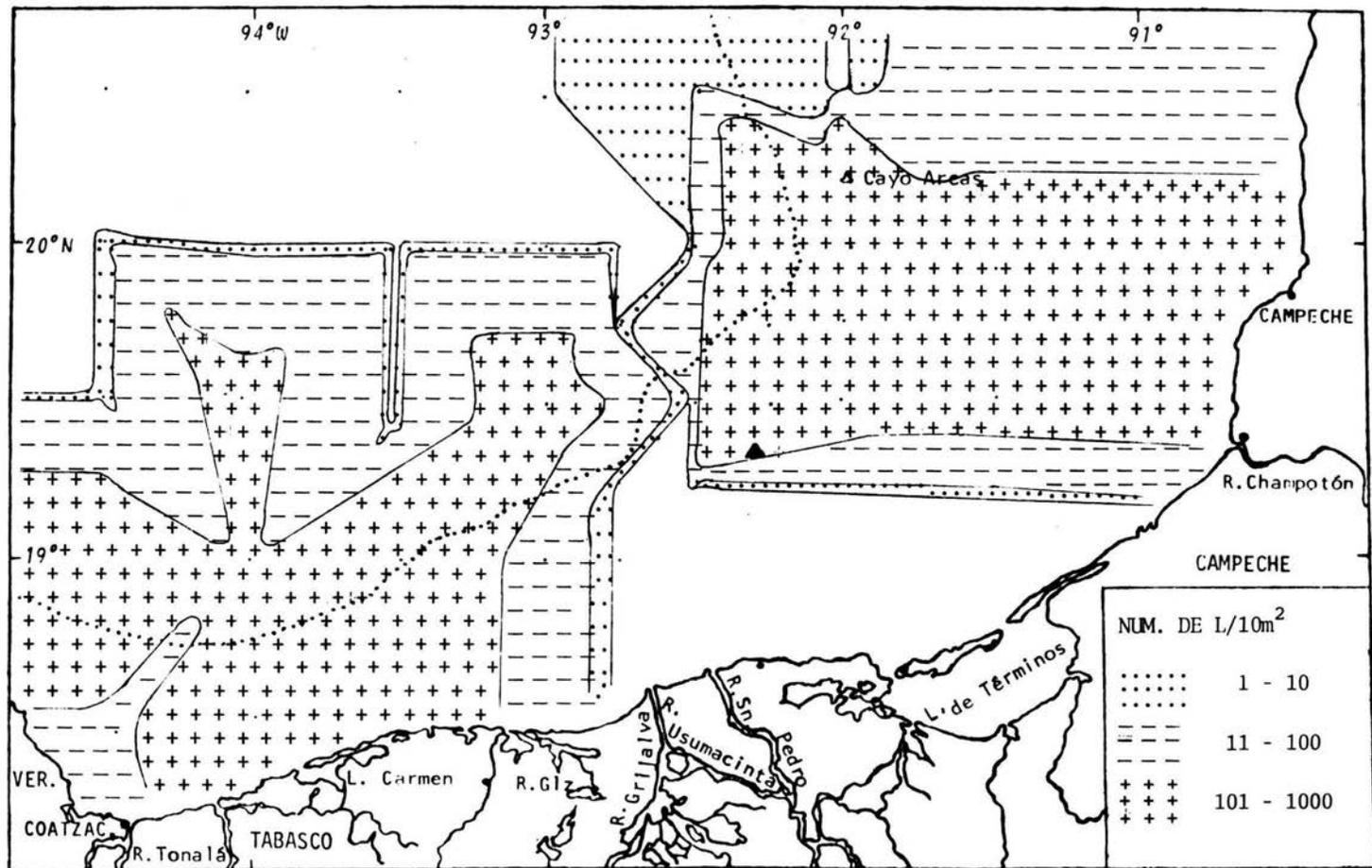


FIG. 9 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LAS LARVAS DE LA FAMILIA BOTHIDAE EN LA SONDA DE CAMPECHE.

CRUCERO ON8203.

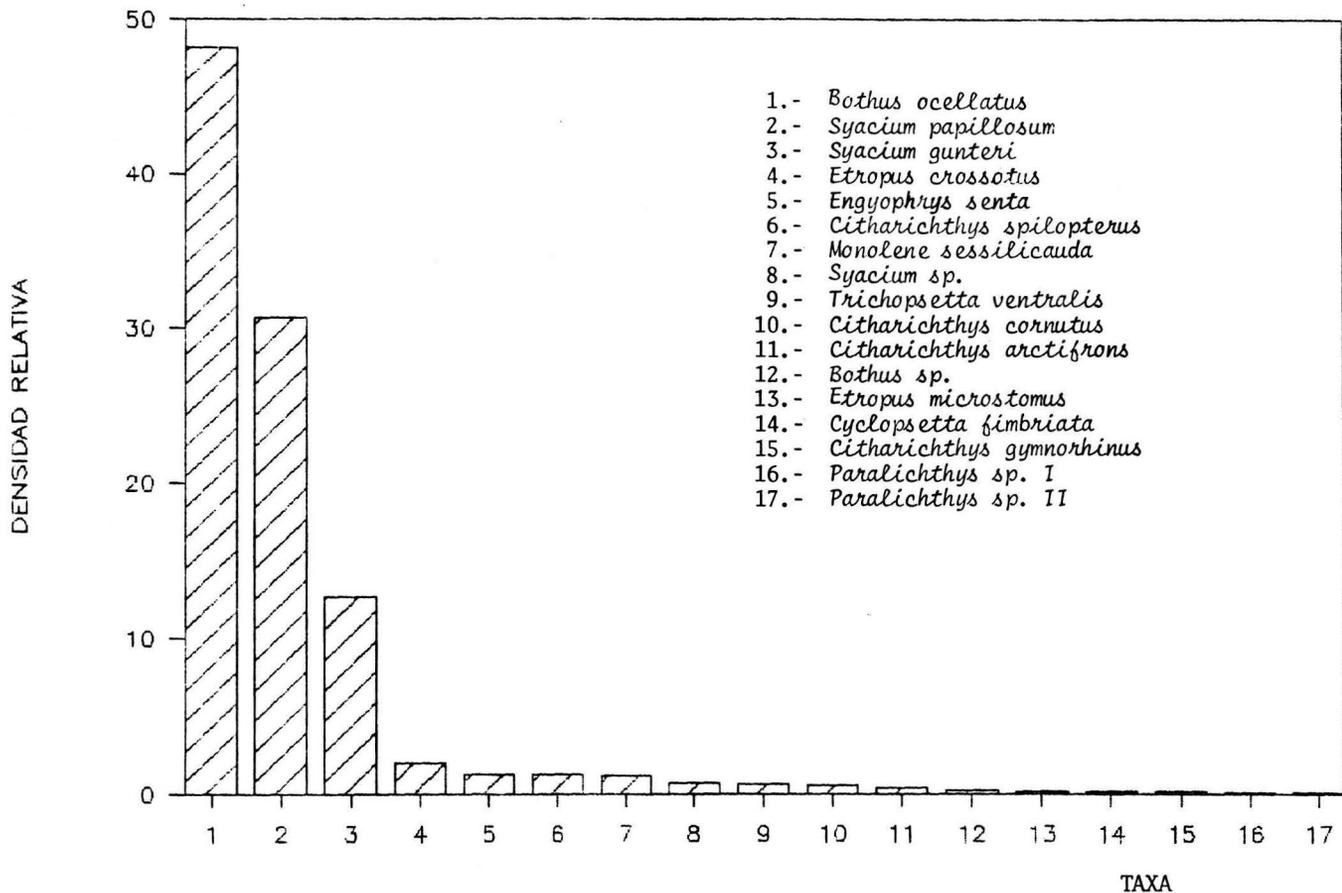


FIG. 10 DENSIDAD RELATIVA DE LAS ESPECIES DE LARVAS DE LA FAMILIA BOTHIDAE DE LA SONDA DE CAMPECHE.
CRUCERO DMZ08106.

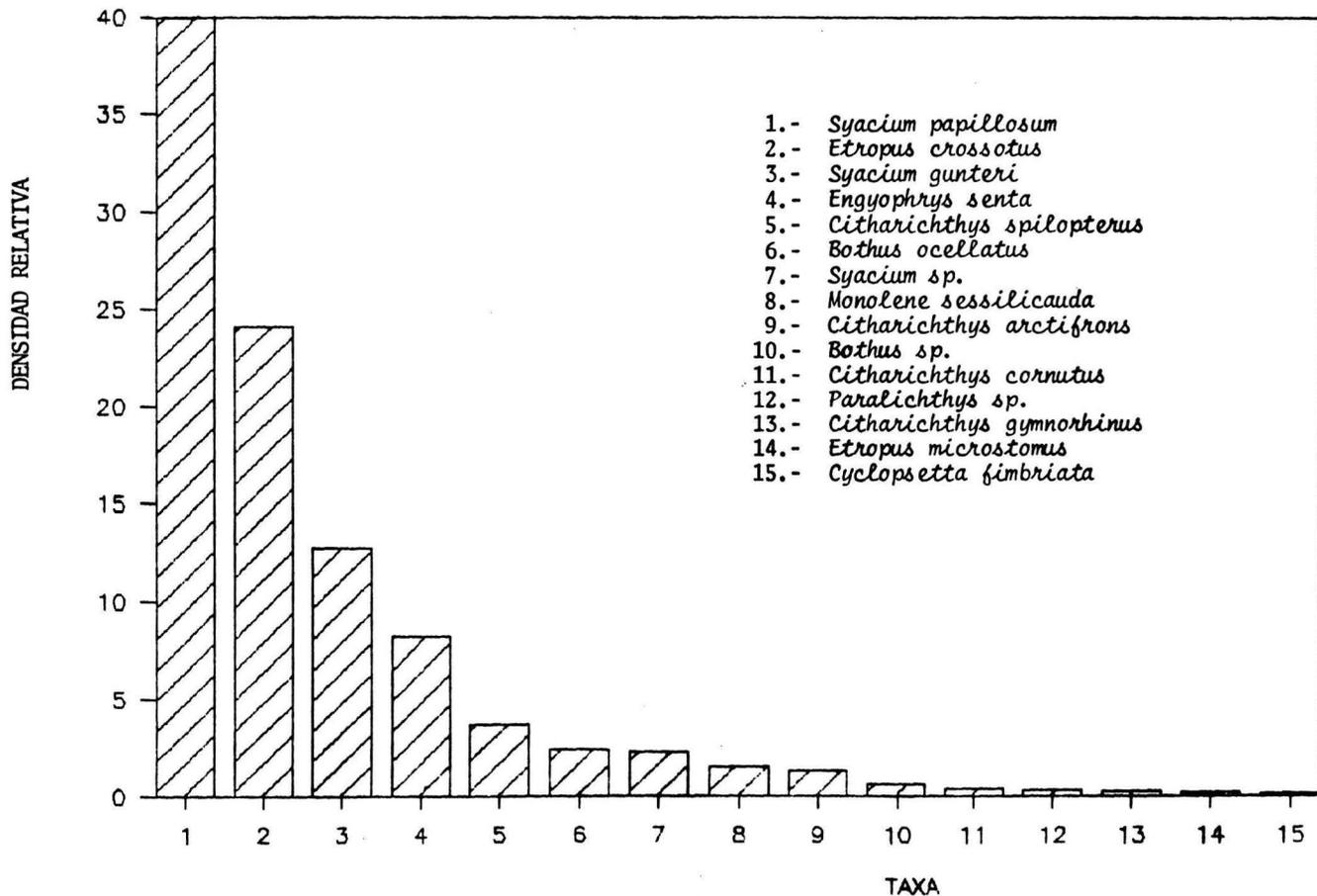


FIG. 11 DENSIDAD RELATIVA DE LAS ESPECIES DE LARVAS DE LA FAMILIA BOTHIDAE DE LA SONDA DE CAMPECHE. CRUCERO ON8203.

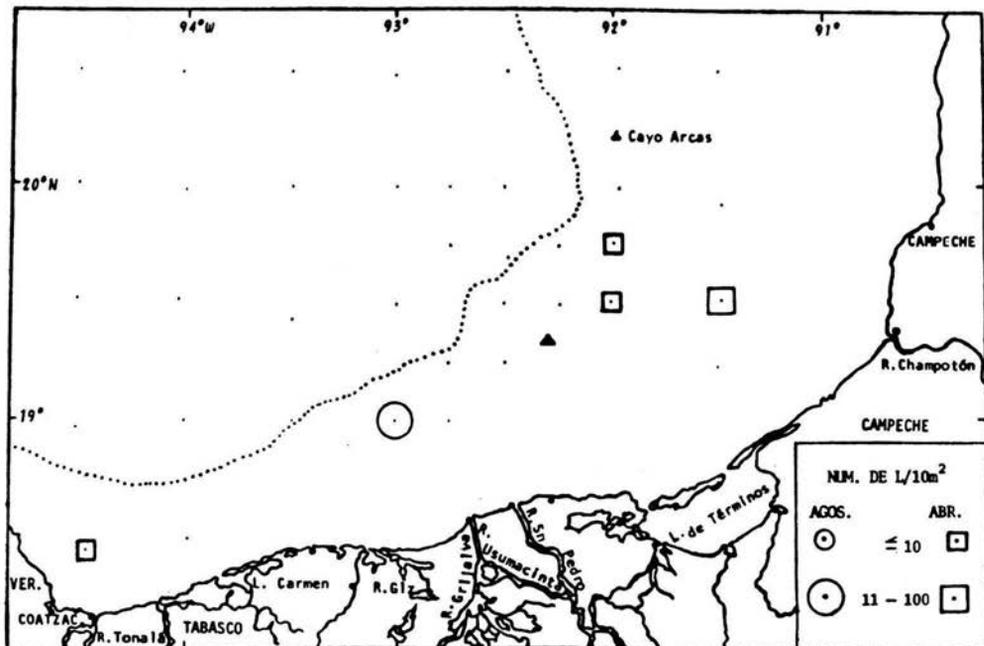


FIG. 14 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Citharichthys arcifrons* EN LA SONDA DE CAMPECHE.

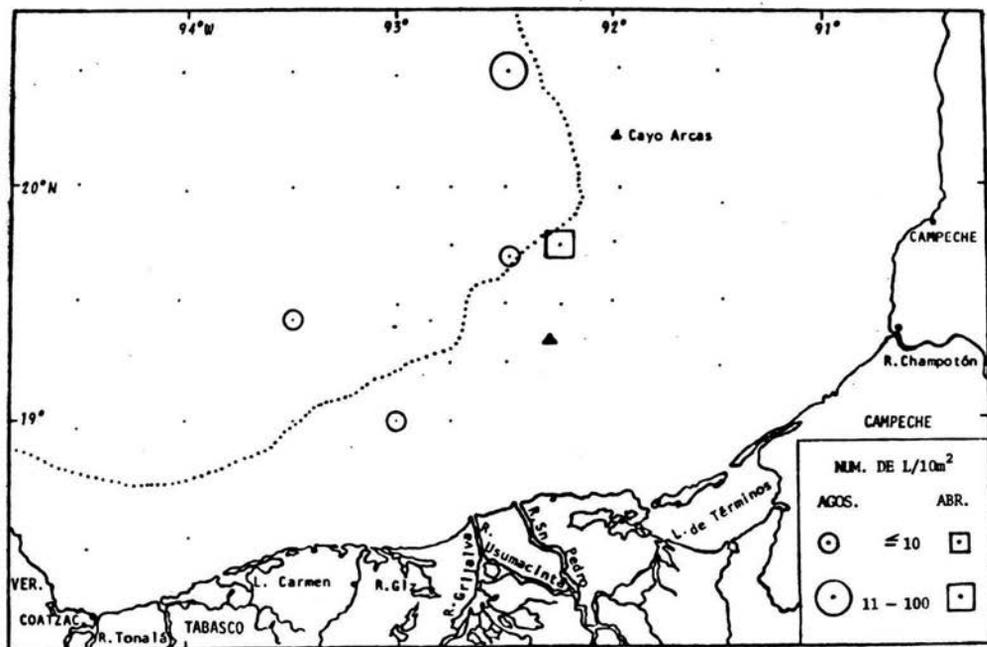


FIG. 15 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Citharichthys cornutus* EN LA SONDA DE CAMPECHE.

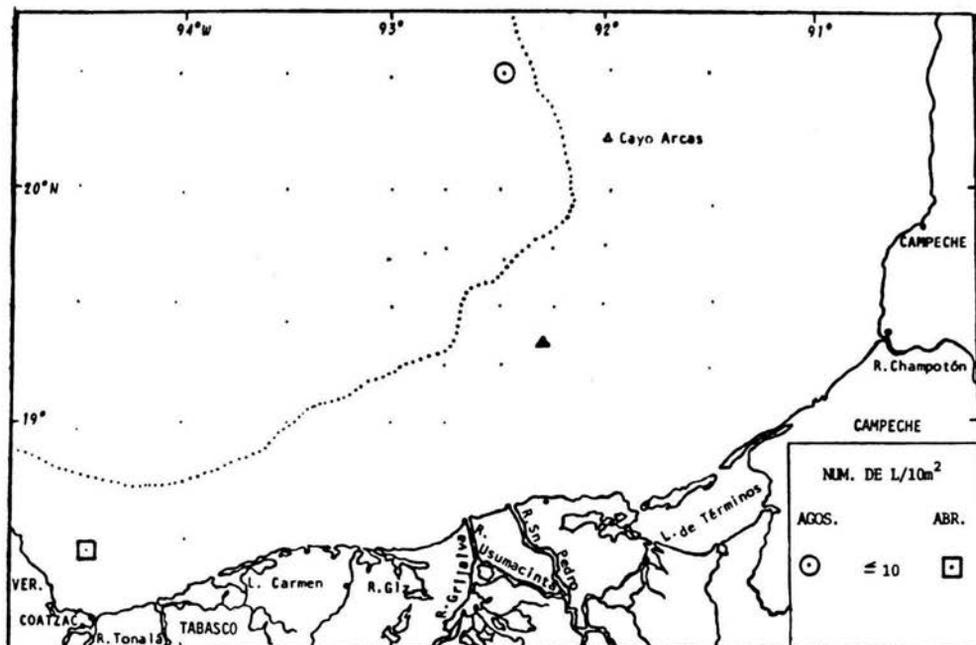


FIG. 16 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Citharichthys gymnorhinus* EN LA SONDA DE CAMPECHE.

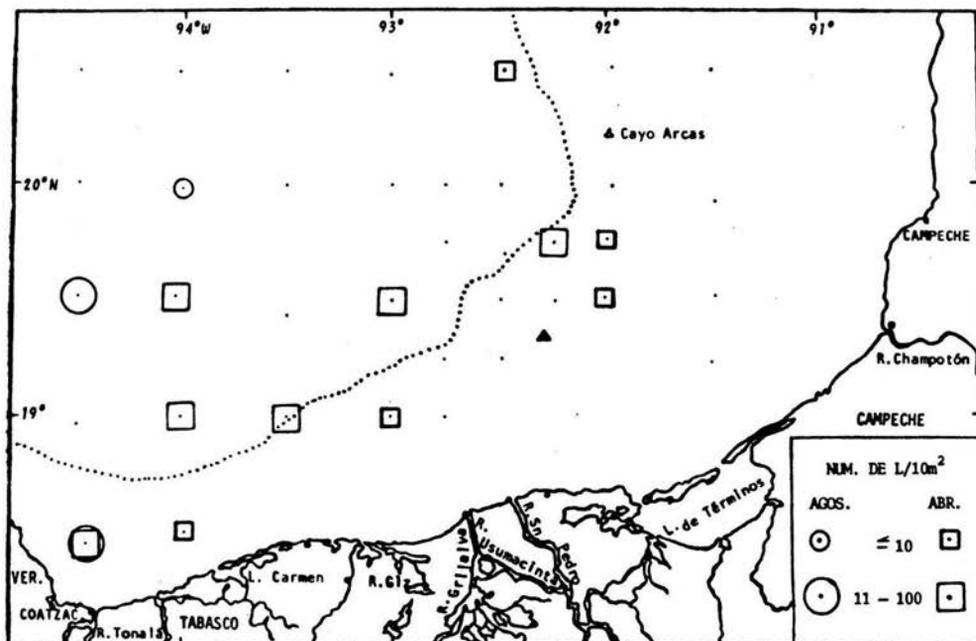


FIG. 17 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Citharichthys spilopterus* EN LA SONDA DE CAMPECHE.

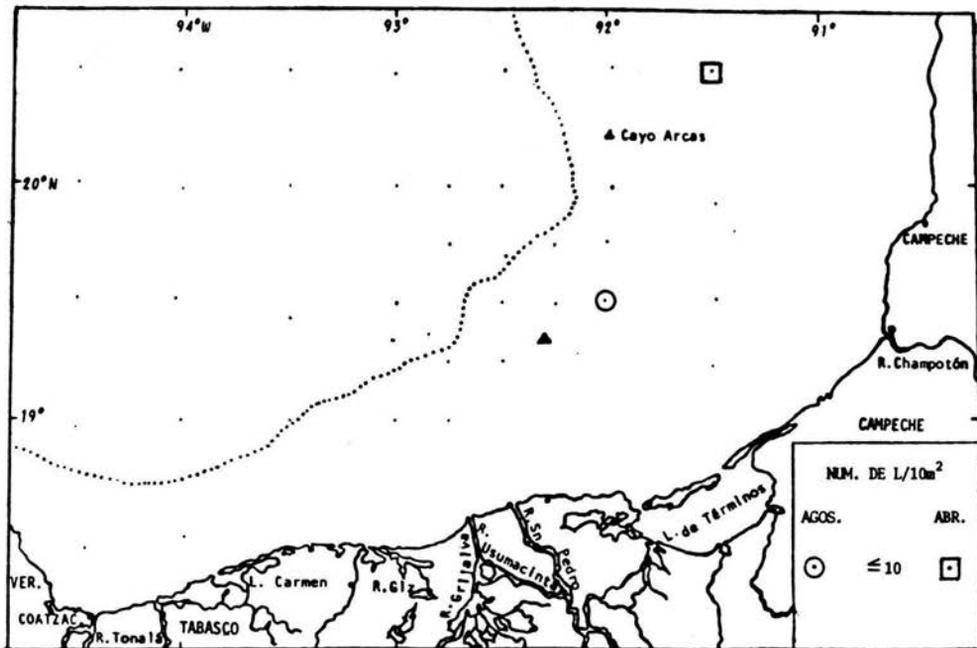


FIG. 18 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Cyclopsetta fimbriata* EN LA SONDA DE CAMPECHE.

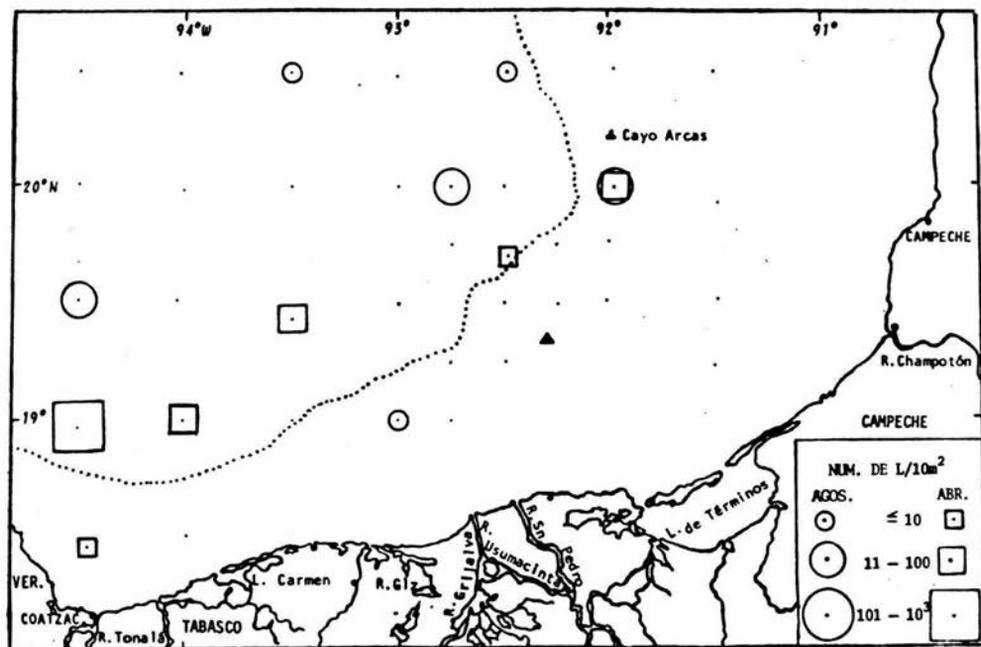


FIG. 19 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Engyophrys senta* EN LA SONDA DE CAMPECHE.

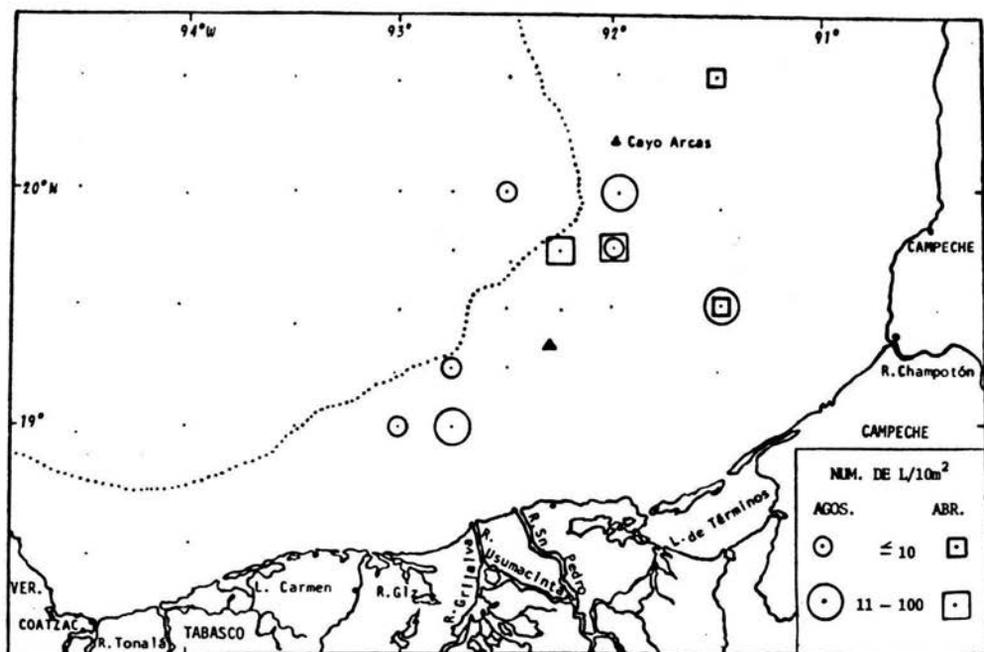


FIG. 22 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Monolene sessilicauda* EN LA SONDA DE CAMPECHE.

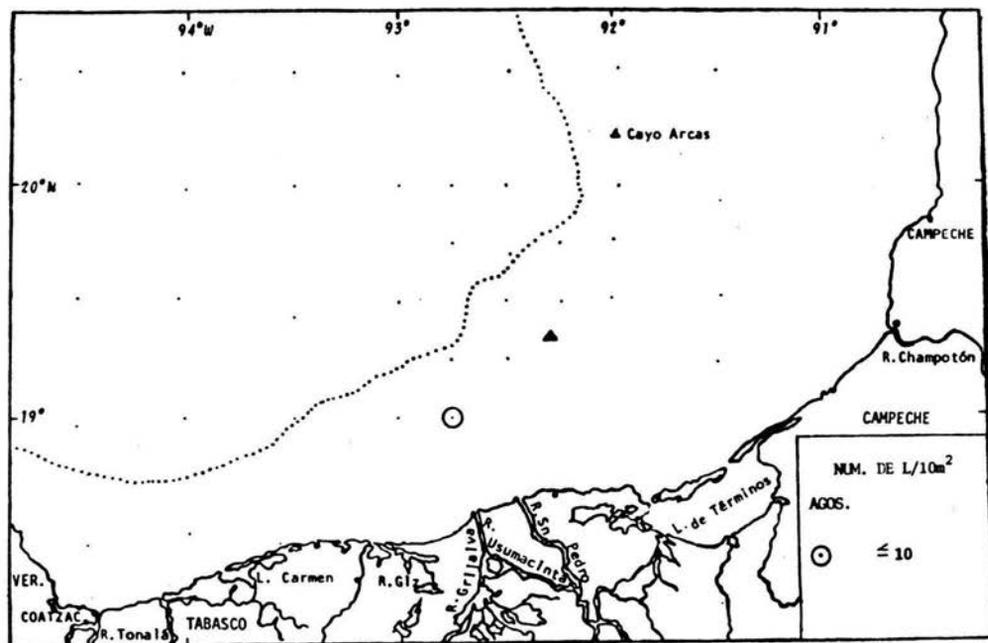


FIG 23 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Paralichthys* sp. I EN LA SONDA DE CAMPECHE.

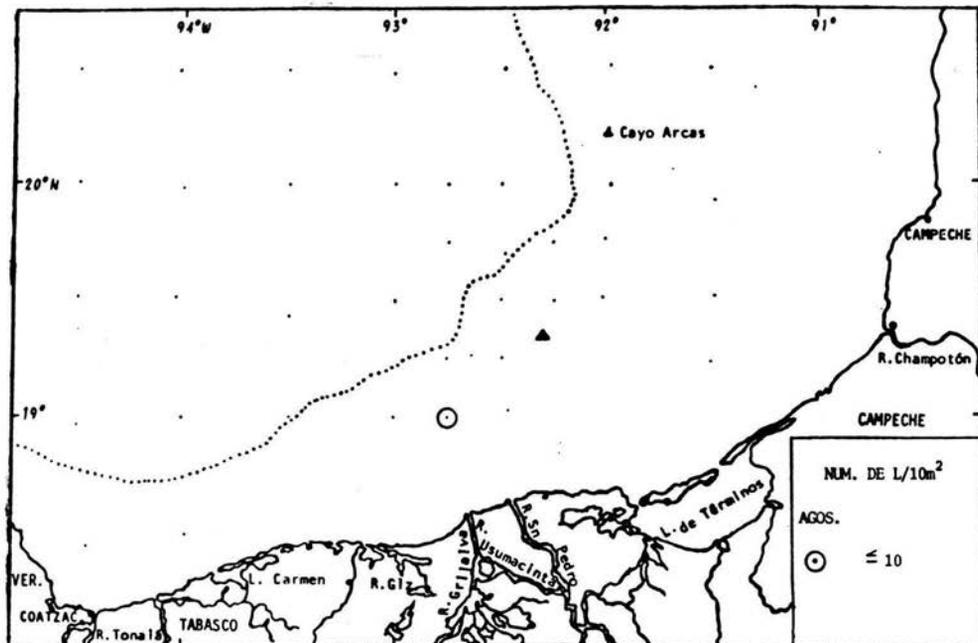


FIG. 24 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Paralichthys* sp. II EN LA SONDA DE CAMPECHE.

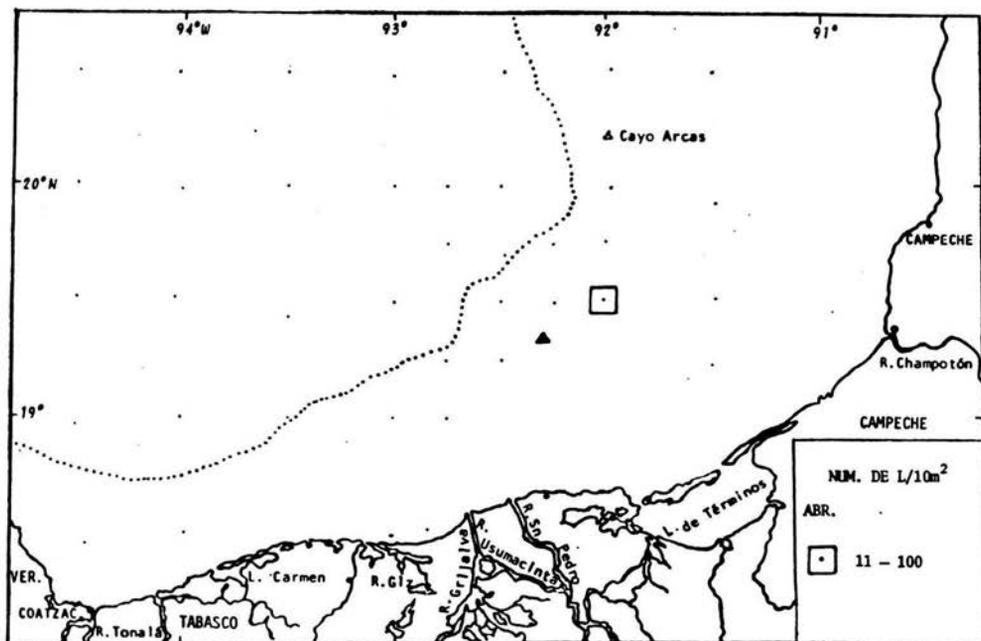


FIG. 25 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Paralichthys* sp., EN LA SONDA DE CAMPECHE.

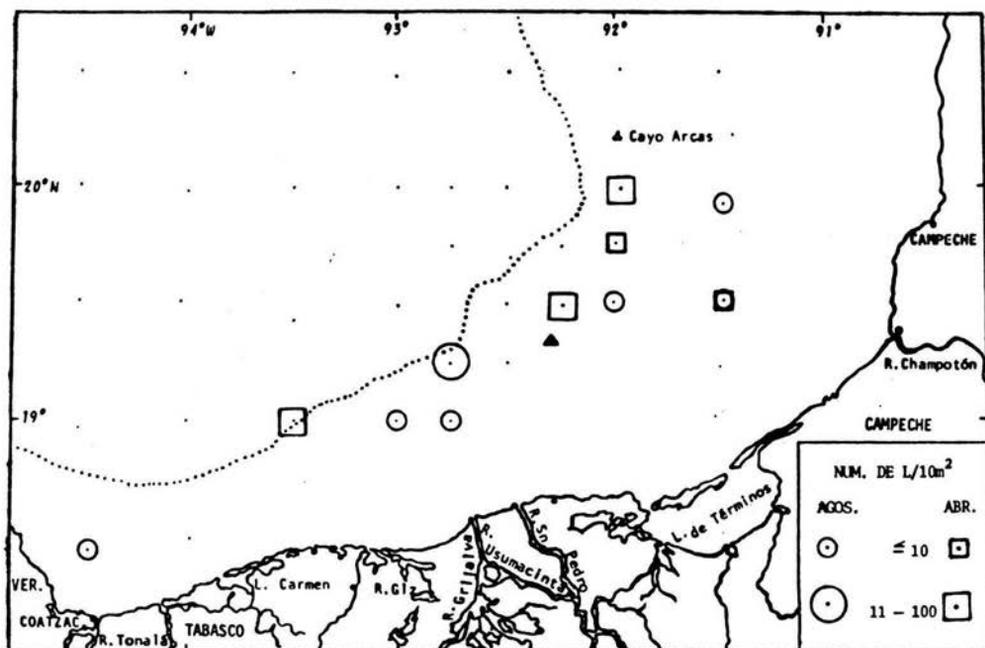


FIG. 26 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Syacium* sp., EN LA SONDA DE CAMPECHE.

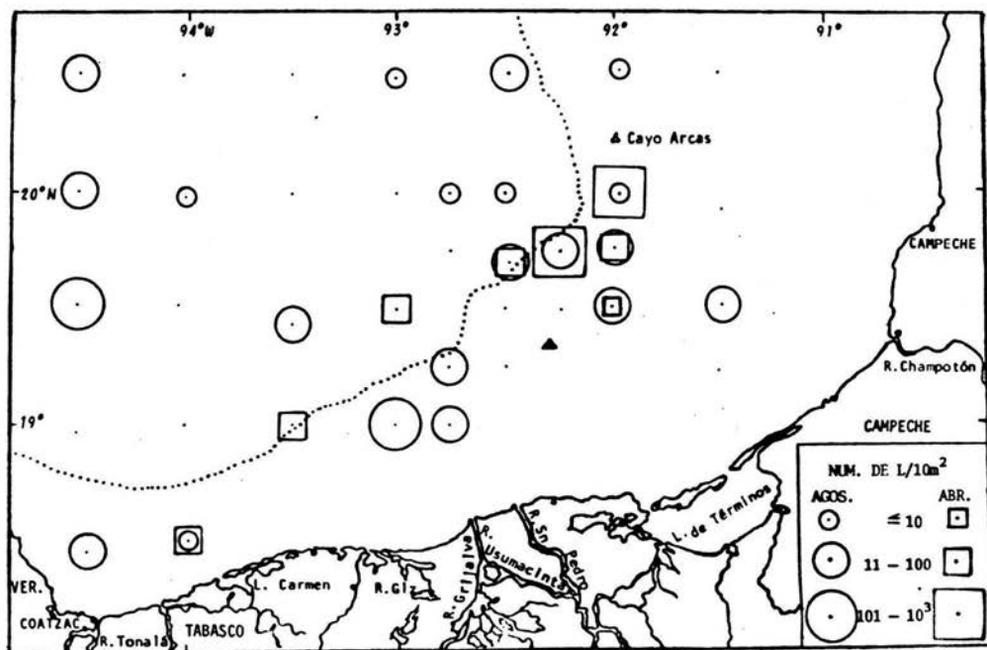


FIG. 27 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Syacium gunteri* EN LA SONDA DE CAMPECHE.

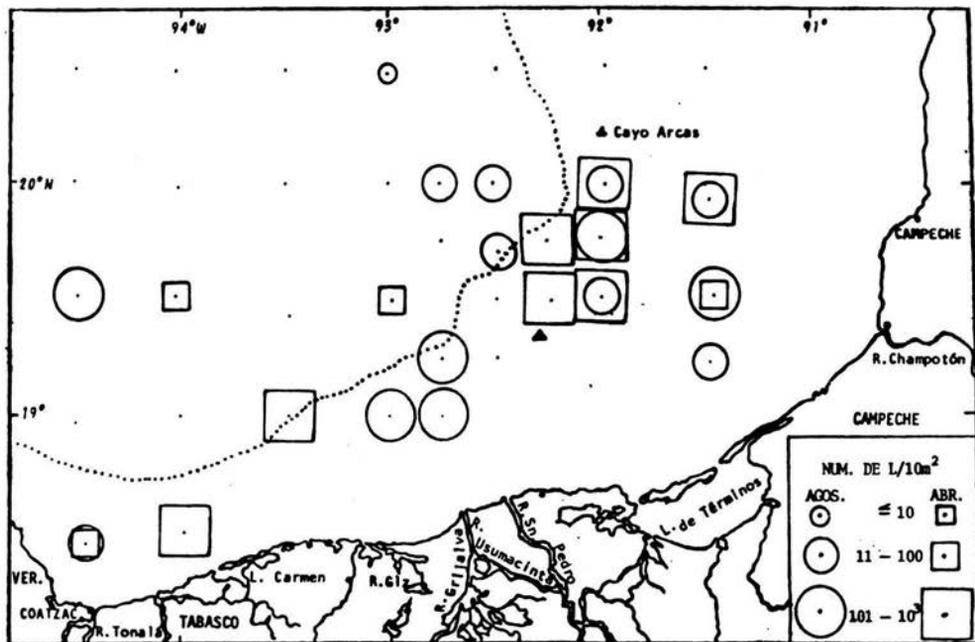


FIG. 28 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Syacium papillosum* EN LA SONDA DE CAMPECHE.

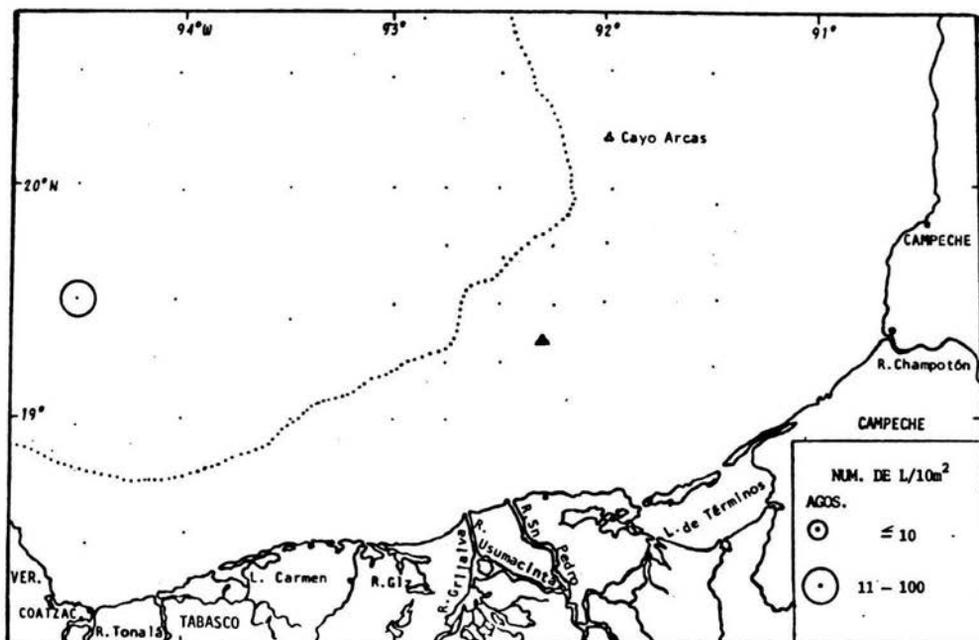


FIG. 29 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA COMPARATIVA DE LAS LARVAS DE *Trichopsetta ventralis* EN LA SONDA DE CAMPECHE.

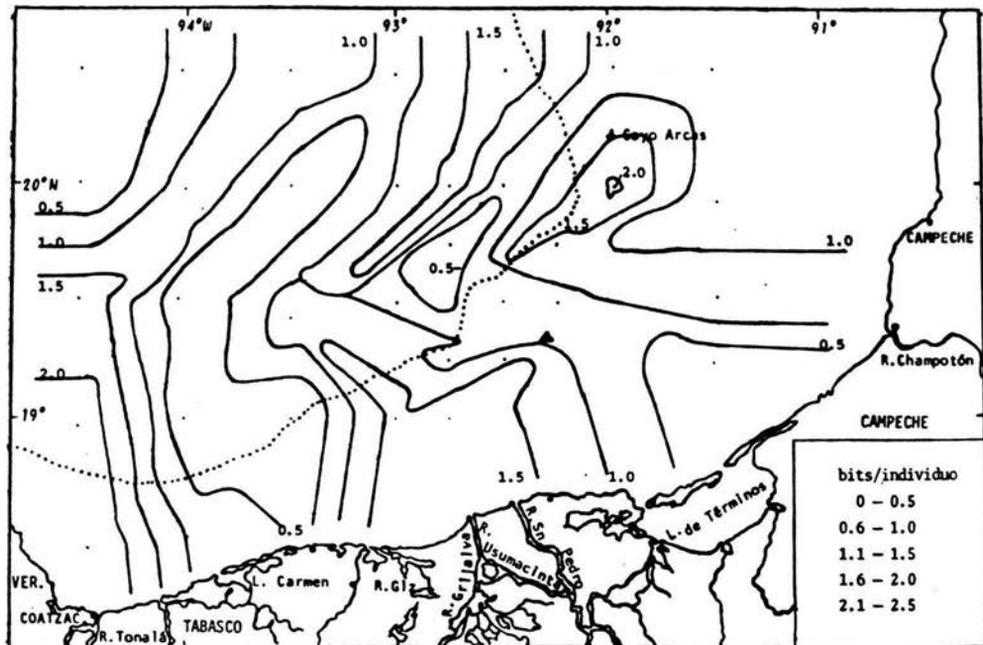


FIG. 30 ISOLINEAS DE DIVERSIDAD DE LAS LARVAS DE LA FAMILIA BOTHIDAE EN LA SONDA DE CAMPECHE, AGOSTO DE 1981.

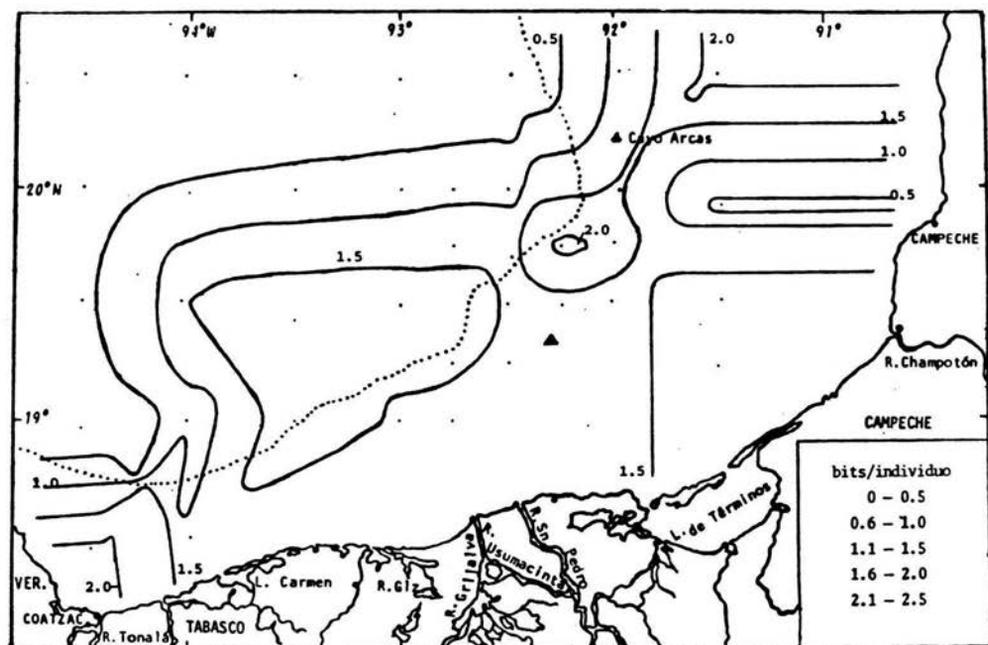


FIG. 31 ISOLINEAS DE DIVERSIDAD DE LAS LARVAS DE LA FAMILIA BOTHIDAE EN LA SONDA DE CAMPECHE, ABRIL-MAYO DE 1982.

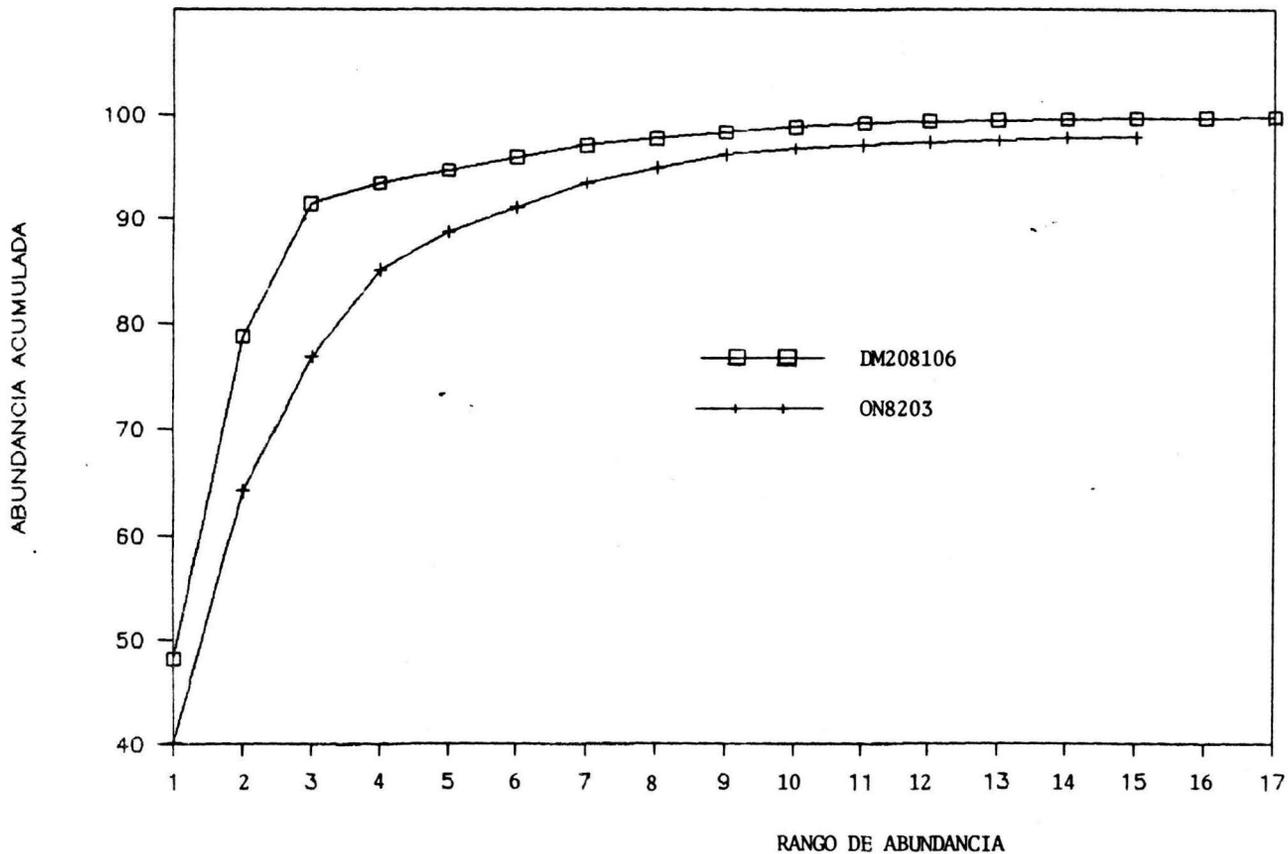


FIG. 32 ANALISIS COMPARATIVO DE K-DOMINANCIA EN AMBOS CRUCEROS EN LA SONDA DE CAMPECHE.

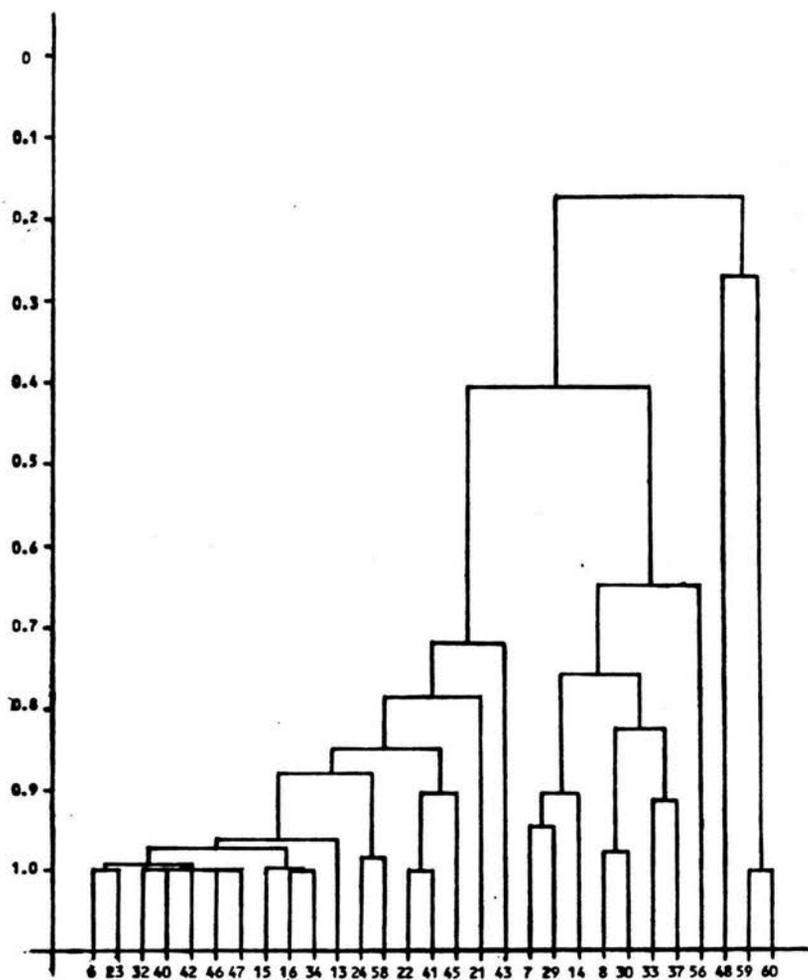


FIG. 33 ANALISIS DE AGRUPAMIENTO (MORISITA) POR LIGAMENTO PROMEDIO PONDERADO ENTRE ESTACIONES. SONDA DE CAMPECHE DM208106.

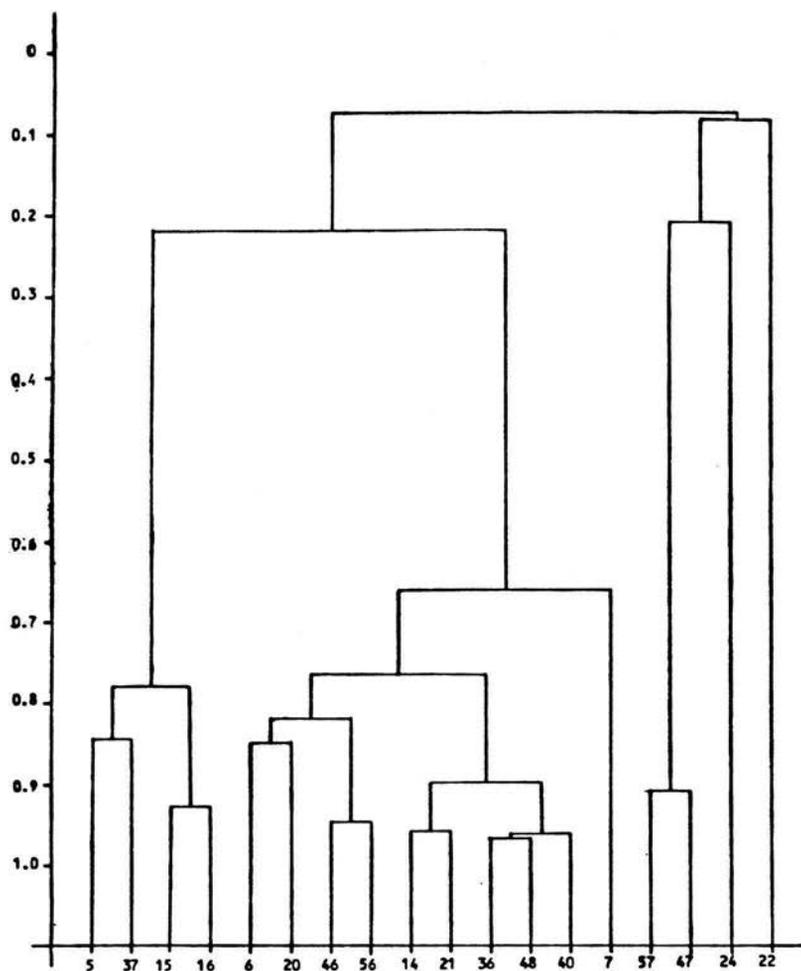


FIG. 34 ANALISIS DE AGRUPAMIENTO (MORISITA) POR LIGAMENTO PROMEDIO PONDERADO ENTRE ESTACIONES. SONDA DE CAMPECHE ON8203.

"A"

Citharichthys cornutus ===== *Citharichthys gymnorhinus*

Engyophrys senta ===== *Trichopsetta ventralis*

Citharichthys spilopterus *Syacium gunteri* *Bothus ocellatus*

Trichopsetta ventralis *Bothus ocellatus*

Syacium sp. *Syacium papillosum*

"B"

Monolene sessilicauda ===== *Citharichthys cornutus*

Paralichthys sp. _____ *Etropus crossotus*

Citharichthys arctifrons ----- Larvas sin identificar.

Etropus microstomus _____ *Syacium papillosum*

Etropus microstomus *Syacium sp.* *Syacium papillosum*

CORRELACION "r"

=== \geq 0.9

— = 0.8-0.89

--- = 0.7-0.79

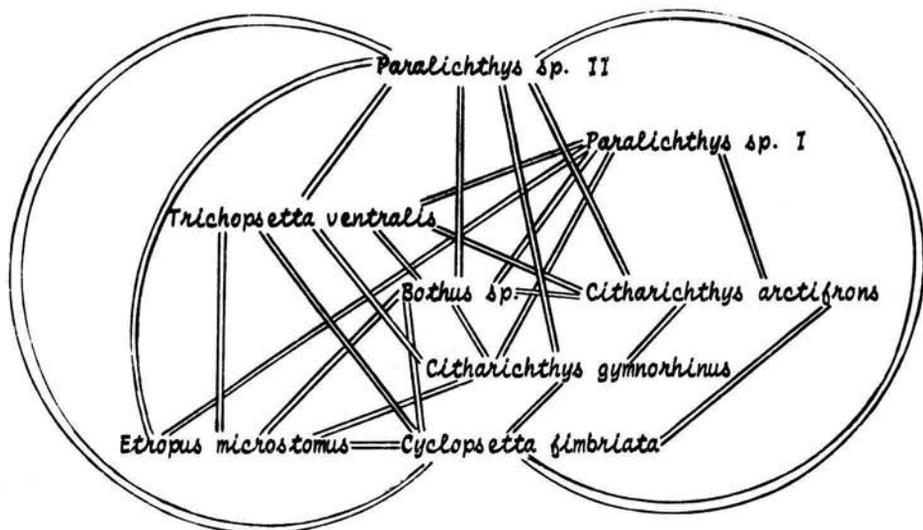
... = 0.6-0.69

FIG. 35 CONSTELACION DE LAS CORRELACIONES POSITIVAS

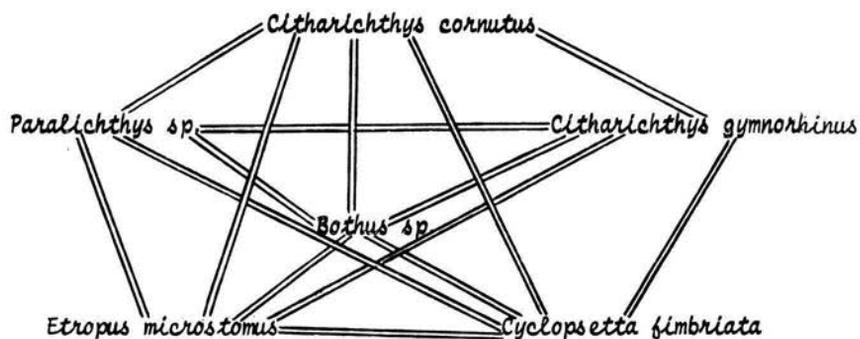
ENTRE ESPECIES, "A": AGOSTO DE 1981 Y "B":

ABRIL-MAYO DE 1982.

"A"



"B"



CORRELACION "r"

== > -0.9

FIG. 36 CONSTELACION DE LAS CORRELACIONES NEGATIVAS ENTRE ESPECIES, "A": AGOSTO DE 1981 Y "B": ABRIL-MAYO DE 1982.

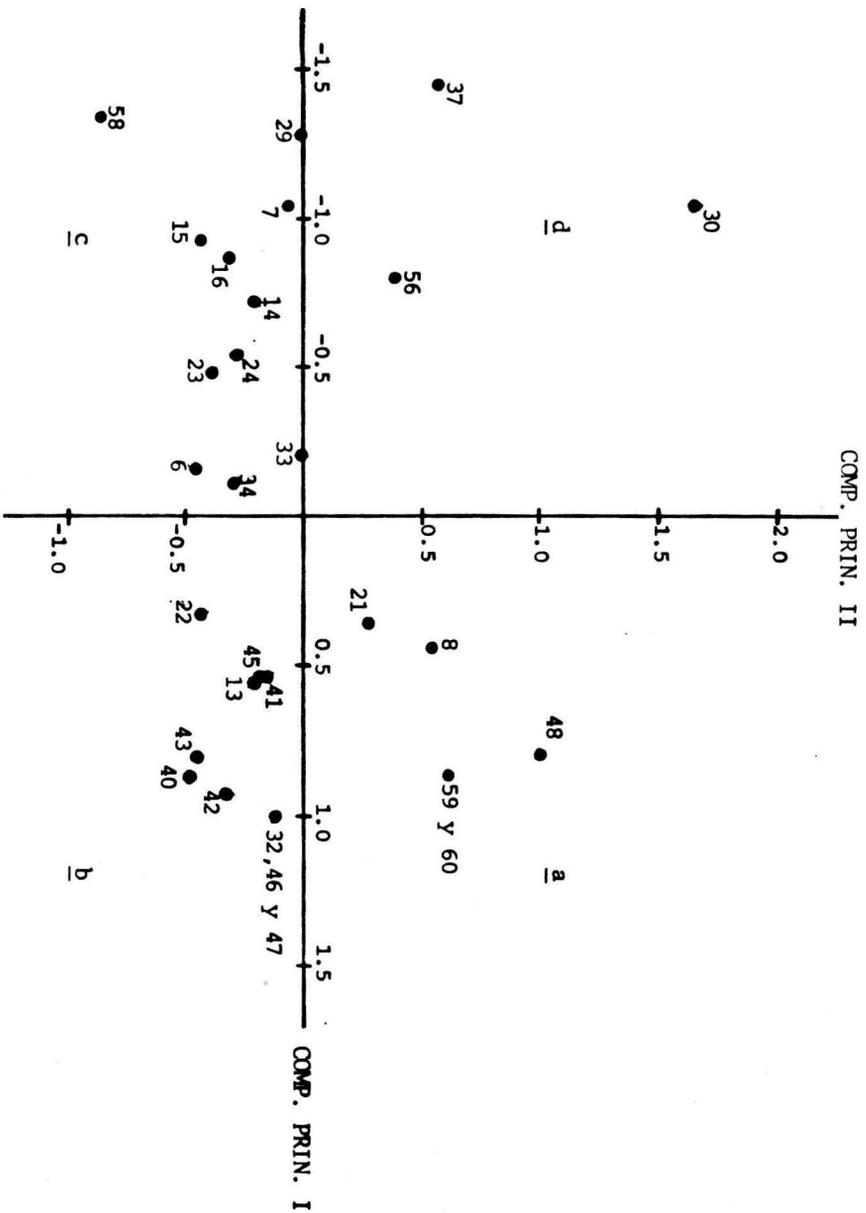


FIG. 37 ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES EN LA SONDIA DE CAMPECHE PARA EL CRUCERO DM208106.

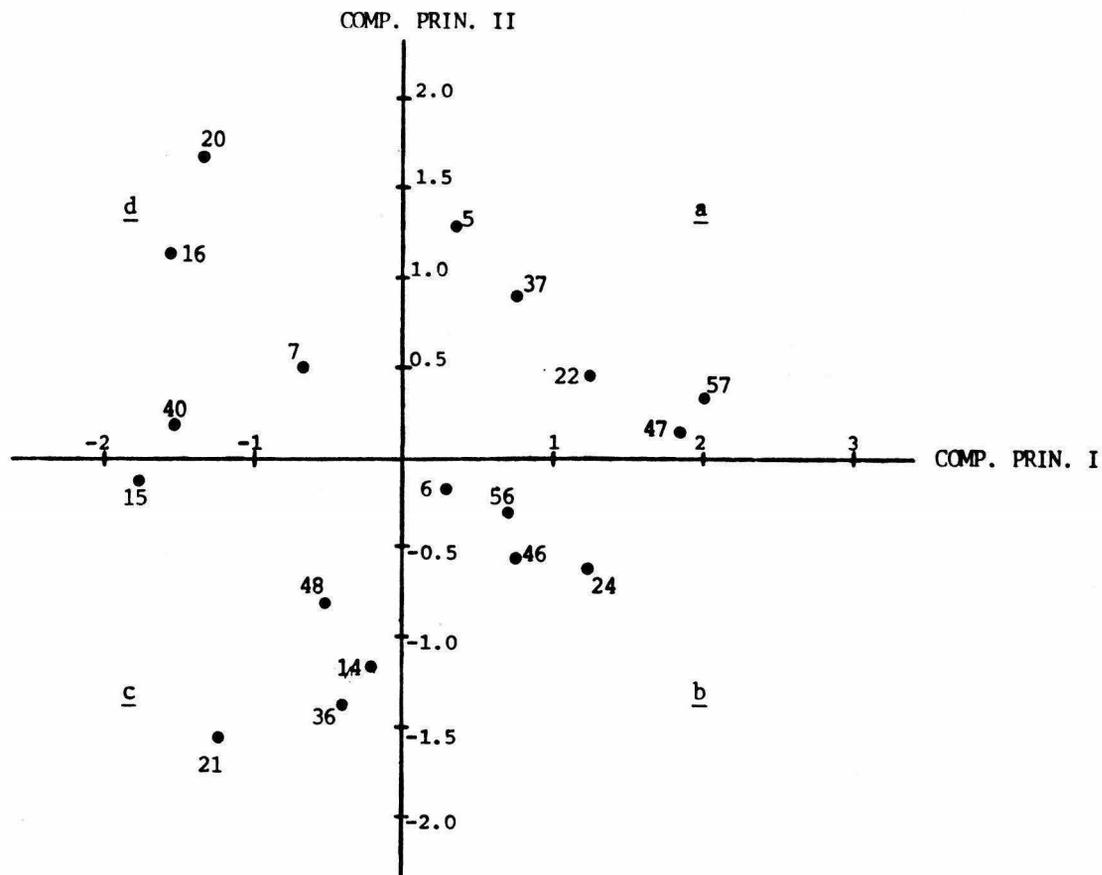


FIG. 38 ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES EN LA SONDA DE CAMPECHE PARA EL CRUCERO ON8203.