



Universidad Nacional Autónoma de México

CAMPUS IZTACALA

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LOS PRIMEROS ESTUDIOS DE VIDA DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA SCIAENIDAE Y POTENCIAL PESQUERO DE LA GURRUBATA (*Micropogonias undulatus*) EN LA ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA MEXICANA DEL GOLFO DE MEXICO

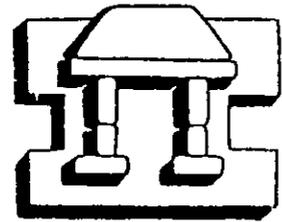
TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O
P R E S E N T A

ALEJANDRO CID DEL PRADO VERA

DIRECTOR DE TESIS: DRA. NORMA A. NAVARRETE SALGADO



IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MEXICO 1998

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

260551



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

El presente trabajo se desarrolló en el Laboratorio de Plancton del Instituto Nacional de la Pesca (SEMARNAP), bajo la dirección de la Dra. Norma A. Navarrete Salgado.

DEDICATORIA

A MI PADRE

J. IGNACIO CID DEL PRADO REYES

A su memoria porque siempre me guió por el camino del amor, la verdad y la responsabilidad.

A MI MADRE

ROSA A. VERA DÍAZ

Por su amor, paciencia, motivación y dedicación en mi camino.

A TODOS MIS HERMANOS Y SOBRINOS

Por el apoyo que siempre he encontrado en ustedes.

A MIS AMIGOS

GERARDO HERRERA PÉREZ. Mi hermano y amigo de toda la vida.

SANDRA SORIANO V, ARTURO SÁNCHEZ G., MARTHA PALACIOS F., LEONARDO CASTILLO G.,

MARGARITA GUZMAN M., MARTHA PADILLA G., MARÍA E. ARENAS A., LAURA LÓPEZ G. y

ROSA M. OLVERA L., por su valiosa amistad, cariño, apoyo y confianza que siempre me han brindado.

RECONOCIMIENTOS.

Al Instituto Nacional de la Pesca dependiente de la Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca y en especial al Laboratorio de Plancton, por facilitarme el material ictioplanctónico para el presente trabajo.

A la Dra. Norma A. Navarrete Salgado, por su atinada dirección y apoyo en la elaboración de esta tesis.

A la Bióloga Martha A. Padilla García, por su valiosa asesoría y dedicación durante el desarrollo de este estudio.

A los miembros del jurado: M. en C. Jonathan Franco López, M. en C. Adolfo Cruz Gómez, Biols. Asela Rodríguez Várela y Mario A. Fernández Araiza, por su revisión y sus valiosas sugerencias.

A mis compañeros los Bióls. Guillermo Ortuño M. Sandra Soriano V., Luis V. González A., Lourdes Guevara R., Leonardo Castillo G., Margarita Gúzman M. Rosa M. Olvera L. y a los Técnicos Ramón Sánchez R, José L. Cerecedo E., por su asesoramiento, apoyo y amistad, durante la realización de este trabajo.

A mis compañeras Carmen Dueñas G. y Ma. Guadalupe Castañeda R., por su apoyo incondicional y amistad, para la finalización de esta tesis.

A todo el personal del Instituto Nacional de la Pesca, que de alguna forma contribuyeron a la realización de este estudio.

Gracias.

CONTENIDO

	PAG.
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVOS	4
ANTECEDENTES	5
AREA DE ESTUDIO	5
MATERIAL Y MÉTODOS	11
Trabajo de Campo	11
Trabajo de Laboratorio	12
Procesamiento de la Información	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
Distribución y Abundancia de Larvas de la Familia Sciaenidae	21
Sobrevivencia y Mortalidad de <i>Micropogonias undulatus</i>	43
Biomasa Adulta de <i>Micropogonias undulatus</i>	44
Rendimiento potencial de <i>Micropogonias undulatus</i>	45
CONCLUSIONES	48
LITERATURA CITADA	49
RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS	61

RESUMEN.

Las larvas de ocho taxa de la familia Sciaenidae obtenidas en dos campañas oceanográficas realizadas en la Zona Económica Exclusiva Mexicana del Golfo de México en 1986, fueron identificadas y estudiadas para determinar la distribución, abundancia, delimitar las áreas de desove y analizar algunos aspectos de sus primeras etapas de vida. Las especies colectadas durante abril-mayo y agosto, fueron: La corvina *Bairdiella chrysoura*; trucha de mar *Cynoscion nebulosus*; corvina real *Cynoscion arenarius*; boca de novia *Larimus fasciatus*; croca *Leiostomus xanthurus*; rastreador *Menticirrhus americanus*; gurrubata *Micropogonias undulatus* y el tambor *Pogonias cromis*, se presentan los caracteres diagnósticos para cada una de ellas. El coeficiente de mortalidad por talla (mm) para las larvas de *M. undulatus* fue de $Z=0.5956$ que corresponde a un 45% de mortalidad por milímetro de crecimiento de las larvas y un 55% de sobrevivencia para un rango de talla entre 1.5 y 4.0 mm de longitud estándar. La biomasa adulta estimada para la gurrubata *Micropogonias undulatus* mediante la abundancia de larvas para el período de desove fue de 60,780 toneladas métricas, con un rendimiento potencial entre 15,195 a 30,390 toneladas métricas (t).

INTRODUCCIÓN

Las poblaciones de peces demersales de la Plataforma Continental del Golfo de México, tienen una gran importancia económica y ecológica, se distribuyen en las aguas tropicales y subtropicales de los océanos del mundo a excepción de algunas especies de agua dulce, originando que en las últimas décadas existan considerables esfuerzos para conocer la dinámica de estos recursos como base científica para su adecuada administración.

Bullis y Carpenter (1968) reporta que en 1967 en la zona norte central del Golfo de México, la pesca de arrastre camarero capturó incidentalmente 590,000 t de especies demersales. En la costa mexicana del Golfo de México durante el periodo 1985-86 se obtuvo una producción promedio anual de 4,897 t (Dirección General de Informática y Estadística, SEPESCA, 1985-86), siendo el grupo de las corvinas, roncós, trucha de mar, gurrubatas y tambores, los más abundantes.

La biomasa de los sciaenidos a nivel mundial se registra entre las tres más altas (FAO, 1977); algunas especies tales como la corvina, trucha de mar y el tambor presentan una tasa de crecimiento alta y la madurez gonadal la pueden alcanzar entre 1 y 3 años de edad. Por su rápido crecimiento y sus cortos periodos de vida resultan importantes para la pesca comercial y deportiva. Considerados en la actualidad un recurso importante y cuya explotación puede orientarse al consumo humano directo y en algunos casos para exportación.

Dentro de los recursos demersales, la familia sciaenidae es un recurso potencial en nuestro país y el número de especies reportado por Nikolskii (1963) es de 150 en 80 géneros. Chao (1976) realizó una revisión en el Atlántico Occidental y encontró que existen 56 especies agrupadas en 21 géneros. Recientemente la FAO (1977) registra para las costas del Golfo de México y Mar Caribe doce géneros; cuatro especies de *Cynoscion*, tres de *Menticirrhus*, tres de *Bairdiella* y tres de *Equetus*, así como una especie para *Micropogonias*, *Sciaenops*, *Stellifer*, *Umbrina*, *Larimus*, *Leiostomus*, *Pareques* y *Pogonias*.

Los miembros de esta familia se caracterizan principalmente por tener las aletas dorsal y anal relativamente pequeñas; cuerpo más o menos comprimido y alargado, cubierto de escamas delgadas: línea lateral continua, normalmente paralela al perfil dorsal y prolongada hasta el extremo de la caudal; poseen glándulas de secreción mucosa bien desarrolladas en la cabeza; mentón normalmente con poros y algunas veces con barbillones. Estas especies son demersales cosmopolitas y muy abundantes, los huevos son pelágicos, las larvas recién eclosionadas en primavera-verano, crecen muy rápidamente y permanecen en la zona litoral hasta el otoño en donde ellas descienden hasta grandes profundidades. Los adultos son predadores en aguas tropicales y subtropicales y generalmente se alimentan de pequeños peces (Nikolskii, 1969).

La mayoría de las especies de esta familia son predominantemente costeras presentando una fuerte afinidad por hábitats estuarinos y de lagunas costeras, en donde principalmente aprovechan la alta productividad de esos ecosistemas para optimizar su ciclo biológico.

Aunque la mayoría de las especies están adaptadas a vivir en los fondos lodosos, otras pueden habitar fondos arenosos e incluso rocosos, migrando de sustratos suaves y lodosos hacia otros más duros conforme van creciendo (Welsh y Breder, 1923; Pearson, 1929; Hildebrand y Cable, 1934). Muchas de ellas desovan en aguas someras del Golfo y se da el caso como el de la trucha de mar que desova dentro de las lagunas costeras.

Existen grandes diferencias en cuanto a su importancia comercial y deportiva, sobresaliendo entre ellas la corvina real (*Cynoscion arenarius*) que posee interés tanto deportivo como comercial a nivel internacional (Ditty G. J. et al. 1991), la gurrubata (*Micropogonias undulatus*) y la corvina real (*Cynoscion arenarius*) son muy abundantes en los arrastres camaroneros, pero a la fecha no se aprovechan comercialmente ya que no se tiene la infraestructura necesaria para el procesamiento y distribución de este recurso potencial (Yañez-Arancibia et al, 1985 a y b). La corvina (*Sciaenops ocellata*) posee gran importancia económica y deportiva en los Estados Unidos de América, ya que constituye un recurso de alto valor comercial (Gulf of Mexico Fishery Management Council et al, 1984).

OBJETIVO GENERAL

Bajo este contexto y en un intento de hacer atractiva la explotación de los recursos pesqueros potenciales de tipo demersopelágico y a futuro establecer una pesca comercial sobre los mismos, el presente trabajo tiene como principal objetivo contribuir al conocimiento hasta ahora incompleto de la distribución y abundancia relativa de las larvas de la familia Sciaenidae en la Zona Económica Exclusiva Mexicana del Golfo de México y obtener una estimación de la población desovante de la gurrubata *Micropogonias undulatus*, durante el período que comprende esta investigación. Información que podrá ser utilizada a futuro para determinar donde y que cantidad explotable de adultos puede estar disponible para la pesca, lo que servirá como base para apoyar la explotación pesquera de estos recursos potenciales.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Determinar la distribución y abundancia de las larvas de la Familia Sciaenidae en la Zona Económica Exclusiva Mexicana del Golfo de México en la primavera y verano de 1986.
- Calcular la sobrevivencia y mortalidad de los primeros estadios de vida de la gurrubata *Micropogonias undulatus*.
- Estimar la biomasa reproductora, así como el rendimiento potencial de *M. undulatus*.

ANTECEDENTES.

En general muy pocos trabajos se han efectuado sobre las primeras etapas de vida de las especies de la familia Sciaenidae en aguas mexicanas del Golfo de México, siendo la mayoría de ellos referidos a las costas del Atlántico Oriental y Noroccidental del Golfo de México; entre las que se puede citar a Pérez Argudin (1985) quien estudió la composición, abundancia y distribución de las larvas de la Laguna de Términos; Sánchez -Iturbe y Flores-Coto (1986), sobre algunos aspectos poblacionales y de producción de *Bairdiella chrysoura* en la misma laguna; Flores-Coto y Alvarez Cadena (1980); Flores Coto (1985); San Vicente-Añorve (1985); Pineda-López (1986); Fajardo Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986), quienes analizaron la comunidad ictioplanctónica del sur del Golfo de México.

Sobre la familia Sciaenidae se han escrito diversos trabajos de tipo ecológico, biología básica y dinámica poblacional, de estos sobresalen los de: Welsh y Breder (1923); Darnell (1958); Ramírez (1968), Johnson *et al* (1979), Flores Hernandez (1983); Shlossman y Chittenden (1981); Chavance *et al.*, (1984); sobre embriología, desarrollo y distribución de larvas, Kunst (1914), Moore *et al.*, (1970); White y Chittenden (1976, 1977), Fable *et al* (1977); Powles y Stender (1978), Fruge y Truesdale (1978), Johnson *et al* (1979), Flores Coto (1985), Sánchez y Flores (1986), Castillo *et al* (1987), Olvera *et al* (1987) y Rivera (1988).

Avances más importantes en cuanto a aspectos taxonómicos, son las contribuciones de Ditty (1989), quien realizó una revisión, comparación de las etapas larvarias de los sciaenidos del Atlántico Noroccidental y costas de Louisiana y Fahay (1983) realizó una compilación de la información sobre las larvas de sciaenidos de la Costa Atlántica.

AREA DE ESTUDIO.

Localización

El Golfo de México se encuentra situado aproximadamente entre los 30° y 18° Latitud Norte y los 98° y 80° Longitud Oeste, el Golfo de México ocupa una área total de alrededor de 1.5×10^6 kilómetros cuadrados, un volumen de agua de 2.3×10^6 kilómetros cúbicos y una profundidad promedio de 1500 metros con un máximo de 3600 metros. Sus dimensiones lineales son cercanas a los 1600 kilómetros de Este a Oeste, 1300 kilómetros de Norte a Sur y las proporciones medias entre los 900 kilómetros. Su configuración es la de una cuenca semicerrada conectada al Océano Atlántico por el estrecho de Florida y al Mar Caribe por el Canal de Yucatán (Emilson, 1976 y Chávez 1980).

El Golfo de México está dividido en siete provincias geológicas distintas:

- a) La Cuenca del Golfo de México
- b) El Noreste del Golfo de México
- c) La Plataforma y Talud Continental del Sur de Florida
- d) El Banco de Campeche
- e) La Bahía de Campeche
- f) La Plataforma y Talud Continental del oriente de México y;
- g) El norte del Golfo de México (Antoine, 1972) (Fig. 1).

La distribución de los sedimentos superficiales se presenta de acuerdo a cinco grandes clases de tamaño (Fig.2) y definen las grandes provincias dentro del Golfo de México. (NOAA, 1985).

En cuanto a su batimetría la isóbata de las 100 brazas (183 m) rodea la Plataforma Continental, mientras que el Talud yace entre las isóbatas de 100 y 2000 (3660 m) brazas (Antoine, 1972) (Fig. 3).

La corriente más importante en el Golfo de México es la corriente de Yucatán que se esparce en varias direcciones: al Oeste sobre el Banco de Campeche, hacia el Norte rumbo a la Plataforma de Texas-Louisiana y hacia el Este adentrándose en los estrechos de Florida. En la parte oriental del centro del Golfo, la corriente de Yucatán aparece girando en el sentido de las manecillas del reloj y después fluyendo al Este y Sureste hacia los estrechos de Florida. Se observan amplios anillos ciclónicos en el Golfo en su parte sudoccidental y en la plataforma oeste de Florida. Las velocidades de las corrientes fluctúan entre el pico de 35mn/día (1.5 nudos) en el lado oeste del Canal de Yucatán y unas 5mn/día (0.2 nudos) en diferente áreas del Golfo occidental (Chávez, 1980).

Es evidente la llamada Corriente de Lazo, que se origina de la Corriente de Yucatán y que muchos autores consideran la corriente principal en el Golfo de México, su posición y extensión son muy variables (Nowlin y Mclellan, 1967).

Leipper (1970) y Molinari (1976) han sugerido un ciclo anual para esta corriente, en primavera avanza al Norte, en verano y otoño se extiende hacia el Oeste, formando un remolino anticiclónico y en invierno retrocede a una extensión mínima; sin embargo existen variaciones entre un año y otro.

Los remolinos anticiclónicos que parten del tramo septentrional de la Corriente de Lazo relacionan la circulación oriental con la occidental, además de jugar un papel importante en la circulación del Golfo occidental por su migración hacia el Oeste.

Esta corriente determina en gran medida la dinámica de las aguas en el Banco de Campeche; debido al relieve del fondo, cambia de dirección provocando patrones de circulación ciclónica cuando aumentan la velocidad de la Corriente de Yucatán y anticiclónica cuando disminuye (Bessonov *et al.* 1971). En el Golfo de México occidental se observan dos rasgos semipermanentes, el remolino anticiclónico frente a Tamaulipas, llamado Anticiclón Mexicano y la Corriente de intrusión originada de la Corriente de Yucatán (Vázquez de la Cerda, 1986) (Fig.4).

La unión de estos sistemas de circulación de corrientes generan las surgencias (movimientos hacia la superficie de aguas ricas en nutrientes). Estos desplazamientos verticales se presentan tanto en verano como en invierno en varias zonas, en el Banco de Campeche (Bessonov *et al.* op cit; De la Cruz, 1972); frente a la Laguna de Términos (Vázquez de la Cerda, *op cit*); en el Talud oriental del Banco de Campeche (Merino, 1992) y en el Talud Continental al sur de Florida.

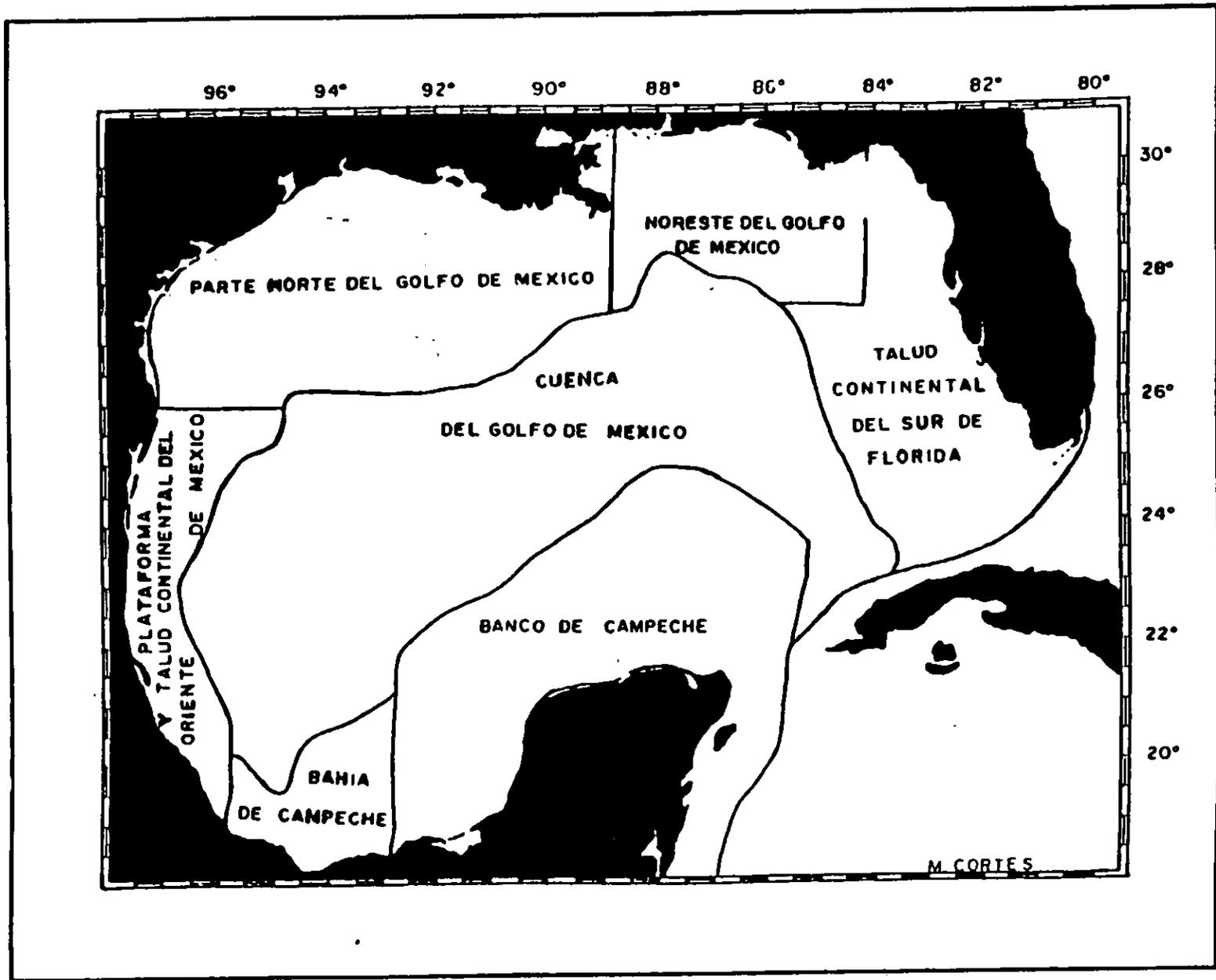


Fig. 1.-PROVINCIAS GEOLÓGICAS DE MÉXICO (Tomado de Antoine, 1972).

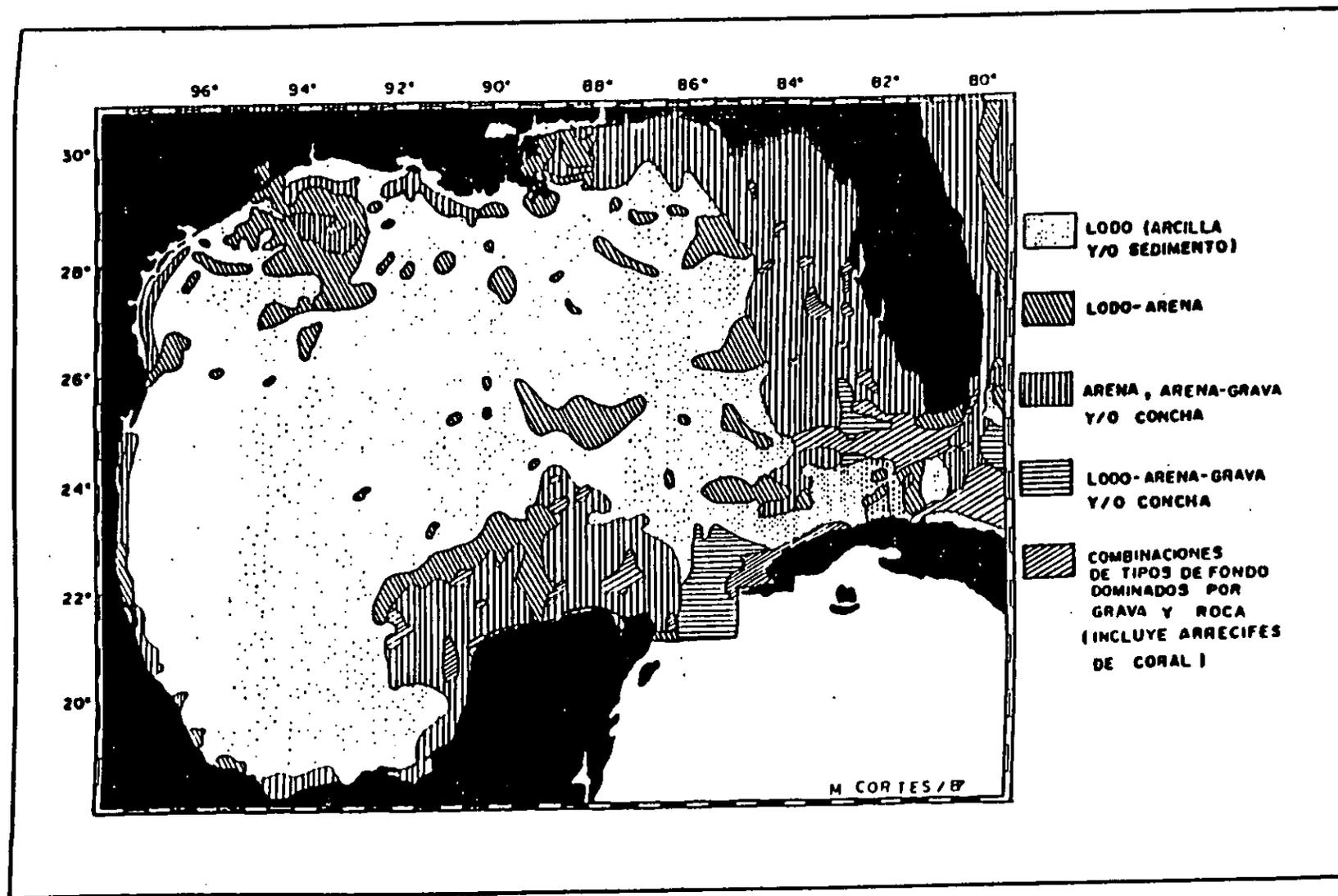


Fig. 2.- DISTRIBUCION DE SEDIMENTOS EN EL GOLFO DE MÉXICO (Tomado de NOAA, 1985).

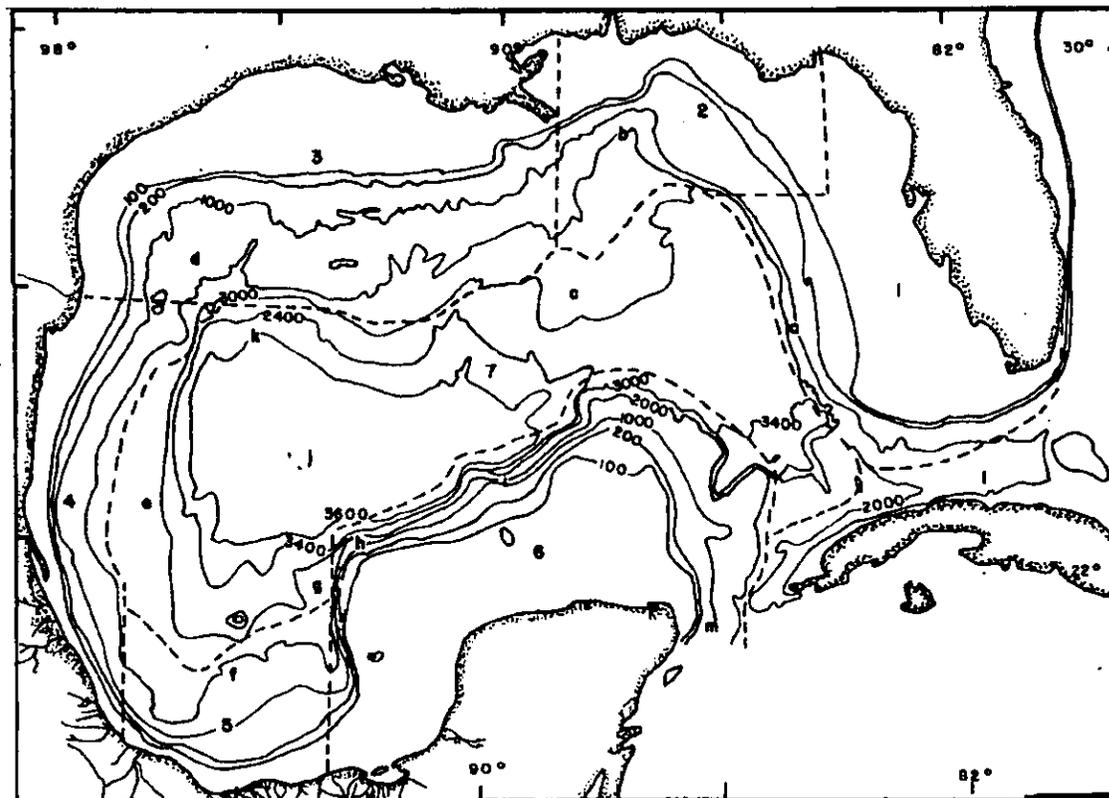


Fig. 3.-.- Rasgos batimétricos (en brazas) y topográficos del Golfo de México (tomado de Antoine, 1972).

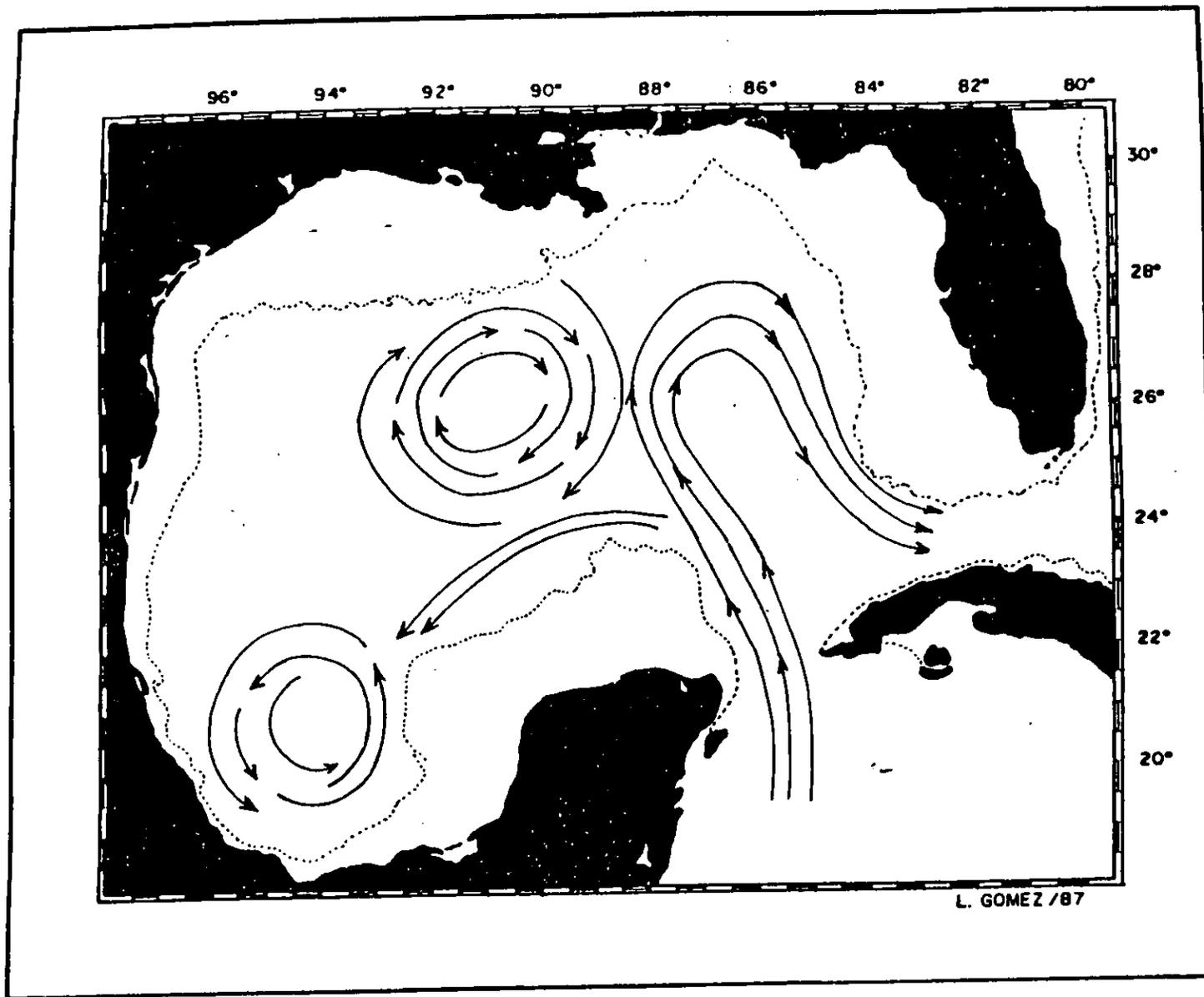


Fig. 4.- CORRIENTE DE LAZO, CORRIENTE DE INTRUSIÓN, CICLÓN Y ANTICICLÓN EN EL GOLFO DE MÉXICO.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material utilizado en esta investigación, procede de dos prospecciones ictioplanctónicas realizadas por los barcos de investigaciones " BO/Justo Sierra " de la Universidad Nacional Autónoma de México y del " BI/BIP IX " del Instituto Nacional de la Pesca, durante las cuales se cubrió un total de 114 estaciones en los meses de abril-mayo y agosto de 1986. El área investigada se extiende desde los 18° 30' a los 25° 00' de latitud norte y de los 86° 30' a los 97° 00' de longitud oeste, para la prospección de abril-mayo (del 11 de abril al 4 de mayo) con 76 estaciones y de los 20° 30' a los 25° 00' de latitud norte a los 95° 30' y 97° 30' de longitud oeste para el crucero de agosto (del 8 al 28) con 38 estaciones de colecta (Fig. 5 y 6). El diseño de las estaciones de muestreo fue sobre transectos trazados a intervalos de 30 y/o 60 millas náuticas y a profundidades desde 10 hasta 300 m, de acuerdo al Plan Básico de estaciones para ictioplancton en el Golfo de México y Mar Caribe del INP (Fig 7).

TRABAJO DE CAMPO

La metodología utilizada para el trabajo de campo se basó en la de Smith y Richardson (1977) aceptada internacionalmente.

En cada estación se efectuaron colectas de plancton, llevando a cabo lances doble oblicuo con la red tipo Bongo de 61 cm de diámetro y malla filtrante de 0.333 mm para ambos aros; se adaptaron flujómetros tipo torpedo en las bocas de cada red, con el fin de medir el volumen de agua filtrada y copos colectores en las partes terminales para la toma de muestras.

Los arrastres se hicieron desde la superficie hasta profundidades de 200 m, según la batimetría, hundiendo las redes a una velocidad de 50 m por minuto y recuperándolas a 20 m por minuto, tratando de mantener un ángulo de cable de 45°, a una velocidad de arrastre de 1.5 nudos; dichos arrastres se realizaron tanto de día como de noche. Después de obtenidas las muestras, estas fueron preservadas en formalina al 5 % y neutralizadas con una solución saturada de borato de sodio.

Los datos hidrográficos fueron colectados con una sonda CTD acoplada a un sistema automatizado de muestreo in situ denominado ROSSETTE, en el cual se colocaron botellas Niskin de 1.5 litros, equipadas con termómetros reversibles, se hicieron determinaciones de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en el agua en cada estación a diferentes profundidades desde la superficie hasta los 500 m Armada Argentina (1972).

TRABAJO DE LABORATORIO.

En el trabajo de laboratorio se elaboraron tablas con los datos de estación que incluyen: estación, posición de la estación, área muestreada, biomasa planctónica, volumen de agua filtrada, profundidad, temperatura, salinidad, oxígeno superficial, número total de larvas de peces, larvas por metro y por 10 m^2 , intervalo de talla y distancia a la costa (Tablas I, II, III y IV).

Los volúmenes de plancton de cada una de las muestras Bongo, fueron determinadas usando el método de volumen desplazado, descrito por Thraill (1969) y Kramer *et al.*, (1972) (Tablas I y II). La identificación en este caso al taxon familia fue hecha usando una extensa literatura descriptiva sobre larvas de peces entre los que se pueden citar: Breder (1923); Hildebrand y Cable (1930 y 1934); Ueyanagi y Watanabe (1964); Matsumoto *et al.* (1972); Aprieto (1974); Richards y Potthoff (1974); Montolio (1976); Richards y Potthoff (1979); Smith (1981).

También basándose en los caracteres merísticos, morfométricos, pigmentarios y osteológicos de cada uno de las taxa, utilizando para ello los trabajos publicados sobre las primeras etapas de vida dados por; Pearson (1929); Hildebrand y Cable (1930); Joseph *et al.* (1964), Johnson (1978), Powles (1980); Olvera y Cid del Prado (1983), Fahay (1983) y Ditty (1989).

Se midieron las larvas y se obtuvieron las frecuencias en intervalos de clase de talla de 0.5 mm de longitud estándar, utilizando para ello un ocular micrométrico adaptado a un microscopio estereoscópico. Las medidas en mm para obtener los datos morfométricos se hicieron en base a la terminología de Richards *et al.* (1974), se definieron y abreviaron de la siguiente manera:

Datos Merísticos:

Miómeros totales (MT).- Todos los miómeros, incluyendo los más anteriores que no se extienden abajo de la línea mediolateral.

Miómeros preanales (MPA).- Todos los miómeros anteriores al orificio anal incluyendo el que se localiza arriba del mismo.

Miómeros predorsales (MPD).- Todos los miómeros anteriores al origen de la aleta dorsal, incluyendo el que se encuentra directamente abajo del origen.

Datos morfométricos:

Longitud estándar (LS).- De la punta del hocico a la base de la aleta caudal.

Longitud preanal (LPA).- De la punta del hocico al orificio anal.

Longitud predorsal (LPD).- De la punta del hocico al origen de la aleta dorsal.

Longitud cefálica (LC).- De la punta del hocico a la base de la aleta pectoral.

Longitud del hocico (LH).- De la punta del hocico al margen anterior del ojo.

Diámetro del ojo (DO).- Mayor distancia horizontal entre el margen anterior y posterior del ojo.

Todos los datos morfométricos se expresaron como porcentajes en relación con la longitud estándar de los organismos, a excepción del diámetro del ojo que se consideró como porcentaje respecto a la longitud cefálica.

La terminología empleada para distinguir los diferentes estadios de desarrollo de las especies estudiadas fue basada en Ahlstrom y Ball (1954), quienes adoptan la siguiente terminología; larva recién eclosionada, preflexión, flexión y postflexión.

En el conteo de vértebras y radios de las larvas, se utilizó la técnica de azul de Alciano de Potthoff (1974), con el objeto de verificar cada una de las especies.

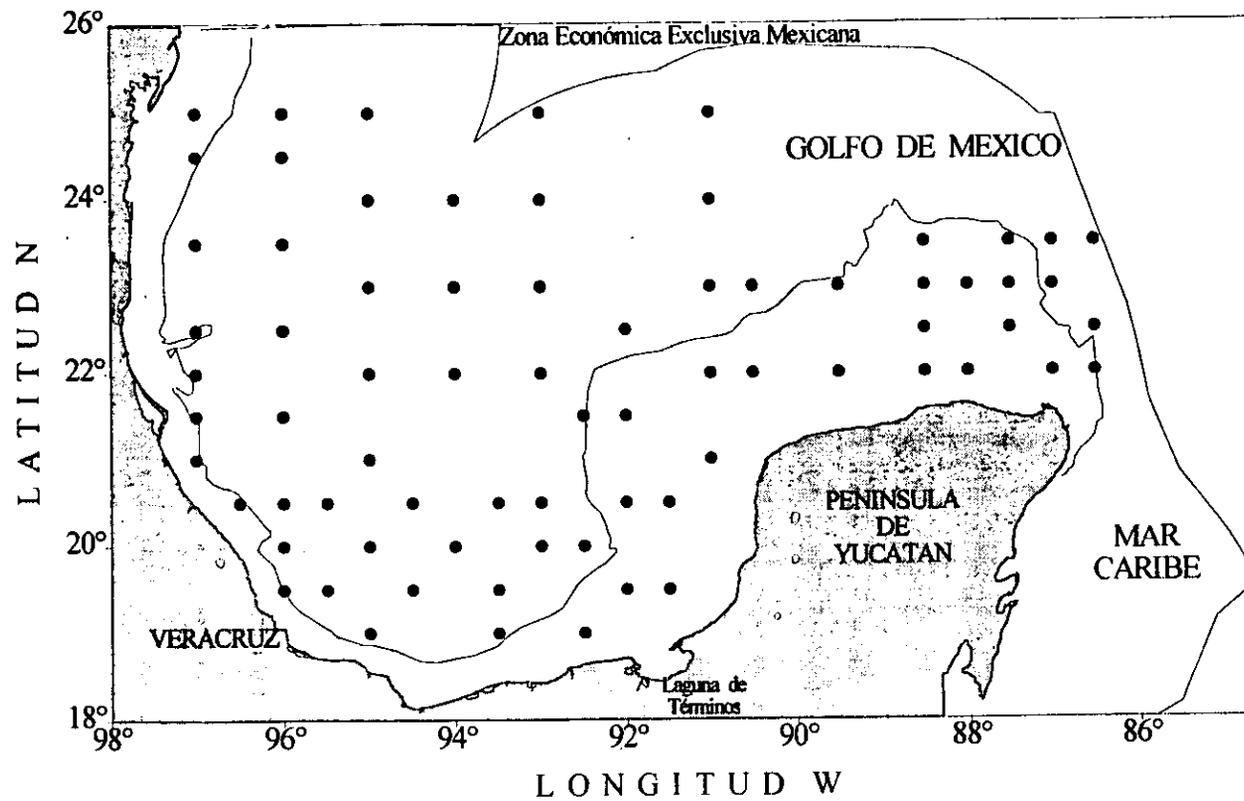


Figura 5.-Patrón de estaciones cubiertas durante la prospección ictioplanctónica de abril-mayo de 1986.

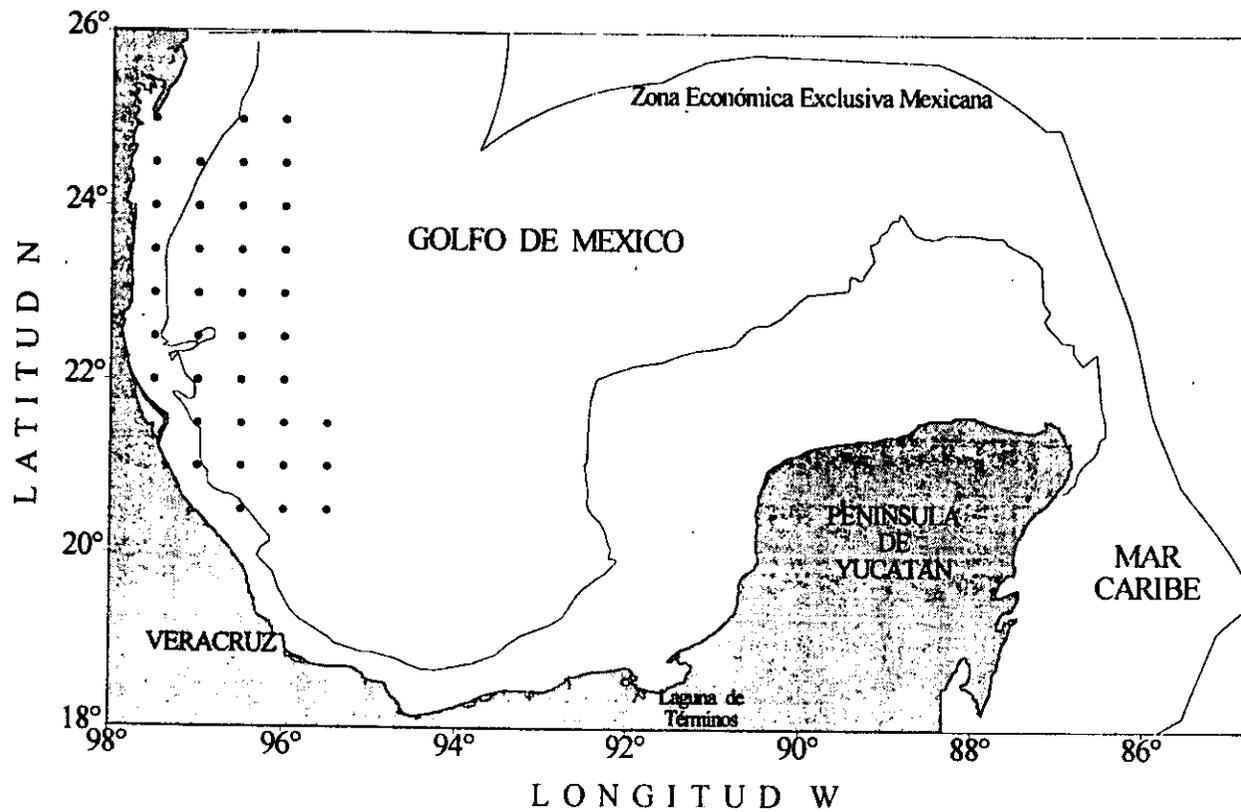


Fig. 6.-Patrón de estaciones cubiertas durante la prospección ictioplanctónica de agosto de 1986.

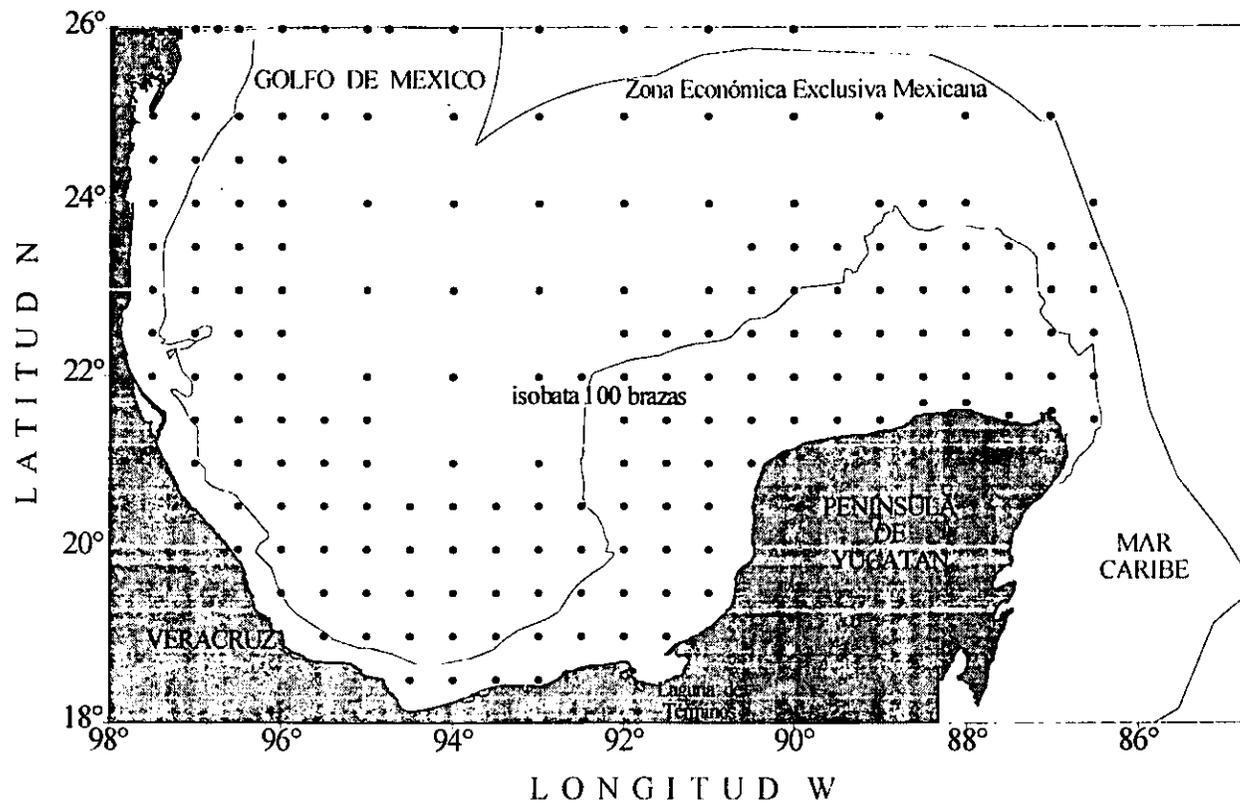


Fig. 7.-Plan básico de estaciones ictioplanctónicas en el Golfo de México del Instituto Nacional de la Pesca.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Para el procesamiento de la información ictioplanctónica, la metodología utilizada es la descrita por Sette y Ahlstrom (1948), Kramer *et al.* (1972), Houde (1977 a, b, c.) y Smith y Richardson (1977).

Distribución y Abundancia.

Para la obtención de este parámetro, se procedió al cálculo de acuerdo con Smith y Richardson (op cit.):

Profundidad real de colecta:

$$D = W \cos T \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde: D = Profundidad real del lance
 W = Longitud máxima del cable (en metros)
 T = Tangente promedio.

Volumen de agua filtrada, tomando el área barrida por la red en la columna de agua y el tiempo de arrastre de la misma:

$$V = a \times b \times r \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde: V = Volumen de agua filtrada
 a = Área de la red
 b = Factor de calibración del flujómetro
 r = Número de revoluciones del flujómetro.

Factor estándar de captura:

$$FEC = \frac{Z_j}{V_j} \times 10 \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde: FEC = Factor estándar de captura
 Z_j = Profundidad de arrastre (en metros) en la estación j
 V_j = Volumen de agua filtrada por la red en la estación j
(en metros cúbicos)

Una vez obtenida esta información en cada estación se estandarizaron las cantidades de larvas, para obtener el número de larvas bajo 10 m^2 de superficie marina (Kramer, *et al.* op cit.).

$$n_j = (c_j) (FEC) \quad (\text{Ecuación 4})$$

Donde: n_j = Número de larvas estandarizadas en la estación j
(No. de larvas $\times 10 \text{ m}^2$)

c_j = Captura de larvas en la estación j

FEC= Definido en la ecuación 3

El área de cada estación de muestreo fue calculada por el método de polígonos de Sette y Ahlstrom (1948). Estos polígonos se construyen trazando líneas bisectrices perpendiculares, desde la estación en cuestión a las estaciones adyacentes.

Aplicando la metodología de Houde (op cit.), se estimó el número de larvas en el área representada por cada estación:

$$P_j = (n_j) (A_j) \quad \text{(Ecuación 5)}$$

Donde: P_j = Número total de larvas representada por la estación j
(Número de larvas $\times 10^9$)
 n_j = Número de larvas estandarizadas en la estación j
 A_j = Área (en m^2) representada en la estación j

Se determinó el número total de larvas, para cada área de estación y para el área completa cubierta por el crucero, así como por clase de talla aplicando la ecuación de Sette y Ahlstrom (op. cit.):

$$P_i = \sum_{j=1}^K P_j \quad \text{(Ecuación 6)}$$

Donde: P_i = Número total de larvas estimado en el área total representada por el crucero (i)
 K = Número de estaciones muestreadas durante el crucero (i)
 P_j = Definida en la ecuación 5

La estimación de la abundancia de larvas por clase de longitud durante el período de muestreo se hizo de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$Pal = \sum_{i=1}^r (D_i) (P_i) \quad \text{(Ecuación 7)}$$

Donde: Pal = Estimación del total de larvas en el crucero (i) por clase de longitud (l) (sin corrección de las capturas día-noche)
 D_i = Número de días representado por el período de muestreo
 r = Número de cruceros sobre los cuales se basó la estimación
 P_i = Definida en la ecuación 6

Sobrevivencia y Mortalidad.

La mortalidad se estimó siguiendo la metodología de Houde (op. cit.) basada en la relación de la abundancia y la longitud estándar para cada clase de talla, a partir del ajuste de un modelo de sobrevivencia de tipo exponencial:

$$Ab = Ab_0 e^{-z(LS)} \quad (\text{Ecuación 8})$$

Donde:

Ab = Abundancia para cada clase de talla
Ab₀ = Abundancia de individuos a la "longitud cero"
(correspondiente biológicamente al estadio de huevo)
Z = Coeficiente de mortalidad por mm de longitud estándar
LS = Valor de la longitud estándar de la clase de talla considerada en mm.

La proporción de sobrevivencia (S) se obtuvo de la siguiente relación:

$$S = e^{-z} \quad (\text{Ecuación 9})$$

La proporción de mortalidad (M) se calculó en base a la siguiente fórmula:

$$M = 1 - S \quad (\text{Ecuación 10})$$

Al multiplicar por 100 se obtuvieron los porcentajes respectivos.

Estimación de la Biomasa.

Para la estimación de la biomasa adulta de un stock de peces, de acuerdo con Saville (1964) y Ahlstrom (1968), se puede obtener si se conoce el número total de huevos o larvas (Pal), la proporción de sexos y la fecundidad relativa (número de huevos producidos por gramo de hembra adulta por año)

$$B = \frac{Pal}{Fr K} \quad (\text{Ecuación 11})$$

Donde:

B = Biomasa de adultos
Fr = Fecundidad relativa (ov/gr/hembra)
K = Proporción de hembras en la población adulta
Pal = Estimación del total de larvas en el crucero, calculada de acuerdo a la ecuación 7

La fecundidad relativa y proporción de sexos utilizada en el modelo de biomasa para la gurrubata (*Micropogonias undulatus*), fue la calculada y publicada por Wallace (1980) de 1533.97 ovocitos/gramo/hembra adulta y una proporción de sexos 1:2 (K=0.49) valores obtenidos de la parte norte de Cabo Hatteras, Carolina del Norte.

Rendimiento Potencial.

De acuerdo con Gulland (1971, 1972) se puede obtener un estimado del rendimiento potencial para una población no explotada conociendo la biomasa virgen y el coeficiente de mortalidad natural.

Houde (op. cit.) aplicó esta metodología para estimar el potencial pesquero a partir de la biomasa adulta obtenida a través de larvas considerando la siguiente ecuación:

$$C_{\max} = X (M) (B_0) \quad (\text{Ecuación 12})$$

C_{\max} = Rendimiento potencial máximo sostenible

X= Una constante asumida como 0.5 (Gulland, op. cit.)

M= Coeficiente de mortalidad natural. Es igual a Z, el coeficiente de mortalidad total en una población no explotada.
(Se asumió el intervalo de 0.5 a 1.0 debido a que los coeficientes de mortalidad de los sciaenidos caen dentro de estos valores).

B_0 = Biomasa virgen. La biomasa (B) calculada para *Micropogonias undulatus* corresponde a B_0 porque actualmente no se explota este recurso significativamente.

RESULTADOS Y DISCUSION

Del análisis de las muestras de los dos cruceros realizados durante la primavera y verano de 1986, se obtuvo un total de 1,656 larvas de peces de la familia Sciaenidae, abundancia referida bajo 10 m² de superficie marina, representando el 7.25% de la captura total de larvas, lo cual indica que para la prospección de primavera representó el 6.16% con 1,426.25 larvas/10 m² y en la de verano el 0.99% con 230 larvas/10m².

Distribución y Abundancia

Durante la prospección de abril-mayo se registró un total de ocho especies y en la de agosto seis especies. Las especies de mayor a menor abundancia en cada campaña fueron: *Bairdiella chrysoura*, *Cynoscion nebulosus*, *Cynoscion arenarius*, *Larimus fasciatus*, *Leiostomus xanthurus*, *Menticirrhus americanus*, *Micropogonias undulatus* y *Pogonias cromis* (Tablas III y IV).

CORVINA *Bairdiella chrysoura* (Lacépède)

Esta especie se encuentra distribuida en el Atlántico Occidental, Golfo de México, Puerto Rico e Islas Vírgenes. Los adultos se encuentran comúnmente en bahías y lagunas, especialmente cerca de los estuarios, sobre fondos lodosos o arenosos; presentan migraciones estacionales desplazándose hacia aguas más profundas o lugares alejados de la costa en invierno, regresando en primavera a las zonas costeras a desovar y ocasionalmente lejos de la costa.

Se pueden encontrar en intervalos de salinidad de 0 a 49 ‰ y a temperaturas de 10 a 34.5°C, las larvas se han localizado en salinidades de 2.0 a 37.4 ‰ y en temperaturas entre 16.4 a 31.8 °C. Los estadios larvarios de la *B. chrysoura* fueron descritos por Kuntz (1914), Jannke (1971), también ha sido reportada para la laguna de Términos, en donde la ubican como componente de la comunidad para diferentes hábitats del área, Bravo y Yáñez (1979), así como componente de las comunidades estuarinas del Golfo de México, a lo largo de las costas del Golfo de los Estados Unidos y México, Resendez Medina (1970), Chávez (1972), Subrahmanyam y Drake (1975), Sánchez (1977), Livingston, *et al.* (1978), Weinstein (1979), Subrahmanyam y Coultas (1980), Barba Torres y Sánchez Robles (1981), Sánchez y Flores (1986).

Durante la campaña de abril-mayo la corvina se localizó en la región Noroccidental del Golfo de México, frente a las costas de Tamaulipas y en la región del Banco de Campeche, en donde se detectó un pequeño centro de desove sobre la Plataforma Yucateca. Las estaciones en donde se encontraron larvas de esta especie, se caracterizaron por presentar intervalos de salinidad y temperatura de 36.21 a 36.90 ‰ y 25.0 - 26.29 °C. La profundidad varió de 33.0-134.0 m y la distancia a la costa entre 7 y 170 millas náuticas con valores de biomasa planctónica entre 124.69 y 731.53 mg/m³. Durante la campaña de agosto se detectaron larvas en solo una estación, en el área Noroccidental del Golfo de México, frente

a la Laguna Madre, Tamaulipas. La salinidad y la temperatura en este caso fue de 36,52 ‰ y de 28.38 °C a una profundidad de 126 m y a una distancia de 40 millas náuticas de la costa y valores de biomasa planctónica de 173.46 mg/m³ (Tabla III y IV) (Fig. 8 a, b y c).

TRUCHA DE MAR *Cynoscion nebulosus* (Cuvier)

Esta especie se encuentra distribuida desde Nueva York al Golfo de México (FAO,1977). En aguas mexicanas es muy abundante desde la barra de Jesús María, Tamaulipas hasta las costas de Campeche. Penetra a los ríos, esteros, bahías y lagunas salobres, observándose mayor abundancia en áreas someras, desplazándose en invierno hacia aguas mas profundas, (Ramírez, 1968).

Respecto al comportamiento reproductivo de esta especie el desove ocurre principalmente dentro de las bahías y lagunas costeras; en este caso el desove se extiende desde finales de marzo hasta octubre (primavera, verano, otoño), observándose el pico máximo en abril y mayo, Pearson (1929), Moffet (1961), Jannke (1971), para aguas norteamericanas señalan que el desove también ocurre dentro de las lagunas costeras pero con una temporada de desove mas restringida, de principio de primavera hasta mediados del verano.

En este caso los resultados del estudio indican que para abril-mayo la densidad larval fue muy baja, se encontraron únicamente 12 larvas de trucha de mar en 6 estaciones positivas de las 76 muestreadas en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México. Su distribución se ubicó en dos áreas, la primera en la zona Noroccidental del Golfo, frente a las costas de Tamaulipas, donde se presentó la mayor abundancia y la segunda en el área nororiental del Banco de Campeche, frente a Progreso y Cabo Catoche, Q. Roo. Se registraron en estas estaciones los siguientes valores de temperatura y salinidad superficial 20.58 °C- 24.93 °C y 36.21-36.77 ‰; la profundidad varió entre los 16.50-31.0 m., a una distancia de la costa de 18-57 millas náuticas y biomasa planctónica de 50.97-568.60 mg/m³.

En la campaña del mes de agosto se localizaron larvas en una sola estación, ubicada en la Plataforma Noroccidental del Golfo, frente a la Laguna de Tamiahua, Veracruz. Se registró para esta estación una temperatura de 29.51 °C, salinidad de 35.83 ‰; la profundidad de 126 m y la biomasa planctónica de 38.46 mg/m³ a 19 millas náuticas de la costa (Tabla III y IV) (Fig. 9 a, b y c).

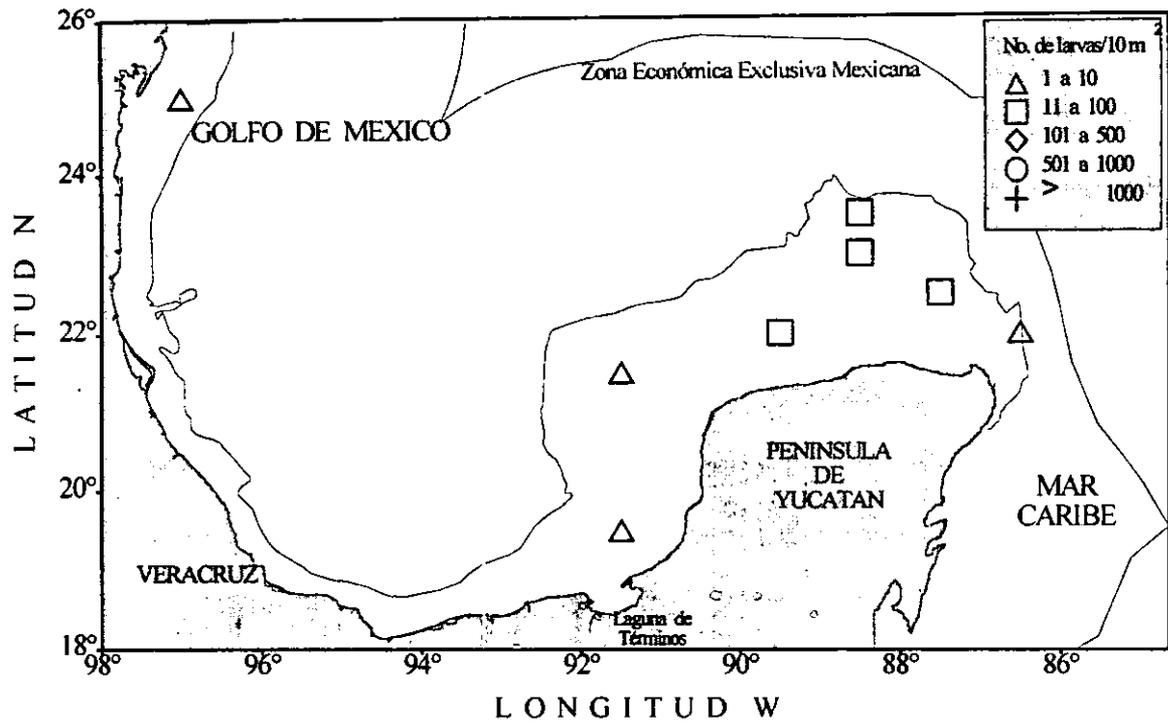


Fig. 8a.-Distribución y abundancia de *Bairdiella chrysoura* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

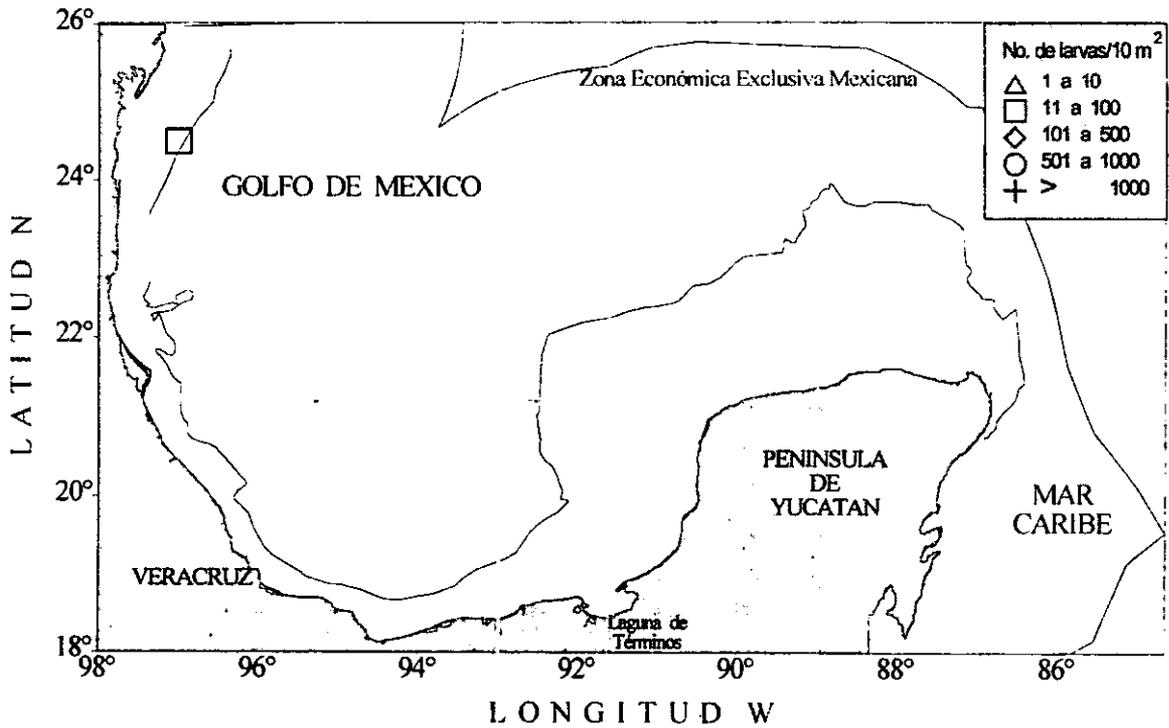
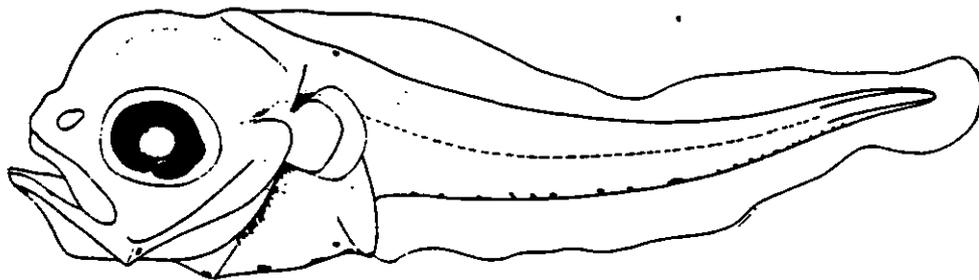
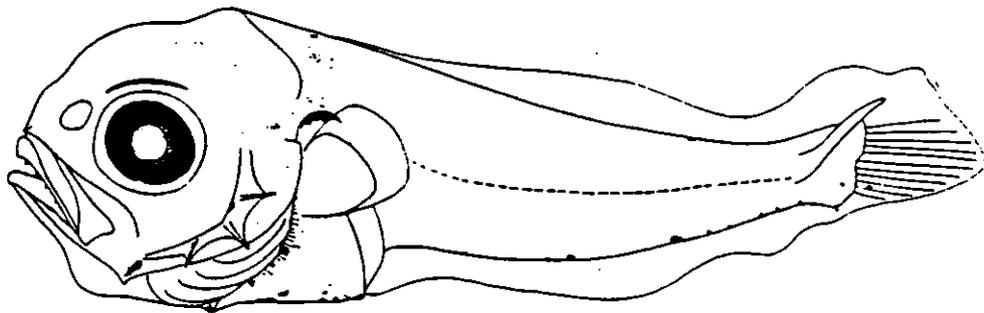


Fig. 8b.- Distribución y abundancia de *Bairdiella chrysoura* en el Golfo de México, durante agosto de 1986.



A



B

A-2.9 mm , B-4.3 mm longitud estandar.

Fig. 8c.- Larvas de *Bairdiella chrysoura* (tomado de Powles y Stender, 1978).

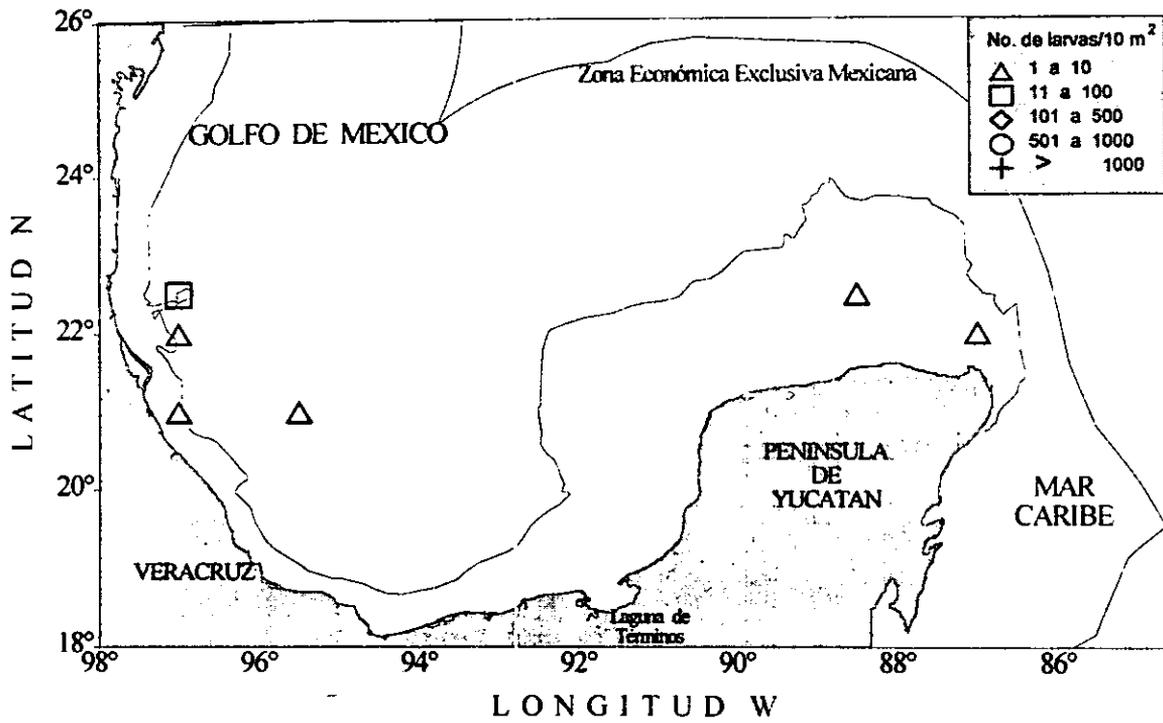


Fig. -9a- Distribución y abundancia de *Cynoscion nebulosus* el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

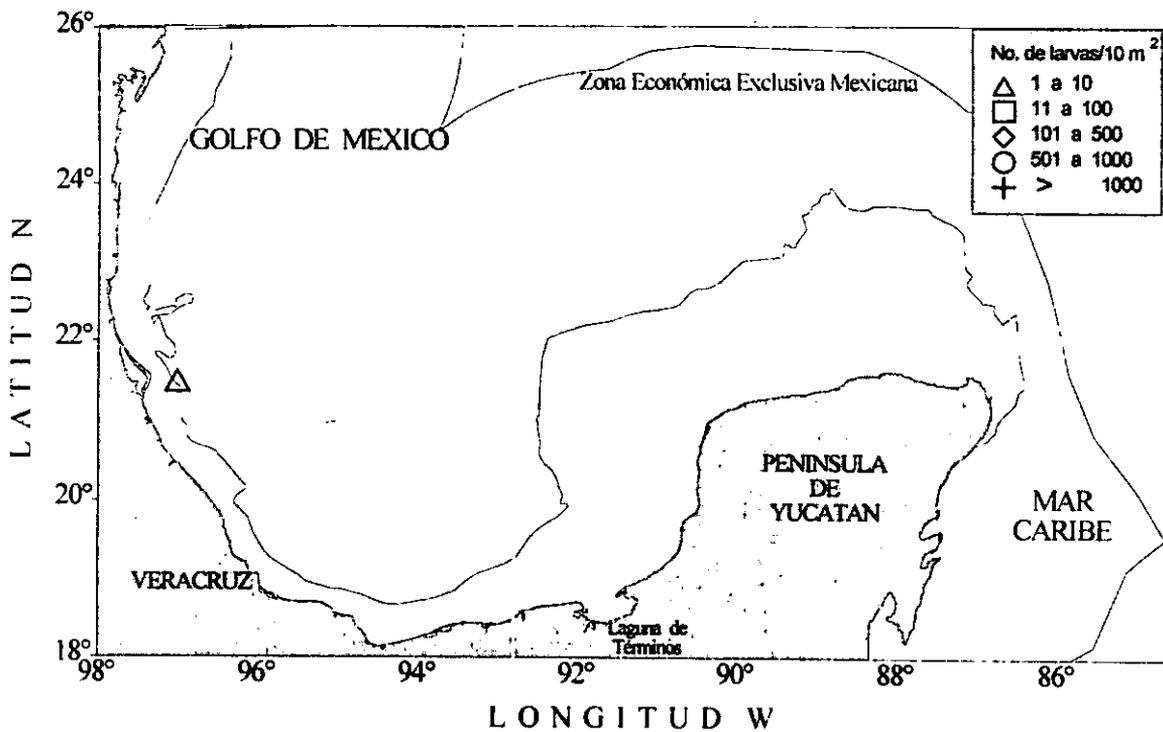
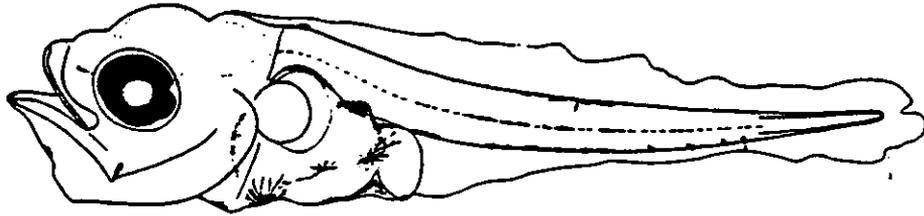
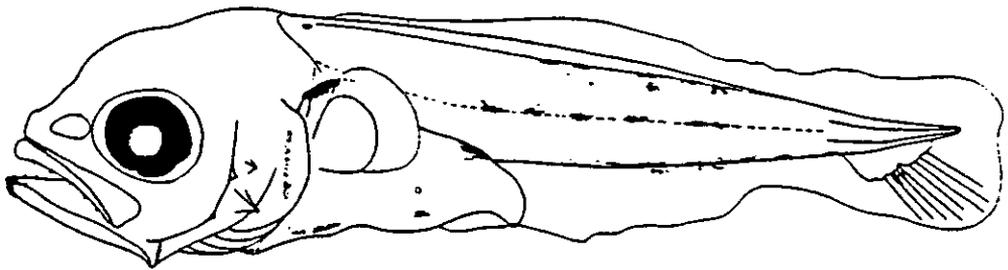


Fig. 9b.- Distribución y abundancia de *Cynoscion nebulosus* en el Golfo de México, durante agosto de 1986.



A



B

A-2.6 mm , B-4.2 mm longitud estandar.

Fig. 9c.- Larvas de *Cynoscion nebulosus* (tomado de Daniels, 1977).

CORVINA REAL *Cynoscion arenarius* (Ginsburg)

Se distribuye en el Atlántico Occidental desde las costas de la Florida hasta la región del Banco de Campeche en donde es una especie muy abundante. Estudios recientes sobre la ecología de esta especie indican que su hábitat se localiza asociado con ecosistemas estuarinos y lagunas costeras; presentando en la temporada de invierno migraciones, probablemente hacia aguas relativamente más profundas (Ramírez, 1968). Esta especie presenta un comportamiento asincrónico durante todo el año, pero con un pico máximo en primavera-verano (marzo-septiembre) en el norte del Golfo y costas del Atlántico de los Estados Unidos de América, Moffet *et al.* (1929), Daniels (1977), Powles y Stender (1978). Respecto a la distribución de los adultos Bogdanov, *et al.* (1968) reportan la presencia de *Cynoscion regalis* frente a las costas de Mississippi y Alabama. Sobre la posición taxonómica, Danorec (1983) indica que *Cynoscion arenarius* y *Cynoscion regalis* son sinónimos, basado en estudios electroforéticos.

En la campaña de abril-mayo esta especie se distribuyó dentro de la Plataforma Continental de la región Noroccidental del Golfo de México y Banco de Campeche en donde se presentó la mayor abundancia, las estaciones positivas se localizaron en intervalos de temperatura y salinidad entre 25.0 - 26.29 °C y 36.06 - 36.9 ‰ respectivamente. Las profundidades por estación variaron entre 32-126 m., así como la distancia a la costa de 20 - 170 millas náuticas, la biomasa planctónica presentó valores entre 60.13 a 731.53 mg/m³.

Para la campaña de agosto se presentó en una estación localizada dentro de la plataforma continental Noroccidental del Golfo de México frente a las costas de Tamaulipas. Esta especie se colectó en aguas donde la temperatura y salinidad fueron de 29.76°C y 36.88 ‰ respectivamente, en donde la profundidad fue de 443 m y la biomasa planctónica de 16.13 mg/m³ a 42 millas náuticas de distancia a la costa. (Tabla III y IV) (Fig 10 a, b y c).

BOCA DE NOVIA *Larimus fasciatus* (Holbrook)

Se encuentra distribuida desde Massachusetts hasta Florida incluyendo el Golfo de México (FAO, 1977). Los adultos se encuentran sobre fondos arenosos o lodosos hasta profundidades de 60 m. En ocasiones se localizan en aguas donde la salinidad se encuentra entre 18.0-38.7 ‰ y la temperatura entre 14.5 y 32.5°C. El desove ocurre a principio de mayo y se extiende hasta octubre dentro de la Plataforma Continental del Golfo de México. El crecimiento en esta especie es rápido y puede alcanzar tallas entre 120 y 125 mm en el primer año. En la descripción de sus estadios larvales sobresalen las descripciones de Hildebrand y Cable (1934).

Los resultados obtenidos en la campaña de abril-mayo indican su presencia en dos áreas del Golfo de México; norte y sur occidental del Golfo, localizándose las estaciones positivas dentro de la Plataforma Continental y en aguas oceánicas cercanas al Talud Continental en donde la temperatura osciló entre los 24.12-26.01 °C, la salinidad entre los 36.28 y

36.90 ‰, la profundidad varió en un intervalo de 33 a 933 m., así como la distancia a la costa entre 40 y 113 millas náuticas, alcanzando la biomasa planctónica valores entre 91.33 y 240.93 mg/m³.

Para la campaña de agosto únicamente se detectaron larvas en una estación, situada en el noroccidente del Golfo de México frente a las costas de Tamaulipas a 40 millas náuticas de la costa cuya profundidad fue de 126 m, la temperatura y la salinidad de 28.38°C y 36.52 ‰ respectivamente (Tabla III y IV) (Fig. 11 a, b y c).

CROCA *Leiostomus xanthurus* (Lacépède)

La croca es una especie de gran importancia comercial; es la única especie de este género reportada en el Golfo de México, se distribuye en el Atlántico Noroccidental desde la Bahía de Massachussetts hasta el Banco de Campeche, (Springer y Bullis 1956, Johnson 1978).

Los adultos ocupan un hábitat que se localiza en los fondos arenoso-lodoso en aguas interiores o alejados de la costa. El desove se lleva a cabo lejos de la costa en aguas profundas a finales de otoño y principio de invierno (Hildebrand y Cable, 1930; Nelson 1967). La temporada máxima de reproducción tiene lugar durante diciembre y enero, Dawson (1958). Son organismos eurihalinos que habitan en salinidades de 0-60 ‰ y temperaturas entre 6.0 a 36.7°C. Las larvas son transportadas hacia la costa principalmente a los estuarios. Para la descripción de las primeras fases de desarrollo, sobresale la de Hildebrand y Cable (1930).

Durante la campaña de abril-mayo, se capturaron un total de 56 larvas de esta especie en siete estaciones localizadas, una en el borde del Talud Continental de la región Noroccidental frente a Tuxpan, Veracruz y las restantes conforman un pequeño núcleo de desove sobre la Plataforma Yucateca. La temperatura y la salinidad varió entre los 21.53 y 26.29 °C y 36.21-36.77 ‰, donde la profundidad varió de 45 a 97 m; la distancia a la costa en las estaciones positivas osciló entre 18-88 millas náuticas, la biomasa planctónica alcanzó valores de 167.99-731.53 mg/m³ (Tabla III y IV) (Fig. 12 y 12a).

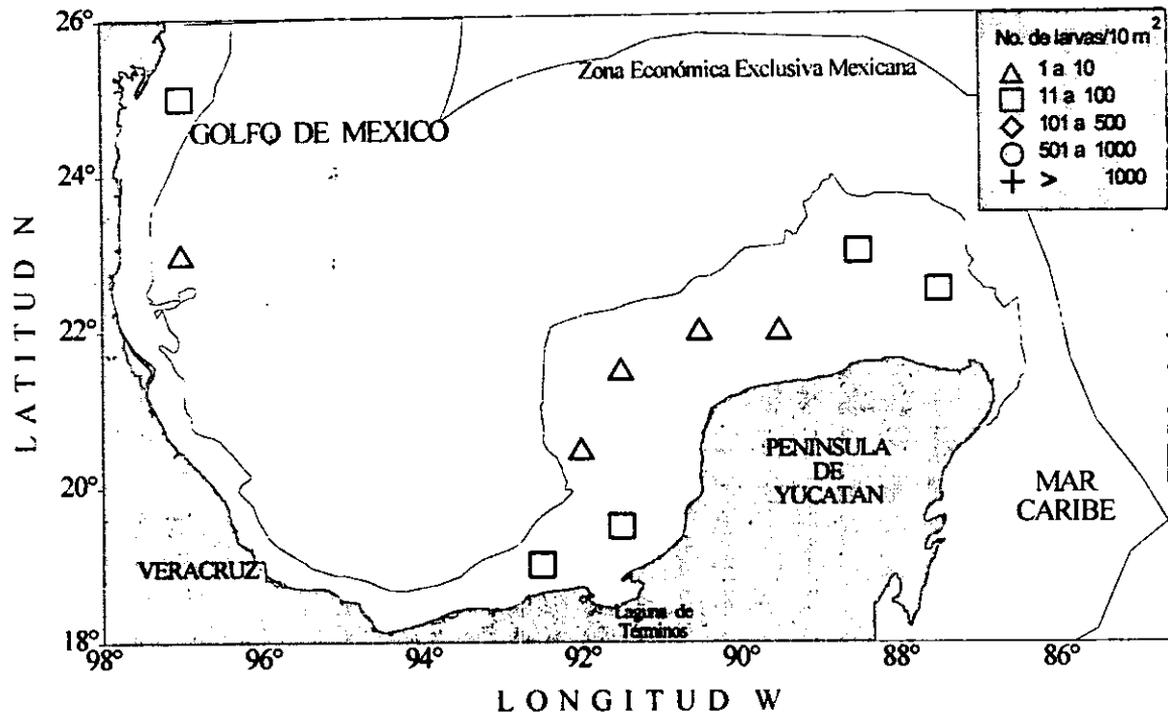


Fig. -10a.- Distribución y abundancia de *Cynoscion arenarius* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

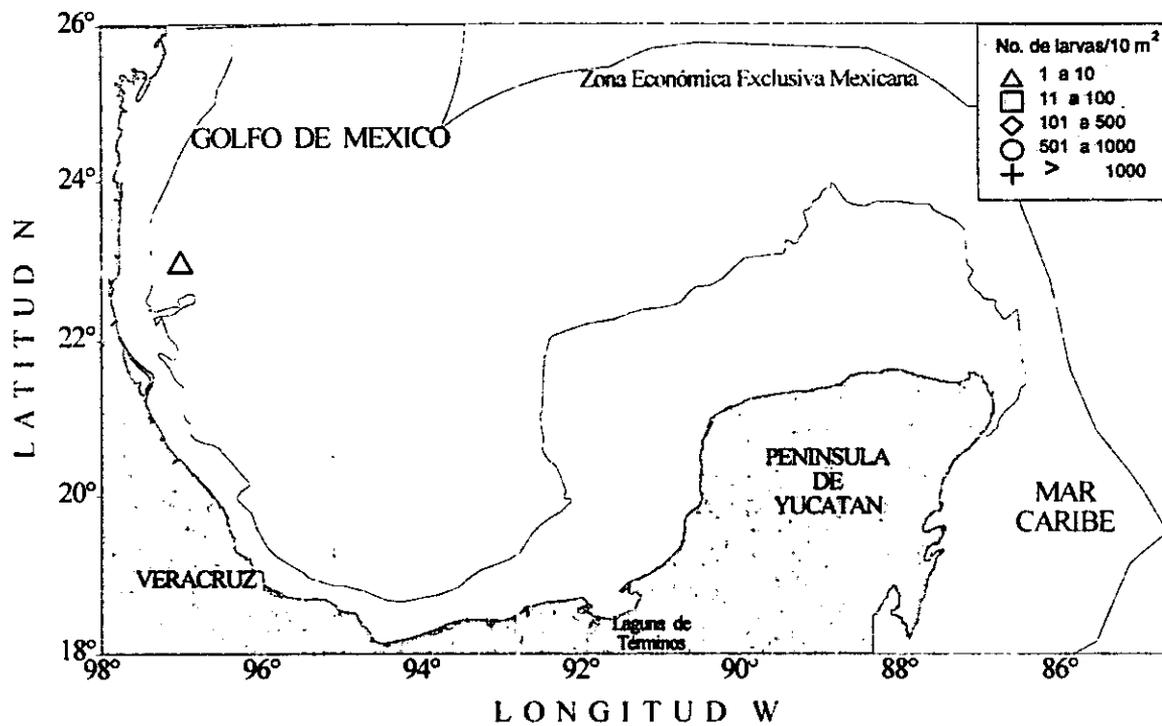
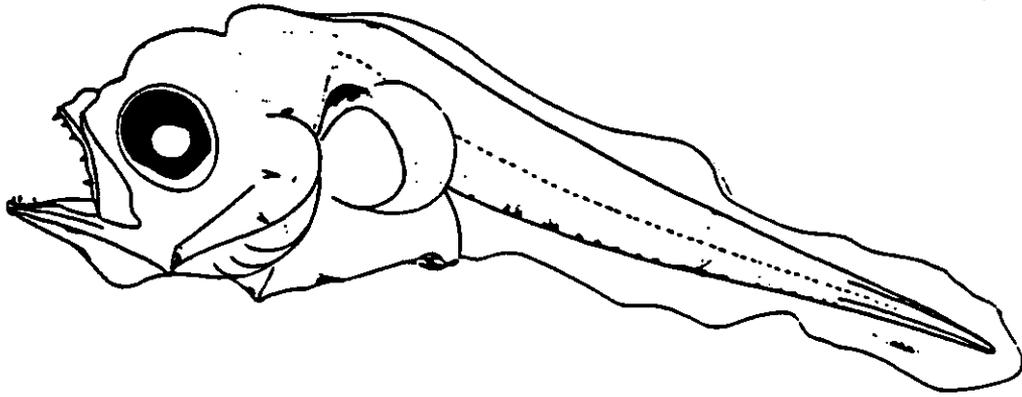
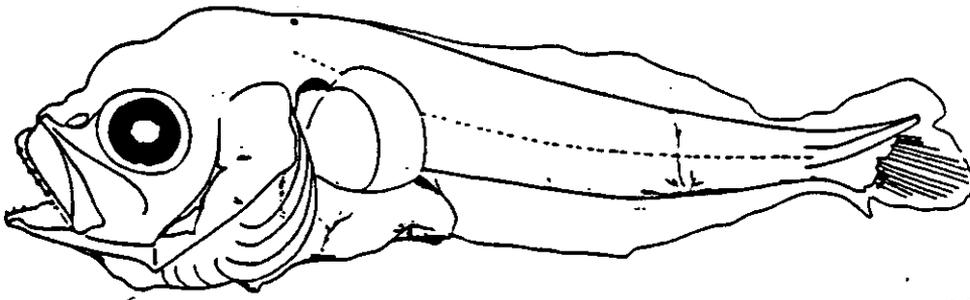


Fig. -10b.- Distribución y abundancia de *Cynoscion arenarius* en el Golfo de México, durante agosto de 1986.



A



B

A-2.8 mm , B-4.5 mm longitud estandar.

Fig. 10c.- Larvas de *Cynoscion arenarius* (tomados de Stender, 1980).

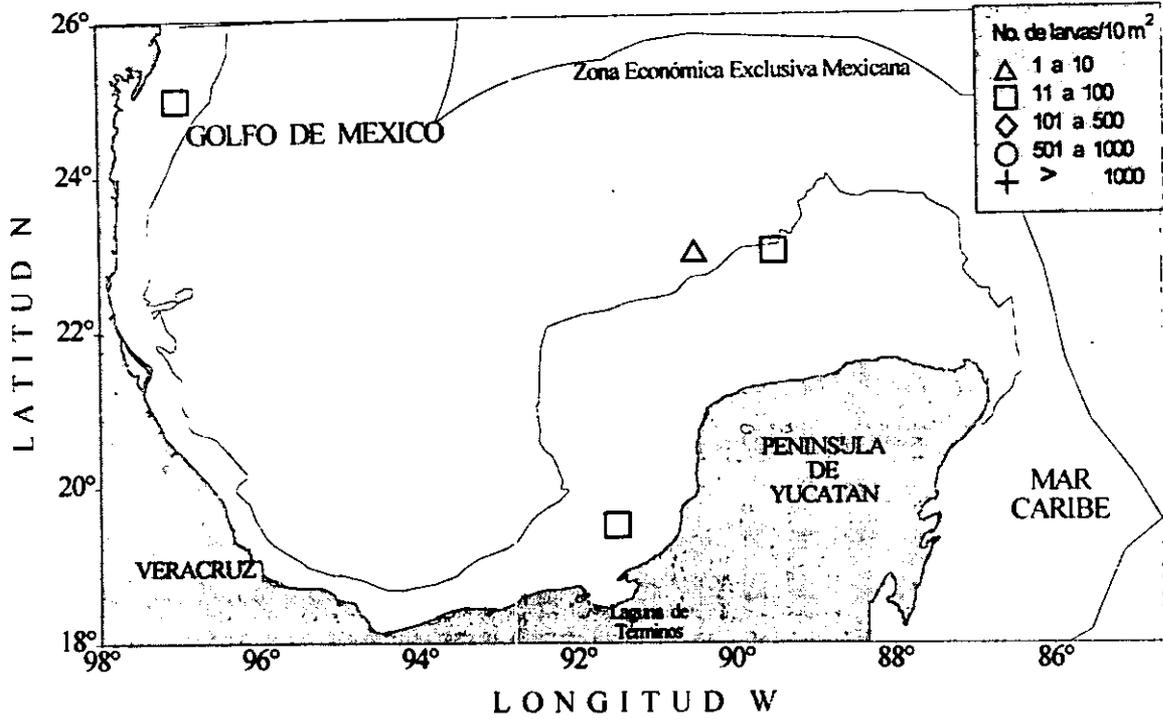


Fig. 11a.- Distribución y abundancia de *Larimus fasciatus* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

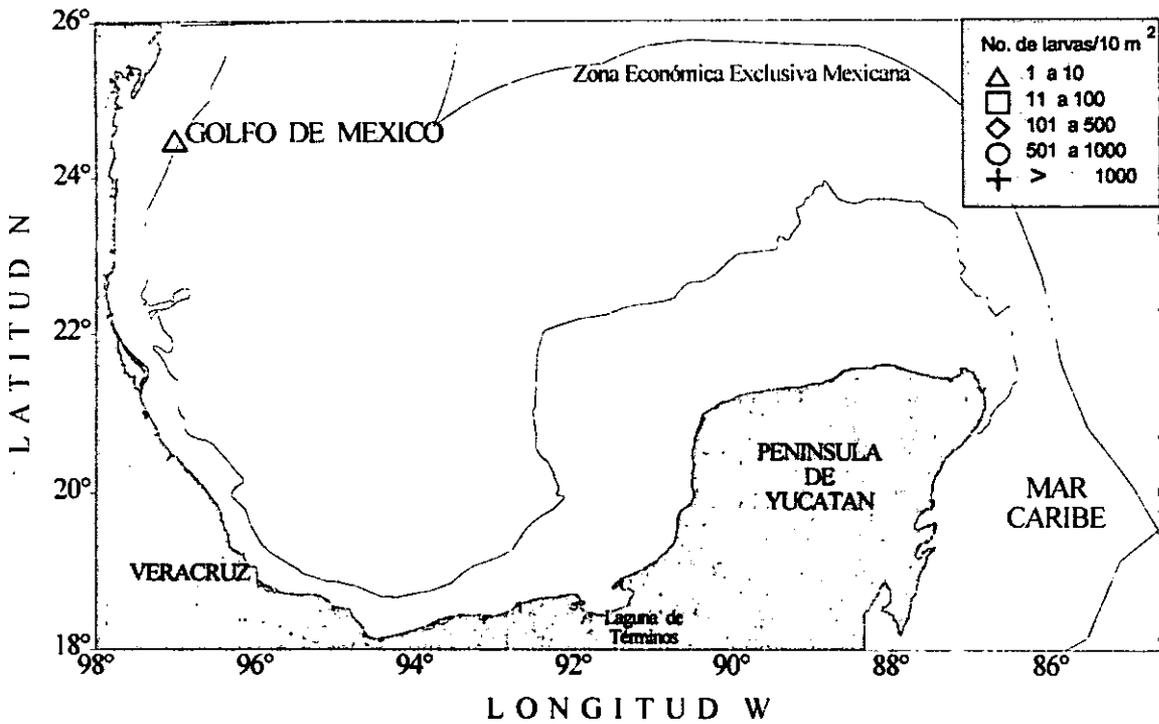
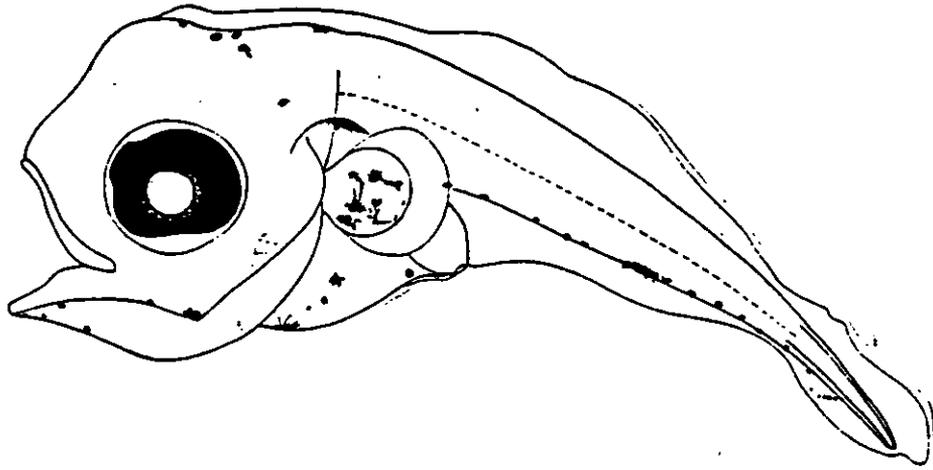
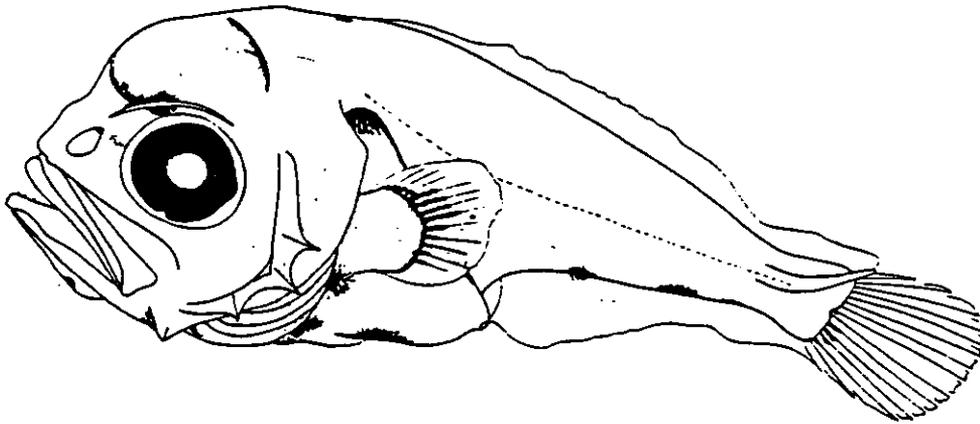


Fig. 11b.- Distribución y abundancia de *Larimus fasciatus* en el Golfo de México, durante agosto de 1986.



A



B

A-2.8 mm , B-4.5 mm longitud estandar.

Fig. 10c.- Larvas de *Larimus fasciatus* (tomadas de Powles y Stender, 1978).

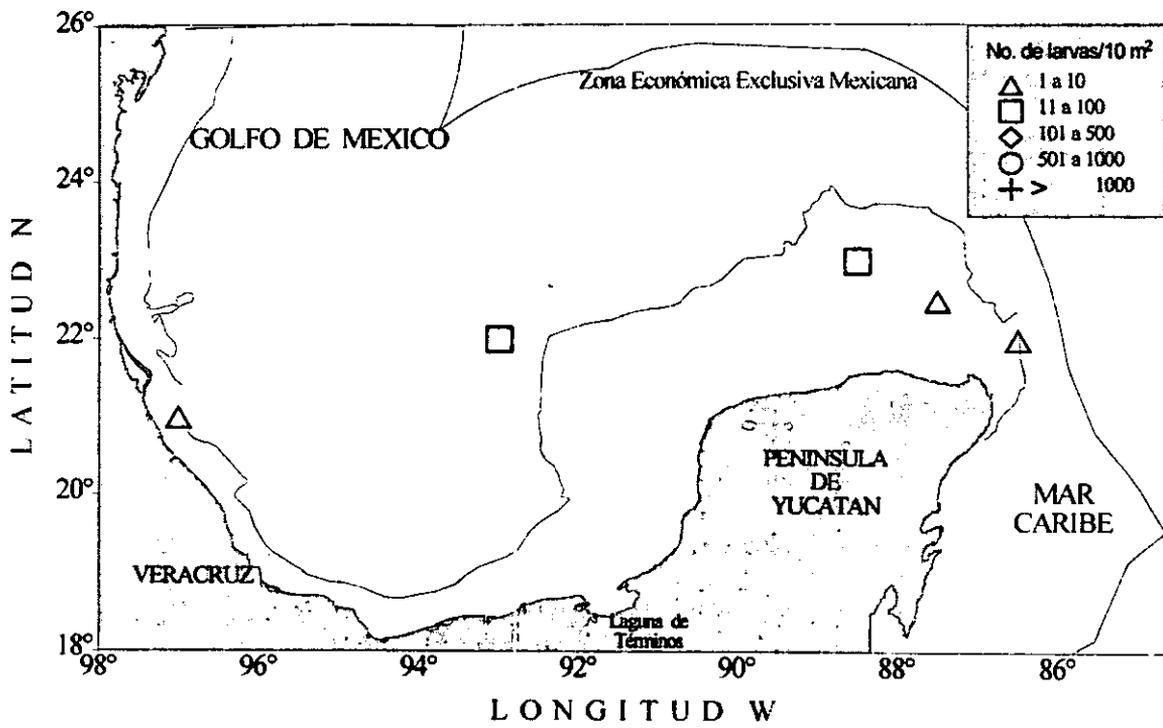
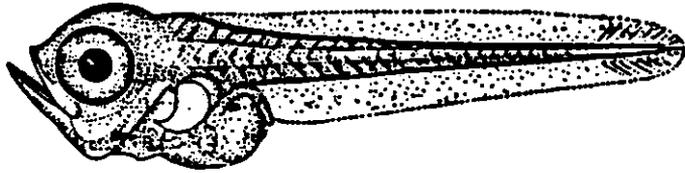
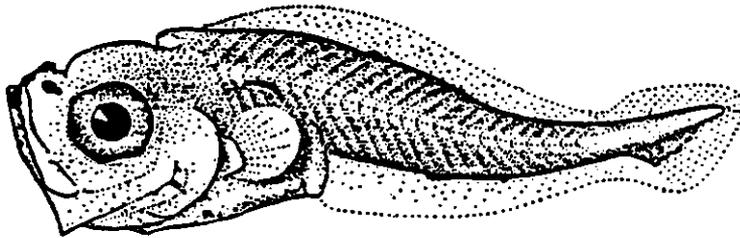


Fig. 12.- Distribución y abundancia de *Leiosomus xanthurus* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.



A



B

A-1.7 mm , B-3.2 mm longitud estandar.

Fig. 10c.- Larvas de *Leiostranus xanthurus* (tomadas de Hildebrand, 1930).

RASTREADOR *Menticirrhus americanus* (Linnaeus)

Esta especie se distribuye en el Océano Atlántico Occidental desde Long Island, Nueva York hasta Buenos Aires, Argentina. En el Golfo de México se reporta desde Florida hasta el Banco de Campeche.

Los adultos se localizan a lo largo de la costa en estuarios y bocas de lagunas costeras, principalmente sobre fondos lodoso-arenoso; son organismos eurihalinos que se encuentran en salinidades de 6.4 - 41 ‰, (Irwin 1970). Las larvas han sido descritas por Hildebrand y Cable (1934) y Jannke (1971).

El desove en el Golfo de México ocurre generalmente en aguas oceánicas alejadas de la costa, durante los meses de primavera y a principio de otoño, pero con una intensidad máxima en junio-julio, (Welsh y Breder, 1923), Pearson (1941), Miller (1965) y Jannke (1971).

Los resultados obtenidos en estas investigaciones indican que para abril-mayo esta especie se distribuyó principalmente en la región del Banco de Campeche en donde se registraron dos áreas de desove con bajas densidades larvales, en la Sonda de Campeche y sobre la Plataforma Yucateca. La temperatura en este caso varió entre 21.53-25.27 °C y la salinidad entre 36.26-36.76 ‰, la profundidad en las estaciones positivas fue de 33-97 m y la distancia a la costa de 57 - 88 millas náuticas, donde la biomasa planctónica alcanzó valores entre 173.31-408 mg/m³.

Para el crucero de agosto esta especie se localizó distribuida solo en el área Noroccidental del Golfo de México, frente a la Laguna Madre, Tamaulipas; aquí la temperatura y la salinidad varió entre 26.70-29.36 °C y 37.20-37.23 ‰ respectivamente, la profundidad osciló entre 29-196 m y la distancia a la costa de 2-59 millas náuticas; la biomasa planctónica alcanzó valores de 76.55-949.94 mg/m³ (Tabla III y IV) (Fig. 13 a, b y c).

GURRUBATA *Micropogonias undulatus* (Linnaeus)

Se distribuye en el Atlántico Occidental desde el Golfo de Maine a la Bahía de Campeche (Chao, 1978). Respecto a su hábitat, estos se han reportado asociados con fondos fangosos (Jordan y Dickerson, 1908), con registros muy abundantes en las proximidades del Río Pánuco. Son especies que presentan migraciones estacionales durante los meses fríos alejándose de la costa durante esta temporada. Bearden (1964) los reporta en fondos lodoso-arenoso y arrecifales, particularmente cerca de las barras y lagunas costeras. La época de desove se reporta de agosto a marzo cuyo pico de reproducción ocurre de octubre-noviembre en una amplia área alejada de la costa (Ramírez, 1968).

Durante la campaña del mes de abril-mayo estos se encontraron distribuidos tanto en aguas oceánicas como en la Plataforma. En este caso fue posible detectar dos áreas de desove de baja intensidad sobre la plataforma Yucateca y Sonda de Campeche. Para la región

Noroccidental esta especie únicamente se localizó en una estación, frente a la Laguna Madre, Tamaulipas.

Los intervalos de temperatura y salinidad varían entre 21.53-27.01 °C y 36.12-36.86 ‰, la profundidad registrada en las estaciones positivas varió entre los 20 a los 444 m, a una distancia de la costa entre 20-132 millas náuticas, donde la biomasa planctónica alcanzo valores de 35.49-368.92 mg/m³.

En el crucero de agosto se capturó únicamente en una estación oceánica, frente a las costas de Tamaulipas a una distancia de la costa de 10 millas náuticas, cuya temperatura y salinidad fue de 29.82 °C y 37.88 ‰, donde la biomasa planctónica alcanzó 19.69 mg/m³ y la profundidad registrada de 2700 m (Tabla III y IV) (Fig. 14 a, b y c).

TAMBOR *Pogonias cromis* (Linnaeus)

El tambor se distribuye en el Atlántico occidental desde Massachusetts hasta Argentina, el hábitat para esta especie generalmente se localiza en las lagunas costeras, bahías y costas arenosas de la región, pero frecuentemente sobre bancos de ostión y *Mytilus*, así como fangosos. Los ejemplares de mayor tamaño son exclusivamente marinos y existen pocos reportes para las lagunas costeras, puede tolerar rangos de temperatura y salinidad de 3.0 - 35.0 °C y 10 a 15 ‰ (Simmons y Breuer 1962).

Diversos investigadores entre ellos Pearson, citado por Gunter (1945), indican que el desove para esta especie ocurre en las bocas de las lagunas y bahías de abril a mayo, principalmente en Bahía de Chesapeake; con un pico máximo a finales de mayo y con un posible segundo desove de menor intensidad en septiembre en el área de Delaware. En las costas del Golfo de México, se han capturado adultos desovantes a principios de diciembre y a finales de junio lo que permite inferir que el 90 % del desove ocurre de julio a noviembre. Estas especies alcanzan la madurez sexual al segundo año de vida a una longitud promedio de 320 mm de longitud total.

En este estudio, durante la temporada de abril-mayo en donde fueron colectadas las larvas de esta especie, se detectaron en tres estaciones, localizadas en la región del talud oriental del Banco de Campeche, en donde la temperatura y la salinidad superficial es de 24.01-26.29 °C y 36.06-36.24 ‰, a una distancia de la costa entre 20-60 millas náuticas; la profundidad en las estaciones positivas varió entre 20 - 186 m, y la biomasa planctónica alcanzó valores de 106.75-331.31 mg/m³ (Tabla II y IV) (Fig. 15 y 15a).

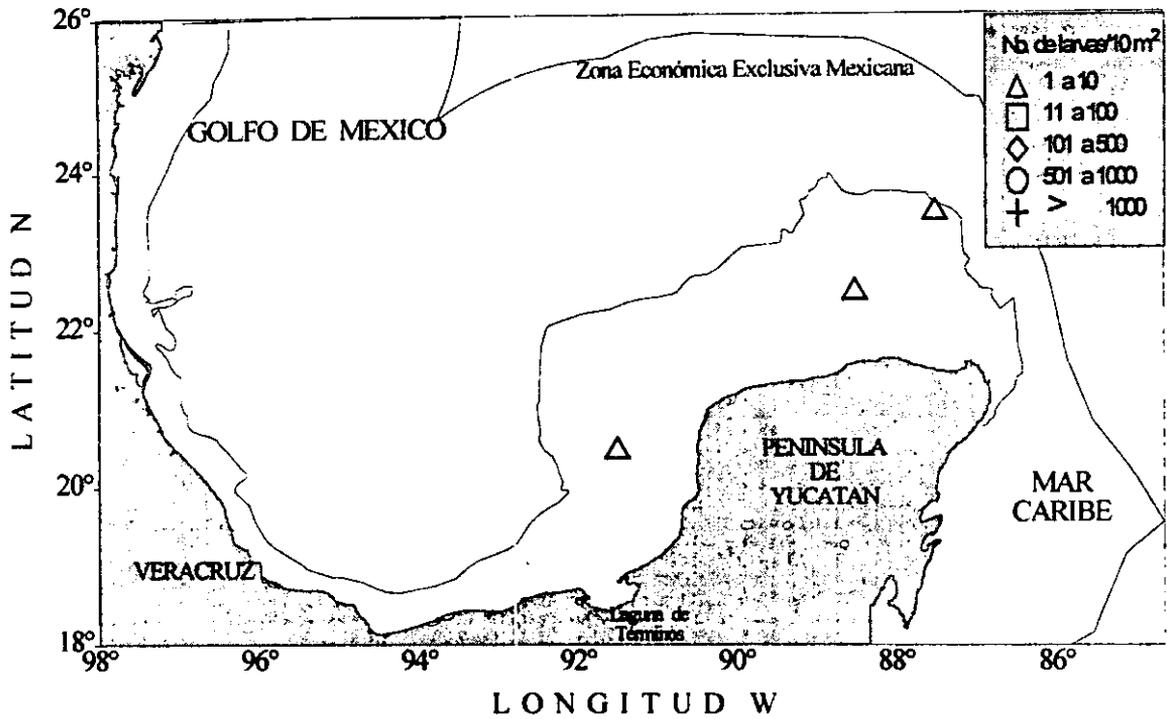


Fig. 13a.- Distribución y abundancia de *Menticirrhus americanus* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

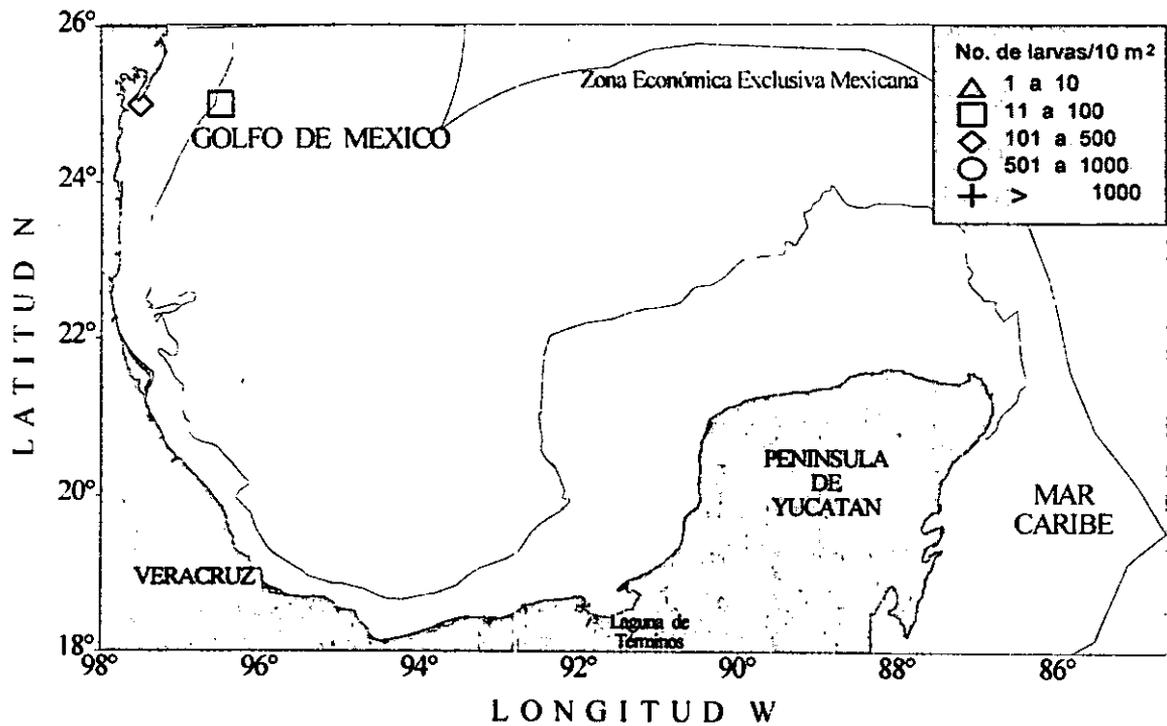
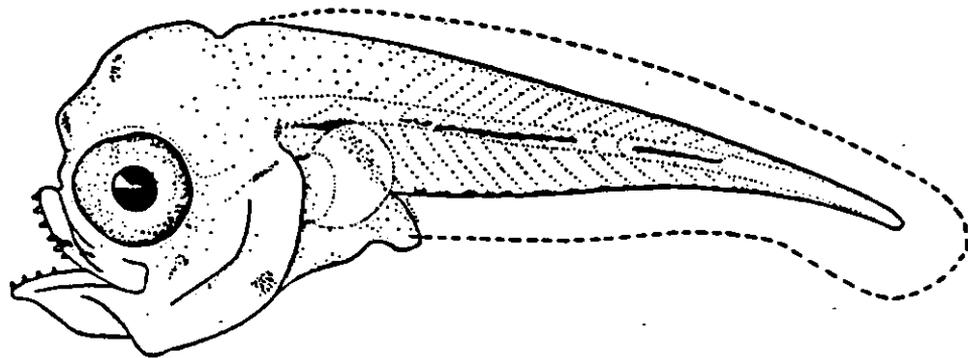
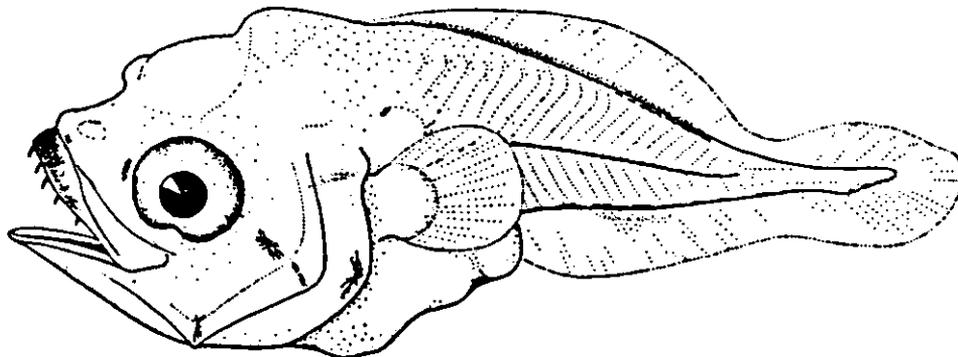


Fig. 13b.- Distribución y abundancia de *Menticirrhus americanus* en el Golfo de México, durante agosto de 1986.



A



B

A-1.7 mm , B-2.9 mm longitud estandar.

Fig. 10c.- Larvas de *Menticirrhus americanus* (tomadas de Hildebrand y Cable, 1934).

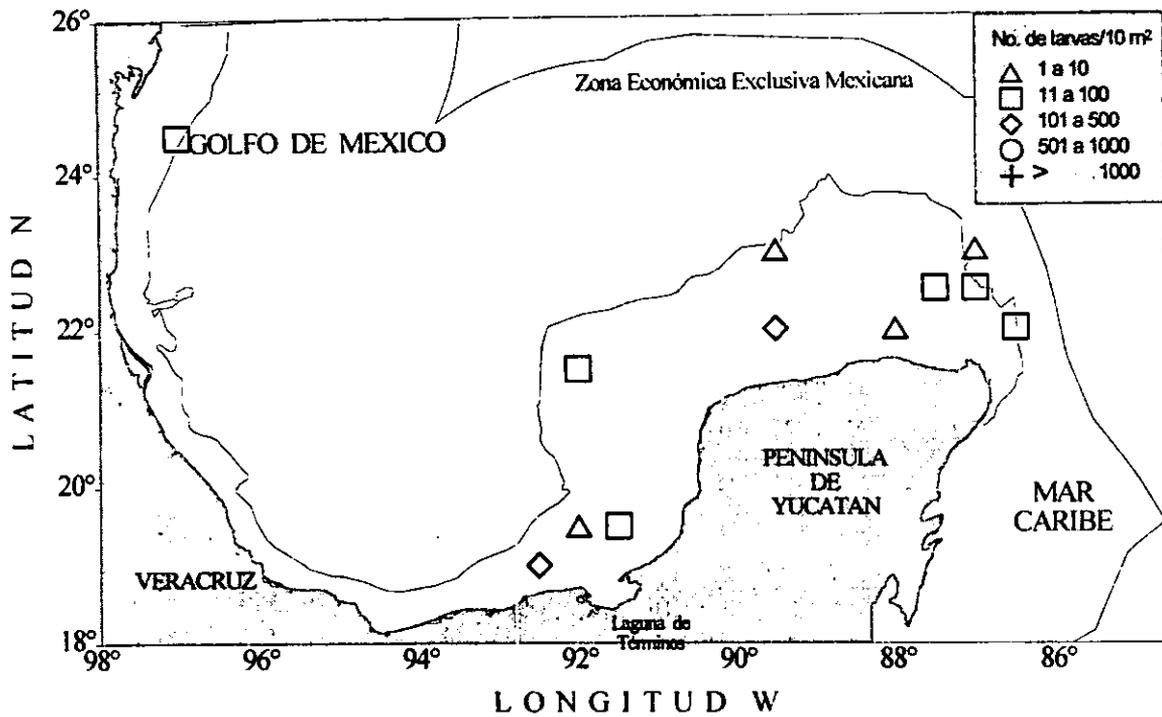


Fig. 14a.- Distribución y abundancia de *Micropogonias undulatus* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

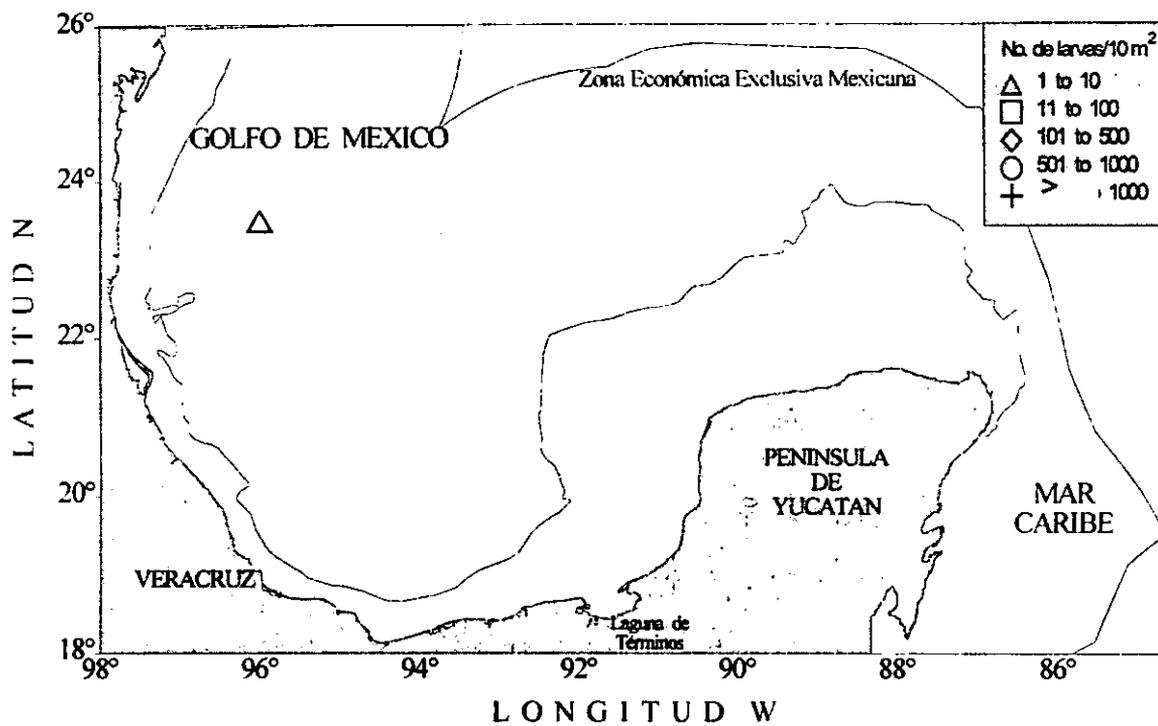
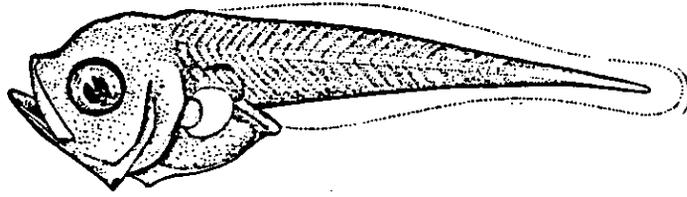
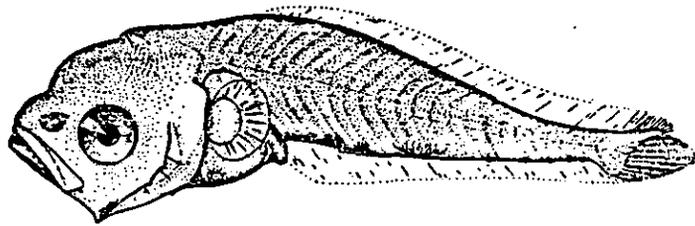


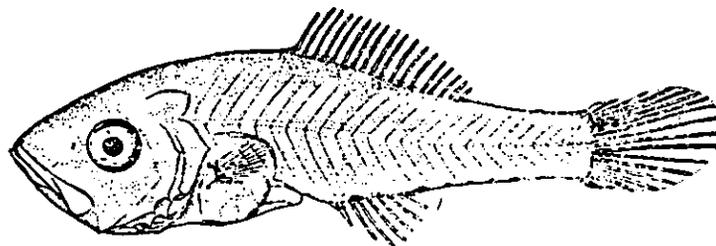
Fig. 14b.- Distribución y abundancia de *Micropogonias undulatus* en el Golfo de México, durante agosto de 1986.



A



B



C

A-2.5 mm , B-4.0 mm, C-7.0 mm longitud estandar.

Fig. 10c.- Larvas de *Micropogonias undulatus* (tomadas de Hildebrand, 1930).

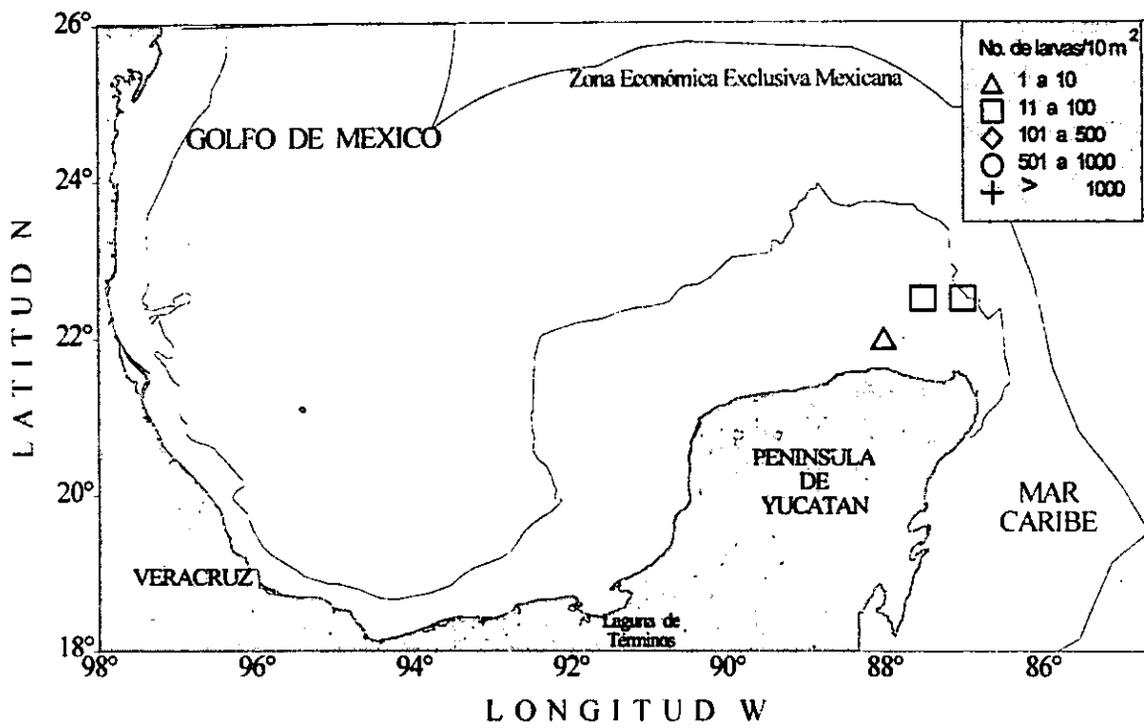
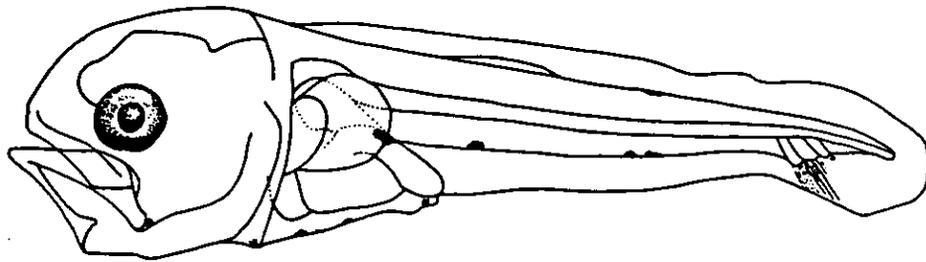
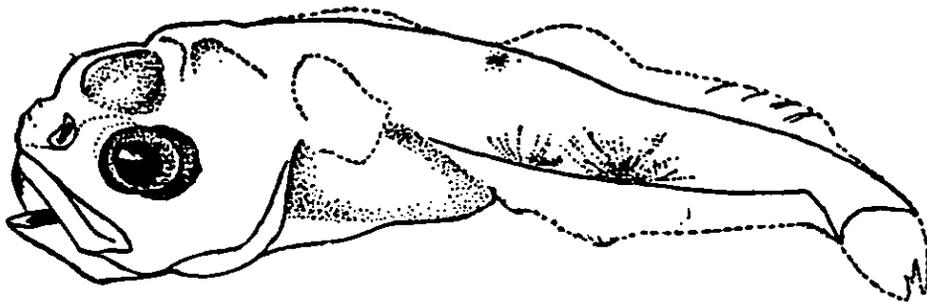


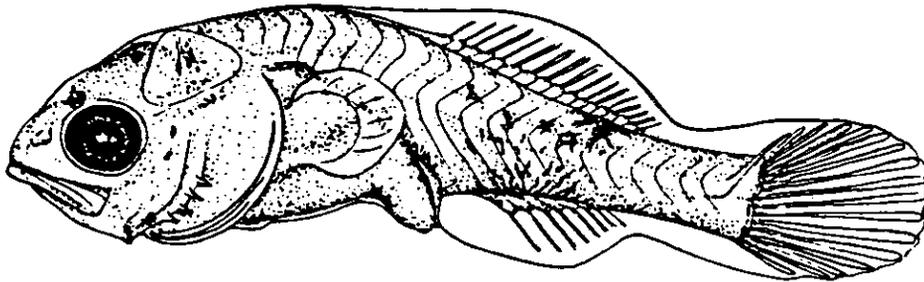
Fig. 15.- Distribución y abundancia de *Pogonias cromis* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.



A



B



C

A-3.5 mm , B-4.5 mm, C-5.5 mm longitud estandar.

Fig. 10c.- Larvas de *Pogonias cromis* (tomadas de Jannke, 1972 y Pearson, 1929).



Conociendo la importancia pesquera de la familia Sciaenidae, como un recurso potencial de la fauna demersal en el Golfo de México Yañez-Arancibia *et al* (1985 a y b) y aunado a la amplia información específica que se tiene referente a *Micropogonias undulatus*, acerca de su distribución geográfica, sistemática, ciclo de vida, áreas y épocas de desove, características de crecimiento, algunos aspectos de su dinámica poblacional y ecológica, se determinó estimar la sobrevivencia, mortalidad, biomasa adulta y el rendimiento potencial. Este tipo de información la han resumido autores como Hansen J. D. (1969), White L. M. *et al* (1977) y Wallace W. M. (1980), entre otros.

Sobrevivencia y Mortalidad

Se calculó la abundancia para cada clase de talla de 0.5 mm de longitud estándar (Tabla V), observándose declinaciones que ajustan un modelo de sobrevivencia de tipo exponencial. (Fig. 16).

El modelo de sobrevivencia de *Micropogonias undulatus* obtenido para 1986 fue:

$$\text{Abundancia} = (107.0192 \times 10^9) e^{(-0.5956)(LS)}$$

Con base en el modelo obtenido para las larvas, el coeficiente de mortalidad por talla fue $Z=0.5956$, que corresponde a un 45% de mortalidad por milímetro de crecimiento para un intervalo de talla entre 1.5 y 4.0 mm de longitud estándar, para el período de muestreo abril-mayo de 1986.

El valor de 107.0192×10^9 corresponde a los individuos de longitud estándar cero (matemáticamente hablando) y que biológicamente corresponde a la abundancia de los individuos antes de la eclosión (estadio de huevo).

Con base en el modelo se determinó que por cada 10,000 huevos desovados sobreviven probablemente 3,038 de la talla de 2.0 mm, 509 de la talla de 5.0 mm y 47 de la talla de 9.0 mm.

Esto debido a que en el período crítico de desarrollo de los primeros estadios de vida de las larvas, estas son más susceptibles de presentar altas tasas de mortalidad natural por no estar completamente desarrolladas y en algunos casos por la falta de disponibilidad de alimento o de un hábitat adecuado para su completo desarrollo, así como por la depredación, por lo anterior y aunado a que estas especies poseen huevos y larvas pelágicas se denota la enorme fecundidad de sus hembras como mecanismo compensatorio. También hay que considerar lo indicado por White y Chittenden (1977) para el área de Carolina E.U.A., que las especies de vida corta (2 a 3 años) presentan una mortalidad anual teórica de 90 a 78 %.

Se hace notar que el coeficiente de correlación no fue significativo ya que al hacer el ajuste del modelo de sobrevivencia se obtuvo un valor muy bajo ($r=0.4280$), una de los factores principales es que el número de datos obtenidos para esta especie fue muy bajo, debido a que los muestreos no coincidieron con la época de mayor reproducción o mayor

disponibilidad. De acuerdo a la literatura consultada otras causas probables son referentes al escape de las larvas el cual es muy común en estos muestreos, así como la extrusión de las mismas a través de la malla de la red usada en la captura de huevos y primeros estadios de vida y por evasión de la red por las larvas más grandes, así también por el tiempo de desarrollo de cada estadio Smith y Richardson (1977).

Biomasa Adulta

La estimación de la biomasa adulta durante el período del 11 de abril al 4 de mayo de 1986 (Di=24 días) se calculó a partir de la abundancia de larvas (Pal):

$$Pal = 317.2768 \times 10^9 \text{ larvas}$$

Posteriormente se calculó la biomasa diaria, aplicando la fórmula que se da en la metodología y utilizando los valores de fecundidad relativa.

Fr = 1533.97 ovocitos/gramo
y proporción de hembras en la población adulta

$$K = 0.49$$

calculados por Wallace (1980) para *Micropogonias undulatus* en la parte norte de Cabo Hatteras, Carolina del Norte.

$$Bd = \frac{317,2768 \times 10^9}{(1533.97)(0.49)}$$

$$Bd = 422.109 \text{ toneladas métricas}$$

Por último se estimó la biomasa adulta para el período mencionado que son 24 días y constituyen el intervalo de tiempo en el cual se encontraron larvas de esta especie, multiplicando la biomasa diaria por este período:

$$B = (422.109 \text{ t}) (24 \text{ días})$$

$$B = 10,130 \text{ toneladas métricas}$$

Calculando la biomasa adulta para toda la temporada de desove de acuerdo a White op cit., que considera que el desove ocurre desde fines de septiembre hasta marzo, se obtiene el siguiente resultado:

$$B = 60,780 \text{ toneladas métricas}$$

La estimación de la abundancia de poblaciones, basada en datos de larvas son en general menos satisfactorias que las de huevos porque aumentan el factor de mortalidad. Sin embargo, nos permiten detectar una pequeña fracción de la producción inicial de huevos, la cual puede estar relacionada directamente con el tamaño de la población desovante (Saville, 1964).

De acuerdo a lo anterior es necesario continuar con los muestreos en las regiones costeras de la Plataforma Continental, en donde aparece una mayor abundancia de larvas, lo cual nos permitirá conocer y determinar con mayor exactitud la amplitud del desove y los picos de mayor abundancia, implicando tener una evaluación de la biomasa adulta lo más cercana a la realidad.

Rendimiento Potencial

Con base en la biomasa calculada en la temporada anual y aplicando la predicción de rendimiento potencial para una población no explotada de Gulland (1971 y 1972) en el que se consideran rendimientos a las tasas de mortalidad de 0.5, 0.75 y 1.0, valores que se pueden dar en una población no explotada, el Potencial Pesquero de *Micropogonias undulatus* calculado a partir de la biomasa anual mediante la abundancia de larvas para 1986, se obtiene:

$$B = 60,780 \text{ toneladas métricas}$$

$$C (0.5) = 15,195 \text{ toneladas métricas}$$

$$C (0.75) = 22,792 \text{ toneladas métricas}$$

$$C (1.0) = 30,390 \text{ toneladas métricas}$$

M. undulatus ha sido reportada por Parker (1971), Chao (1978), Aguirre León *et al* (1982), como una especie abundante desde el Golfo de Maine a la Bahía de Campeche, México, constituye un recurso portencial con grandes posibilidades de ser explotado y ser aprovechado adecuadamente, para estos fines se determinó que la cifra de captura recomendada para la conservación del recurso no rebase las 22,792 t.

De acuerdo a las estadísticas de producción pesquera de la SEMARNAP (1995-1996), el volumen total anual para el Golfo de México de las especies de la familia Scianidae, alcanzó en los dos últimos años un total de 7,000 toneladas, ubicándolo como un recurso potencialmente aprovechable para consumo humano en diferentes presentaciones como lo son; fresco, salado, harina o en pulpa. Por lo anterior, se considera necesario continuar apoyando las investigaciones prospectivas de las especies demersales de la Zona Económica Exclusiva Mexicana del Golfo de México, para una futura explotación comercial de la población adulta, como es el caso de la gurrubata *Micropogonias undulatus*, lo cual permitirá contribuir en el abatimiento de la demanda alimentaria de México.

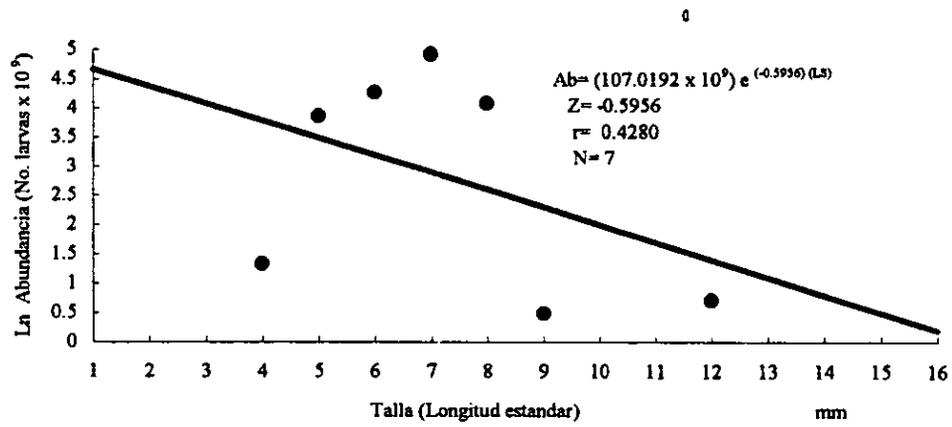


Figura 16. Modelo de sobrevivencia de larvas de *Micropogonias undulatus* obtenido a partir de la abundancia (abril-mayo 1986).

**TABLA V: ABUNDANCIA PARA CADA CLASE DE TALLA DE LARVAS *Microgogonias undulatus*
EN LA ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA MEXICANA DEL GOLFO DE MEXICO.**

TALLA (mm)	ABUNDANCIA OBSERVADA (No. de larvas x 10 ³)	ABUNDANCIA ESTIMADA (No. de larvas x 10 ³)
0.0		107.0102
0.5		79.4543
1.0		58.9892
1.5	3.8059	43.7953
2.0	46.741	32.5150
2.5	70.5157	24.1401
3.0	134.7342	17.9223
3.5	57.796	13.3060
4.0	1.6387	9.8788
4.5		7.3343
5.0		5.4452
5.5	2.0453	4.0427

PI= 317.2768

Ab₀= 107.0192 x 10³

Z= -0.5956

r= 0.4280

Ab= (107.0192 x 10³) e^{(-0.5956(L-2.5))}

CONCLUSIONES

1.- Las especies *Menticirrhus americanus*, *Micropogonias undulatus*, *Cynoscion arenarius* y *Bairdiella chrysoura* presentaron el mayor índice de abundancia durante la campaña de abril-mayo de 1986, con porcentajes de 80.16, 45.52, 19.19 y 14.14 % respectivamente.

2.- Las especies *Bairdiella chrysoura*, *Cynoscion arenarius*, *Micropogonias undulatus* y *Larimus fasciatus*, mostraron el mayor índice de abundancia durante la campaña de agosto de 1986, con porcentajes de 9.13, 3.69, 2.90 y 2.88 % respectivamente.

3.- Se determina que el desove de estas especies se realiza principalmente en áreas cercanas a la costa, confirmando que el hábitat de la mayoría de ellas se encuentra interactuando con los sistemas estuarinos, bahías y lagunas costeras en donde su ciclo biológico se optimiza.

4.- Se estima el coeficiente de mortalidad de la especie *Micropogonias undulatus* con un valor de $Z = 0.5956$ que corresponde a un 45% de mortalidad por milímetro de crecimiento y un 55% de sobrevivencia, para larvas con un intervalo de talla entre 1.5 y 4.0 mm de longitud estándar.

5.- La Biomasa Adulta estimada de la especie *Micropogonias undulatus* a partir de la abundancia de larvas fue de 60,780 toneladas para la temporada de desove anual en el año de 1986, con un rendimiento potencial entre 15,195 y 30,390 toneladas, por lo anterior se recomienda una captura máxima de 22,792 toneladas, con el objeto de aplicar un aprovechamiento adecuado al recurso.

6.- La información obtenida a partir del presente estudio es básica para la toma de decisiones tales como, el manejo, la explotación y protección de los recursos de peces costeros con el fin de asegurar su aprovechamiento óptimo y racional; por lo que respecta a la especie *Micropogonias undulatus* se concluye que es un recurso potencial de la pesca demersal con grandes posibilidades de ser explotado sustentablemente.

LITERATURA CITADA.

- AGUIRRE-LEON, A., A. YAÑEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA-LINARES. 1982. Taxonomía, diversidad, distribución y abundancia de las mojarras de la Laguna de Términos, sur del Golfo de México (Pisces: Gerreidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 9 (1): 213-250.
- AHLSTROM, E. H. and O. P. Ball. 1954. Description of eggs and larvae of jack mackerel (*Trachurus symmetricus*) and distribution and abundance of larvae in 1950 and 1951. Fish. Bull. U.S. 56:209-245.
- AHLSTROM, E. H. 1968. An evaluation of the fishery resources available to California fisherman. U.S. Fish. Bull. 4:65-79.
- ALLYN, G. J. , D.T. WILLIAMS, F. G. MESSINGER III y R. C. ARNOLD. 1979. Larval spotted seatrout (*Cynoscion nebulosus*) a brassay subjeet for the marine subtropics Southwest Fisheries Center. National Marine Fisheries Service NOAA. Contributions Marine Science, Vol. 22:57-62 pp.
- ANONIMO. 1976. Catálogo de peces marinos mexicanos. Secretaría de Industria y Comercio Subsecretaría de Pesca. Inst. Nal. de la Pesca. México, 462 p.
- ANTOINE, J. W. 1972. Structure of the Gulf of Mexico. *In*: Rezak and Herry Texas A.& U University Oceanographic Studies. Contributions on the Geological and geophysical Oceanography of the Gulf of Mexico. Gulf. Publ. Co., Houston (3): 1-34
- ARMADA ARGENTINA 1972. Manual de instrucciones para obtener datos oceanográficos. Servicio de Hidrología Naval. Pub. no. 607. Argentina 392 pp.
- APRIETO, V. L. 1974. Early development of five carangid fishes of the Gulf of Mexico and the South Atlantic Coast of the United States. U.S. Natl. Mar. Fish. Bull. 71 (2): 415-443.
- BARBA TORRES, J. F. y J. SANCHEZ ROBLES. 1981. Abundancia, distribución y estructura de la comunidad ictioplanctónica, en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, a través de un ciclo anual. Tesis profesional. Fac. Ciencias Univ. Nal. Autón. México, 57 p.
- BEARDEN, C. M. 1964. Distribution and abundance of Atlantic croaker, *Micropogon undulatus*, in South Carolina. Bears Bluff Lab. Contrib. 40: 23 pp.
- BERRY, F.H. and W.F. SMITH-VANIZ. 1978. Sciaenidae. *In*: W. Fisher (Ed) FAO, Rome. Species identification sheets for fisheries Western Central Atlantic, Fishing Area 31 Vol. I-II.

- BESSONOV, N. O. GONZALEZ y A. ELIZAROV. 1971. Resultados de las investigaciones cubano-soviéticas en el Banco de Campeche UNESCO (Ed.). Coloquio sobre Investigaciones y Recursos del Mar Caribe y Regiones Adyacentes. París: 317-323.
- BIGELOW, H. B. and W. C. SHROEDER. 1953. Fishes of the Gulf of Maine. U.S. Fish and Wildlife Service, Fishery Bulletin, 74(53):383-343.
- 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. Oceanología, 8:371-381.
- BRAVO-NUÑEZ, E. y A. YAÑEZ-ARANCIBIA. 1979. Ecología de la Boca de Puerto Real, Laguna de Términos. Descripción del área y análisis estructural de las comunidades de peces. An. Centro Cienc. del Mar. y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 6 (1): 125-182.
- BREDER, C. M., Jr. 1923. Some embryonic and larval stages of the winter flounder. Bull. Bur. Fish. Wash. 38: 311-315.
- BULLIS, H. R. Jr. and J. S. CARPENTER 1968. Lantent fishery resources of the central west Atlantic region. *In*: Dewitt Gilbert (ed) The Future of the Fishing Industry of the United States. Univ. of Wash. Publ. Fish. New Ser., vol. 4.
- BULLIS, H. R., Jr., J.S. CARPENTER, and C. M. ROITHMAYR. 1971. Untapped West Central Atlantic Fisheries, p. 374-391. *In*: Shapiro (ed) our changing fisheries, Gout. Print Off., Washington, D.C.
- CASTILLO, G. L., A. CID DEL PRADO V., J.A. GARCIA-BORBON, L. GUEVARA R., R. M. OLVERA L., G. ORTUÑO M., L. RUIZ V., R. SANCHEZ R. Y S. SORIANO V. 1987. Distribución y abundancia del ictioplancton en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México (Abril. 1987) *In*: II Reunión Indicativa de actividades Regionales relacionadas con la Oceanografía (Golfo de México y Mar Caribe), 171 pp.
- CHAO, L. N. 1976. Aspects of the systematics, morphology, life history and feeding of Western Atlantic Sciaenidae (Pisces:Perciformes). Ph. D. Thesis, College of William and Mary, Williamsburg, Va., 324 pp.
- CHAO, L. N. 1978. A basis for classifying Western Atlantic Sciaenidae (Teleostei: Perciformes). NOAA Tech. Rep. NMFS. Tech. Circ. 415:1-64.
- CHAVANCE, P. FLORES COTO y A. SANCHEZ-ITURBE. 1984. Early life history and adult biomass of sea brean in the Terminos Lagoon, Sothern Gulf of México. Trans. Ann. Fish. Soc., 113:116-177.

- CHÁVEZ, E. A. 1972. Notas acerca de la ictiofauna del estuario del río Tuxpan y sus relaciones con la temperatura y salinidad. Mem. IV Congr. Na. Ocean. (México): 171-175.
- CHÁVEZ, R. 1980. Introducción a la oceanografía de México. LIMUSA, México, 270 pp.
- DANIELS, K. L. 1977. Description, comparison, and distribution of larvae of *Cynoscion nebulosus* and *Cynoscion arenarius* from the northern Gulf of Mexico. Master's Thesis Louisiana St. Univ. Baton Rouge. 47pp.
- DANOREC, J. E. 1983. Sciaenid fishes (Osteichthyes: Perciformes) of Western Peninsular Florida. Itourglass Cruisses. Vol. VI (III):73.
- DARNELL, F. M. 1958. Food habits of fishes and larger invertebrates of Lake Pont Chartrain, Louisiana, an estuarine community. Publ. Inst. Mar. Sci., Univ. Tex. 5: 353-416.
- DAWSON, C. E. 1958. A study the biology and life history of the spot, *Leiostomus xanthurus* Lacépède, with special reference to South Carolina. Contrib. Bears Bluff. Lab., 28:1-48.
- DE LA CRUZ, A. 1972. Zooplankton de la región del sureste del Golfo de México. Ciencias (Cuba), Serie 4 (24): 55 pp.
- DE LA LANZA, G. E. 1991. Oceanografía de mares mexicanos. A.G. Editores, S.A. México 564 pp.
- DITTY G. J. 1984. Seasonality of sciaenids in the northern Gulf of Mexico Assoc. Southeastern Biol. 31(2):55.
- DITTY G. J. 1989. Separating early larvae of sciaenids from the western North Atlantic: A review an comparison of larvae off Louissiana and Atlantic Coast of the U.S. Bulletin of Marine Sience, 44(3): 1083-1105.
- DITTY, G.J., M. BOURGEOIS., R. KASPRZAK and M. KOMIKOFF. 1991. Life history and ecology of sand seatrout *Cynoscion arenarius* Ginsburg, in the northern Gulf of Mexico: a review, Northeast Gulf science. Vol. 12, No. 1 p. 35-47.
- ELIZALDE, R. P. 1988. Contribución al conocimiento de los primeros estadios de vida de las especies de la familia Sciaenidae (Pisces) en el sur del Golfo de México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 42 pp.

- EMILSSON, I. 1976. La oceanografía regional con respecto a los problemas actuales y futuros de la contaminación y de los recursos vivos del Golfo de México. 1ra. Reunión Internacional de Trabajo COI/OAA/PNUMA sobre Contaminación Marina en el Caribe y regiones adyacentes 13-18 Dic. 1976. Puerto España, Trinidad.
- FABLE, D. W., D. W. THEODORE JR. and R. C. ARNOLD. 1977. Description of reared eggs and young larvae of the spotted sea trout, *Cynoscion nebulosus*. Southeast Fisheries Center Port Aransas Laboratory, National Marine Fisheries Service, NOAA. Fishery Bulletin: Vol. 6, No. 1:65-71.
- FAHAY, M. P. 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western north Atlantic Ocean. Cape. Atl. Fish., Sci., 4: 1-423.
- FAJARDO-RIVERA, M.M. y M. A. RODRIGUEZ-VAN LIER. 1986. Contribución al conocimiento del ictioplancton en el sur del Golfo de México. Primavera-verano. Tesis Profesional. Fac. Ciencias, UNAM, México, 84 pp.
- FAO, 1977. Anuario Estadístico de Pesca. Capturas y desembarques, 1976. Year. Fish. Stat./Anu. Estad. Pesca. (52): 356 pp.
- FAO, 1983. Yearbook of Fishery Statistics. Capturas y desembarques 1981. Yearb. Fish. Stat./Anu. Estad. Pesca. (52): 356 p.
- FERREIRA-GONZALEZ, R., y D. E. ACAL-SANCHEZ, 1984. Estudios de la comunidad ictioplanctónica en la Laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala. UNAM 93 p.
- FISCHER, W. (Ed). 1978. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing area 31). Rome, FAO, Vols. 1-7.
- FLORES-COTO, C. y J. N. ALVAREZ CADENA. 1980. Estudios preliminares sobre abundancia y distribución de ictioplancton en la Laguna de Términos, Campeche. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. (2): 67-70.
- FLORES-COTO, C. 1985. Estudio comparativo del ictioplancton en la Laguna de Términos, Campeche. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México. 7 (2):67-78.
- FLORES HERNANDEZ, D. 1983. Ecología, biología y dinámica de las poblaciones de la corvina *Bairdiella chrysoura* Lacépède 1803, en la Laguna de Términos, Camp. (PISCES: SCIAENIDAE). Tesis profesional. Fac. de Ciencias. UNAM.
- FRISBIE, C. M. 1961. Young black drum, *Pogonias cromis*, in tidal fresh and brackish waters, specially in the Chesapeake. Sci. 2:94-100.

- FRUGE, D. J. and F. M. TRUESDALE. 1978. Comparative larval development of *Micropogon undulatus* and *Leiostomus xanthurus* (Pisces:Sciaenidae) from the Northern Gulf of Mexico. Copeia 4:643-648.
- GINSBURG, I. 1929. Review of the weakfishes (*Cynoscion*) of the Atlantic and Gulf Coast of the United States, with a description of a new species. Department of Commerce. Bulletin of the Bureau of Fisheries. XLV, No. 1058: 71-85 pp.
- GINSBURG, I. 1930. On the difference in the habitat and the size of *Cynoscion arenarius* and *C. nothus*. Copeia 1931 (3): 144 p.
- GRANDE, V. J. M., J.J. GALLO R., E. VARGAS M. y M. J. SAENZ S. 1981. Pesca exploratoria y experimental de recursos demersales en el Golfo de México (1977-1980) Inst. Nal. de la Pesca. Depto. de Pesca. México. 25 pp.
- GUEVARA R. L. 1995. Aspectos ecológicos de larvas y rendimiento potencial de *Decapterus punctatus* (Agassiz, 1829) (PISCES: CARANGIDAE) en el Golfo de México. 1988-1989. Tesis Profesional. ENEP IZTACALA, UNAM. México, 42 p.
- GULF OF MEXICO FISHERY MANAGEMENT COUNCIL and GULF STATES MARINE FISHERIES COMMISSION. 1984. Fishery profile of red drum. Ocean springs. Mississippi and Tampa, Florida. 85 p.
- GULLAND, J. A. 1971. The fish resources of the ocean. Fishing News (Books) Ltd., Surrey, Engl., 225 pp.
- GULLAND, J. A. 1972. The scientific input to fishery management decisions. *In: Progress in fishing and food science*. Univ. Wash. Publ. Fish., New Serv. S.: 23-28.
- GUNTER, G. 1945. Studies on marine fishes of Texas. Publ. Inst. Mar. Sci., Univ. Tex. 1: 1-190.
- HERNANDEZ, C. PATRICIA. 1990. Distribución, abundancia y rendimiento potencial de *Anchoa hepsetus* (Linnaeus, 1758) (PISCES: ENGRAULIDAE) y su relación con algunos parámetros fisicoquímicos en el Golfo de México y Caribe Mexicano, Mayo-Julio 1982 y 1983. Tesis profesional U.N.A.M. México. 123 p.
- HILDEBRAND, S. F. and L. E. CABLE, 1930. Development and life history of fourteen teleostean fishes at Beaufort, N.C.U.S. Bur. Fish. Bull. 46: 383-488
- HILDEBRAND, S. F. and L. E. CABLE, 1934. Reproduction and development of witing sor king fishes, drums spot; croakers and weakfishes or seatrouts, family Sciaenidae, of the Atlantic Coast of the United States. U.S. Bur. Fish. Bull. 48(6): 41-117.

- HOUDE, E. D. 1977a. Abundance and potential yield of the round herring, *Etrumeus teres*, and aspects of its early life history in the eastern Gulf of Mexico. Fish Bull. U.S., 75(1):61-89.
- HOUDE, E. D. 1977b. Abundance and potential yield of the round herring, *Harengula jaguana*, and aspects of its early life history in the eastern Gulf of Mexico. Fish. Bull. U.S., 75:613-628.
- HOUDE, E. D. 1977c. Abundance and potential yield of the round herring, *Opisthonema oglimum*, and aspects of its early life history in the eastern Gulf of Mexico. Fish. Bull. U.S., 75:439-512.
- IRWIN, R. J. 1970. Geographical variation sistematic, and general biology of shore fishes of the genus *Menticirrhus* family Sciaenidae. Ph. D. diss. Tulane Univ., New Orleans, La., 225 pp.
- JANNKE, T. E. 1971. Abundance of young Scianid Fishes in Everglades National Park, Florida, in relation to season and other variables. Univ. Miami, Sea Grant Tech. Bull. 11:1-128.
- JOHNSON, G. D. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg, larval and juvenile stages. Vol. IV. Carangidae Through Ephippidae. Power Plant Project. Office of Biological Services. Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior. 314 pp.
- JOHNSON, A. G., T.D. WILLIAMS, J. F. MESSINGER, III and C. R. ARNOLD. 1979. Larval spotted seatrout (*Cynoscion nebulosus*). A bioassay subject for the marine subtropics. Contrib. Mar. Sci. 22:57-62.
- JORDAN, D. S. and M. C. DICKERSON. 1908. Notes on a Collection of fishes from the Gulf of México at Veracruz and Tampico. Proc. U.S. Nat. Mus., 34:11-22.
- JOSEPH, E. B., W. H. MASS MANN, and J.J. NORERROSS. 1964. The pelagic egg and early larval stages of the black drum from Chesapeake bay. Copeia 1964(2):425-434.
- JUAREZ, M. 1975. Distribución cuantitativa y algunos aspectos cualitativos del ictioplancton en el Banco de Campeche. Rev. Invest., 1(1):27-71.
- KHROMOV, N. S. 1969. Distribution of plankton in the Gulf of Mexico and some aspects of its seasonal dynamics. In: A. S. Bogdanov (editor). Soviet-Cuban fishery research, p. 36-56. VNIRO, Ts R>I> 1965 (Translated from Russ. by Isr. Program Sci. Transl., available U.S. Dep. Commer., Clgh. Fed. Sci. Tech. Inf., as TT 69-59016).

- KRAMER, D., M. J. KALIN, E. G. STEVENS, J. R. THRAILKILL and J. R. ZWEIFEL. 1972. Collecting and processing data on fish eggs and larvae in the California current region. NOAA Tech. Rep. NMFS. Circ. 370, 38 pp.
- KLIMA, E. F. and D. C. TABB. 1959. A contribution to the biology of the spotted weakfish *Cynoscion nebulosus* (Cuvier) from northwest Florida, with a description of the fishery. Tech. Serv. Fla. Bd. Conserv. 30:1-25.
- KUNTZ, ALBERT. 1914. The embryology and larval development of *Bairdiella chrysoura* and *Anchovia mitchilli*. Bulletin, United States Bureau of Fisheries, Vol. XXXIII, 1913(1915), pp. 3-19, 46 figs. Bureau of Fisheries Document No. 795. Washington.
- LEIPPER, D. F. 1970. A sequence of current patterns in the Gulf of Mexico. Journal of Geophysics Research, 75: 637-657.
- LEIS, J. M. and D. S. RENNIS. 1983. The larvae of Indo Pacific coral reef fishes. New South Wales Univ. Press, Sydney and Univ. of Hawaii Press, Honolulu, 269 pp.
- LEWIS, R. M. and M. H. JUDY, 1983. The occurrence of spot *Leiostomus xanthurus* and atlantic croaker, *Micropogonias undulatus*, larvae in Onslow Bay and Newport River Estuary North Carolina. Fish. Bull. 81(2):405-412.
- LIVINGSTON, R. J., N. P. THOMPSON and D. A. METTER. 1978. Long term variation of organo chlorine residues and assemblages of epibenthic organism in a shallow north Florida estuary. Mar. Biol., 46: 355-372.
- MATSUMOTO, W. M., E. H. AHLSTROM, S. JONES, W. L. KLAWE, W. J. RICHARDS and S. UEYANAGI, 1972. On the Clasification of larval tuna identification, particularly in the genus *Thunnus*. Fishery Bull. to (1): 1-12
- MERINO, I. M. 1992. Afloramiento en la Plataforma de Yucatán: estructura y fertilización. Tesis Doctoral, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México, 255 pp.
- MERRINER I. J. 1976. Aspects of the reproductive Biology of the weakfish, *Cynoscion regalis* (Sciaenidae), in north Carolina. Virginia Institute of Marine Science, Fishery-Bulletin: Vol. 74. No. 1:18-26 pp.
- MILLER, J. M. 1965. A trawl survey of the shallow Gulf fishes near Port Aransas, Texas. Publ. Inst. Mar. Sci., Univ. Tex. 10: 8-107.
- MOFFETT, A. W., W. L. EACHROY and G. J. K. KEY. 1929. Observations on the biology of sand Seatrout (*Cynoscion arenarius*) in Galveston and Trinity Bays Texas Contributions in Marine Science. 22:163-172.

- MOFFETT, A. W. 1961. Movements and growth of spotted seatrout *Cynoscion nebulosus* (Cuvier) in west Florida. Fla. State Board Conserv., Tech. Ser. 36, 35p.
- MOLINARI, R. L. 1976. The formation of the Yucatan Current based on observations of summer 1971. Journal of Physical Oceanography, 6: 596-602.
- MONTOLIO, M. A. 1976. Estudio taxonómico y morfométrico de los estadios larvales de dos especies de Carangidae, *Decapterus punctatus* (Agassiz, 1829) y *Caranx crysos* (Mitchill, 1815), y su distribución en el Golfo de México. Rev. Invest. Inst. Nat. Pesca, 2 (2): 85-125.
- MOORE, D., H. A. BRUSHER and T. LEE. 1970. Relative abundance seasonal distribution and species composition of demersal fishes off Louisiana and Texas 1962-1964. Commercial Fisheries Biological Laboratory, Galveston, Texas. Contributions in Marine Science. Vol. 15:45-70 pp.
- NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. 1985. Gulf of Mexico. Coastal and ocean zones strategic assesment data atlas. U.S. Dept. Comm. NOAA. Pre-publication edition.
- NELSON, W. R.. 1967. Studies on the croaker, *Micropogon undulatus* Linnaeus and the spot, *Leiostomus xanthurus* Lacépède, in Mobile Bay, Alabama. J. Mar. Sci. Ala. 1(1): 4-92.
- NIKOLSKII, G. V. 1963. The ecology of fishes. Academic Press. Inc., New York, 353 p.
- NIKOLSKII, G. V. 1969. Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources. Oliver and Boyd. Edimb. 323 p.
- NOWLIN, W. D. and H. J. McLELLAN. 1967. A characterization of the Gulf of Mexico waters in winter. Journal of Marine Research. 25: 29-59.
- OLACHEA, A. C. HERNANDEZ y M. E. DE LEON of demersal fishes off Louisiana and Texas 1962-1964. Commercial Fisheries Biological Laboratory, Galveston, Texas. Contributions in Marine Science. Vol. 15:45-70.
- OLACHEA, A. C. HERNANDEZ Y M. E. DE LEON. 1976. Evaluación de peces demersales en el Banco de Campeche, Parte I Evaluación. Cent. Invest. Pesq. del I.N.P. La Habana 1:17 pp.
- OLACHEA, A. y V. I. SAUSKAN. 1974. Cartas de pesca del Banco de Campeche, 1972. Resum. Invest. Cent. Invest. Pesq., Cuba, (2) 153-7.

- OLVERA, L. R. M., J. A. GARCIA BORBON, L. GOMEZ G., M. CORTEZ G., A. CID DEL PRADO V., J. L. CERECEDO E., R. SANCHEZ R. Y G. ORTUÑO M. 1987. Metodología y atlas de distribución y abundancia de ictioplancton en la Z.E.E. del Golfo de México. 1er. Inf. parcial PCECCNA-040602, INP/CONACyT.
- OLVERA, L. R. M. y A. CID DEL PRADO. 1983. Identificación de larvas y juveniles de las familias Engraulidae y Clupeidae, de las pesquerías de puerto de Celestum, Yucatán. Ciencia Pesquera, 4: 1-3.
- PARKER, J.C. 1971. The biology of the spot, *Leiostomus xanthurus* Lacépède, and Atlantic croaker, *Micropogonias undulatus* (Linneaus), in two Gulf of Mexico nursery areas. diss. Abstr. Int. 32 (3):1300B.
- PEARSON, J. C. 1929. Natural history and conservation of the redfish and other Sciaenids on the Texas coast. Bulletin U.S. Bureau of Fisheries, 44:129-214.
- PEARSON, J. C. 1941. The young of some marine fishes taken in lower Chesapeake Bay, Virginia, with special reference to the gray sea trout. *Cynoscion regalis* (Bloch) U.S. Fish. Wild. Serv. Fish. Bull. 50:79-102.
- PEREZ ARGUDIN V. M. 1985. Contribución al estudio de los primeros estadios de desarrollo de las especies de scianidos encontrados en la Laguna de Términos, Campeche. Tesis profesional. ENEP IZTACALA, UNAM. México, 69 p.
- PHILIP, A. S. and CH. MARKE, JR. 1981. Reproduction, movements, and populations dynamics of the Sand Seatrout *Cynoscion arenarius*. Department of wildlife and Fisheries Sciences. Texas A. & M University, College Station. Fishery Bulletin: Vol. 79 No. 4:649-69 pp.
- POTTHOFF, T. 1974. Osteological development and variation in young tunas, genus *Thunnus* (Pisces, Scombridae) from the Atlantic Ocean. Fish. Bull. U.S. 72:563-588.
- PINEDA-LOPEZ, R. 1986. Contribución al conocimiento del ictioplancton del sur del Golfo de México y Mar Caribe. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias. UNAM. México. 83 pp.
- POWELL, B. A. y R. G. HERBERT. 1980. Egg and larval development of the spot, *Leiostomus xanthurus* (Sciaenidae). Southeast Fisheries Center Beaufort Laboratory, National Marine Fisheries Service, NOAA. Contribution No. 80-27 B. Fishery Bulletin: Vol. 78 No. 3 :701-714.
- POWLES, H. and B. W. STENDER. 1978. Taxonomic data on early life history stages of Sciaenidae of the South Atlantic Bight of the United States. S.C. Mar. Resour. Cent. Tech. Rep. 31, 64 pp.

- POWLES-HOWARD. 1980. Description of larval silver perch, *Bairdiella chrysoura*, Banded Drum, *Larimus fasciatus*, Star Drum, *Stellifer Lanceolatus* (Sciaenidae). Fish. Bull 78(1): 119-136.
- RAMIREZ, H. E. 1968. Peces Marinos de importancia comercial en el Noreste de México. Tesis Profesional. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. 172 pp.
- RESENDEZ-MEDINA, A. 1970. Estudio de los peces de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México. Ser. Cienc. del Mar y Limnol. 41(1):70-146
- RESENDEZ-MEDINA, A. 1973. Estudio de los peces de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 34:183-281.
- RICHARDS, W. J. and T. POTTHOFF. 1974. Analysis of the taxonomic characters of young scombrid fishes, genus *Thunnus*. In: J.H.S. Blaxter (ed). The Early life history of fish, p. 623-648 Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- RICHARDS, W. J. and T. POTTHOFF. 1979. Larval distributions of scombrids (other than bluefin tuna) and swordfish in the Gulf of Mexico in the spring of 1977 and 1978. ICCAT COLL. Vol. Sci. Pap. IX (3):680-694 SCRS/79/87).
- RIVERA-ELIZALDE, J. 1988. Contribución al conocimiento de los primeros estadios de vida de las especies de la familia Sciaenidae (Pisces) en el sur del Golfo de México. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias. UNAM. 42 p.
- SANCHEZ, C. J. 1977. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de la Laguna de Mandinga y sus pesquerías. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN. 35 p.
- SANCHEZ, I. A. y C. FLORES, C. 1986. Estimación de la biomasa de *Bairdiella chrysoura* por medio del censo de huevos y algunos aspectos de sus primeros estadios. Laguna de Términos, Campeche (Pisces; Sciaenidae) An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 13(2): 133-148.
- SANVICENTE-AÑORVE, L. 1985. Contribución al conocimiento de la fauna ictioplactónica en el sur del Golfo de México. Primera parte. Primavera. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias UNAM. México. 86 pp.
- SAVILLE, A. M. 1964. Estimation of the abundance of a fish stock from egg and larvae survey. S.V. Reun. Cons. Perm. Int. Export. Mer. 55:164-170.
- SECRETARIA DE PESCA 1985-1986. Anuarios Estadísticos de Pesca. Direc. Gral. Inf. y Est. Secretaría de Pesca.

- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA 1995-1996. Anuarios Estadísticos de Pesca. Direc. Gral. Inf. y Est. SEMARNAP.
- SETTE, O. E. and E. H. AHLSTROM. 1948. Estimations of abundance of the eggs of the Pacific pilchard (*Sardinops caerulea*) off Southern California during 1940 and 1941. J. Mar. Res. 7:511-542.
- SHLOSSMAN, A. P. and E. M. CHITTENDEN, Jr. 1981. Reproduction movements and population dynamics of the sand seatrout, *Cynoscion arenarius*. Department of wild life and fisheries Sciences. Texas A. F. M. University College Station. Tx. Fishery Bulletin. Vol. 79. No. 4.
- SMITH, P. E. and S. L. RICHARDSON. 1977. Standard techniques for pelagic fish eggs and larvae surveys. FAO. Fish. Tech. Pap., (175): 100 pp.
- SMITH, P. E. 1981. Fisheries on coastal pelagic schooling fish. In: Lasker, R. (Ed). Marine fish larvae. morphology, ecology and relation to fisheries. College of ocean and fisheries. Sciences, University of Washington. U.S.A. pp 1-31.
- SIMMONS, E. G. and BREUER. 1962. A study of redfish, *Sciaenops ocellata* Linnaeus and Black drum, *Pogonias cromis* Linnaeus. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex., 8:184-211.
- SPRINGER, S. and H. R. BULLIS, J. R. 1956. Collections by the Oregon in the Gulf of Mexico. List of crustaceans, mollusk, and fishes identified from collections made by the exploratory fishing vessel Oregon in the Gulf of Mexico and adjacent seas 1950 through 1955. Spec. Scient. Rep. U.S. Fish. Wildl. Serv. 196: 1-134.
- SUBRAHMANYAM, C. B. and S. H. DRAKE. 1975. Studies on the animal communities in two north Florida Salt marshes. Bull. Mar. Sci. 25(4):445-465.
- SUBRAHMANYAM, C. B. and C. L. COULTAS. 1980. Studies on the animal communities Florida salt marshes. Part. III. Seasonal fluctuations of fish and macroinvertebrates. Bull. Mar. Sci., 80 (4): 790-818.
- THRAILKILL, J. R. 1969. Zooplankton volumes off the Pacific Coast, 1960. U.S. Fish. Serv. Spec. Sci. Rep. Fish. 581, 50pp.
- UEYANAGI, S. and H. WATANABE. 1964. Methods of identification of larvae of tunas and bill fishes (11) Nankai Reg. Fish. Res. Lab. 16 p.
- VAZQUEZ DE LA CERDA, A. M. 1986. La corriente de Intrusión en la Bahía de Campeche. Sría. de Marina. Dir. Gral. de Oceanografía Veracruz, México. OCN.-VER. México 01/86, 35 pp.

- WALLACE W. M. 1980 Maturity, spawning and fecundity of Atlantic croaker, *Micropogonias undulatus*, occurring North of Cape Hatteras, North Carolina. Fishery Bulletin: Vol. 78 No. 1.
- WELSH, W. W. and C. M. BREDER, Jr. 1923. Contributions to life histories of Sciaenidae of the eastern United States coast. Bull. U.S. Bur. Fish Bull. 39:141-201.
- WEINSTEIN, M. P. 1979. Shallow marsh habitats as primary nurseries for fishes and shellfish, Cape Fear River, North Carolina. Fish. Bull. 77(2): 339-357.
- WHITE, M. L. and M. E. CHITTENDEN. 1976. Aspects of the life history of the Atlantic croaker, *Micropogon undulatus*. Sea Grant Publication No. TAMU-SG-76-205. Texas A & M Univ. College Station, 43 pp.
- WHITE, M. L. and M. E. CHITTENDEN. 1977. Age determination, reproduction and population dynamics of the Atlantic croaker, *Micropogonias undulatus*. Fish. Bull., U.S. 75: 109-123.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., P. SANCHEZ-GIL y A. L. LARA-DOMINGUEZ. 1985a. Inventario evaluativo de los recursos de peces marinos del sur del Golfo de México: *In*: Yañez-Arancibia, A. (ed). Recursos Pesqueros potenciales de México: La fauna acompañante del camarón. Proc. Univ. de alimentos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. Pesca, México, D.F. 750 pp
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., P. SANCHEZ-GIL, G. J. VILLALOBOS-ZAPATA R. RODRIGUEZ. 1985b. Distribución y abundancia de las especies dominantes en las poblaciones de peces demersales de la Plataforma Continental Mexicana del Golfo de México, cap. 13, 13 p. 599-634. *In*: Yañez-Arancibia, A. (ed). Recursos Pesqueros potenciales de México: La fauna acompañante del camarón. Proc. Univ. de alimentos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. Pesca, México, D.F. 750 pp.

RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS .

Figura 1.- Provincias Geológicas de México. (Tomado de Antoine, 1972).

Figura 2.- Distribución de sedimentos en el Golfo de México (Tomado de NOAA, 1985)

Figura 3.- Rasgos batimétrico (en brazas) y topográficos del Golfo de México (Tomado de Antoine, 1972).

Figura 4.- Corriente de lazo, corriente de intrusión, ciclón y anticiclón en el Golfo de México.

Figura 5.- Patrón de estaciones cubiertas durante la prospección ictioplanctónica de abril-mayo de 1986.

Figura 6.- Patrón de estaciones cubiertas durante la prospección ictioplanctónica de agosto de 1986.

Figura 7.- Plan básico de estaciones ictioplanctónicas en el Golfo de México del Instituto Nacional de la Pesca.

Figura 8a.- Distribución y abundancia de *Bairdiella chrysoura* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

Figura 8b.- Distribución y abundancia de *Bairdiella chrysoura* en el Golfo de México, durante agosto de 1986.

Figura 8c.- Larvas de *Bairdiella chrysoura* (Tomado de Powles y Stender, 1978).

Figura 9a.- Distribución y abundancia de *Cynoscion nebulosus* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

Figura 9b.- Distribución y abundancia de *Cynoscion nebulosus* en el Golfo de México, durante agosto de 1986.

Figura 9c.- Larvas de *Cynoscion nebulosus* (Tomado de Daniels, 1977).

Figura 10a.- Distribución y abundancia de *Cynoscion arenarius* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

Figura 10b.- Distribución y abundancia de *Cynoscion arenarius* en el Golfo de México, durante agosto de 1986.

Figura 10c.- Larvas de *Cynoscion arenarius* (Tomado de Stender, 1980).

Figura 11a.- Distribución y abundancia de *Larimus fasciatus* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

Figura 11b.- Distribución y abundancia de *Larimus fasciatus* en el Golfo de México, durante agosto de 1986.

Figura 11c.- Larvas de *Larimus fasciatus* (Tomado de Powles y Stender, 1978).

Figura 12.- Distribución y abundancia de *Leiostomus xanthurus* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

Figura 12a.- Larvas de *Leiostomus xanthurus* (Tomado de Hildebrand, 1930).

Figura 13a.- Distribución y abundancia de *Menticirrhus americanus* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

Figura 13b.- Distribución y abundancia de *Menticirrhus americanus* en el Golfo de México, durante agosto de 1986.

Figura 13c.- Larvas de *Menticirrhus americanus* (Tomado de Jannke, 1971).

Figura 14a.- Distribución y abundancia de *Micropogonias undulatus* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

Figura 14b.- Distribución y abundancia de *Micropogonias undulatus* en el Golfo de México, durante agosto de 1986.

Figura 14c.- Larvas de *Micropogonias undulatus* (Tomado de Hildebrand, 1930).

Figura 15.- Distribución y abundancia de *Pogonias cromis* en el Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

Figura 15a.- Larvas de *Pogonias cromis* (Tomado de Jannke, 1971 y Pearson, 1929)).

Figura 16.- Modelo de sobrevivencia de larvas de *Micropogonias undulatus* obtenido a partir de la abundancia (abril-mayo 1986).

Tabla I.- Biomasa zooplantónica y parámetros ambientales de las estaciones muestreadas en la Zona Económica Exclusiva Mexicana del Golfo de México durante abril-mayo de 1986.

Tabla II.- Biomasa zooplantónica y parámetros ambientales de las estaciones muestreadas en la Zona Económica Exclusiva Mexicana del Golfo de México durante agosto de 1986.

Tabla III.- Captura de larvas de pez familia Sciaenidae, biomasa plantónica y parámetros ambientales en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México. durante abril-mayo de 1986.

Tabla IV.- Captura de larvas de pez familia Sciaenidae, biomasa plantónica y parámetros ambientales en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México. durante agosto de 1986.

Tabla V.- Abundancia para cada clase de talla de larvas de *Micropogonias undulatus* en le Zona Económica Exclusiva del Golfo de México, durante abril-mayo de 1986.

TABLA I. BIOMASA ZOOPLANCTÓNICA Y PARÁMETROS AMBIENTALES DE LAS ESTACIONES MUESTREADAS EN LA Z. E. M. DEL GOLFO DE MÉXICO DURANTE ABRIL-MAYO DE 1986.

CRUCERO JSB401									
ESTACION	LATITUD	LONGITUD	ÁREA (m ²)	BIOMASA PLANCTÓNICA	VOL. AGUA FILT. (m ³)	SUPERFICIAL			
						TEMP. °C	SAL. ‰	σ _t (kg/m ³)	
110-30	20° 59' 04"	96° 59' 00"	2.7579541 x 10 ⁹	183.52	125.33	24.93	36.77	4.81	
100-30	21° 28' 04"	96° 59' 04"	3.6845394 x 10 ⁹	77.61	347.88	24.93	36.16	4.81	
90-30	22° 00' 04"	97° 00' 07"	2.7886131 x 10 ⁹	56.97	386.18	24.73	36.24	5.03	
80-30	22° 30' 01"	97° 00' 01"	3.3043288 x 10 ⁹	84.16	237.63	24.19	36.19	5.25	
60-30	23° 31' 10"	97° 00' 08"	3.3043288 x 10 ⁹	114.25	288.84	24.87	36.07	4.38	
40-30	24° 30' 10"	96° 59' 09"	3.3043288 x 10 ⁹	124.69	144.36	-	-	-	
30-30	25° 00' 02"	96° 59' 06"	3.2057128 x 10 ⁹	191.82	62.56	23.94	36.21	4.16	
30-50	25° 00' 01"	95° 59' 09"	2.7579541 x 10 ⁹	50.52	277.10	24.58	-	4.81	
40-50	24° 30' 00"	95° 59' 09"	5.8901760 x 10 ⁹	66.11	272.24	-	-	-	
60-50	23° 30' 00"	96° 00' 00"	5.8901760 x 10 ⁹	50.57	336.14	24.59	36.75	4.38	
80-50	22° 30' 00"	96° 00' 00"	5.8901760 x 10 ⁹	34.26	262.70	24.78	36.61	4.60	
100-50	21° 30' 00"	96° 00' 00"	2.5944390 x 10 ⁹	39.33	305.14	25.61	36.45	4.81	
120-50	20° 30' 00"	96° 00' 00"	3.2375983 x 10 ⁹	56.49	283.22	-	-	-	
120-40	20° 30' 00"	96° 30' 00"	2.8669641 x 10 ⁹	46.39	258.70	-	-	-	
130-50	19° 59' 09"	95° 59' 09"	2.7579541 x 10 ⁹	72.93	233.11	26.17	36.32	1.75	
140-50	19° 30' 01"	96° 00' 01"	3.0849842 x 10 ⁹	43.55	229.59	-	36.49	4.81	
140-60	19° 30' 00"	95° 30' 00"	2.6707460 x 10 ⁹	34.57	289.30	25.86	36.34	4.38	
150-70	19° 00' 01"	95° 00' 00"	2.8996671 x 10 ⁹	74.24	255.92	26.21	36.99	5.25	
130-70	20° 00' 00"	94° 59' 09"	3.3043288 x 10 ⁹	86.10	278.75	26.24	36.05	4.60	
120-60	20° 30' 00"	95° 30' 01"	3.2048953 x 10 ⁹	200.10	324.83	26.21	35.97	4.81	
110-70	21° 00' 00"	94° 59' 09"	6.900.58 x 10 ⁹	112.29	276.07	26.20	36.04	4.81	
90-70	21° 59' 07"	94° 58' 05"	1.2154619 x 10 ¹⁰	42.69	281.19	24.74	36.25	4.81	
70-70	23° 00' 00"	94° 59' 09"	1.2554087 x 10 ¹⁰	35.50	281.70	24.57	36.36	4.81	
50-70	24° 00' 00"	95° 00' 00"	1.2554087 x 10 ¹⁰	52.49	228.60	24.80	36.10	4.81	
30-70	25° 00' 01"	95° 00' 00"	1.0355954 x 10 ¹⁰	44.90	311.81	24.64	36.12	4.81	
30-110	24° 59' 08"	93° 00' 00"	1.2554087 x 10 ⁹	44.33	315.83	24.46	36.16	4.81	
50-110	24° 00' 00"	93° 00' 00"	1.2554087 x 10 ¹⁰	38.36	364.93	24.42	36.34	4.81	
50-90	23° 59' 09"	94° 00' 01"	1.2554087 x 10 ¹⁰	34.71	288.09	24.49	36.11	4.81	
70-90	22° 59' 09"	93° 59' 09"	1.2554087 x 10 ¹⁰	44.54	269.44	24.89	36.25	4.60	
70-110	23° 00' 00"	93° 00' 00"	1.2554087 x 10 ¹⁰	44.28	293.56	24.93	36.21	4.81	
90-110	22° 00' 00"	92° 59' 09"	9.4511708 x 10 ⁹	44.57	314.11	24.74	36.33	4.81	
90-90	21° 59' 02"	94° 03' 09"	9.3639628 x 10 ⁹	38.53	311.45	24.66	36.27	4.81	
120-80	20° 30' 00"	94° 30' 00"	3.7245098 x 10 ⁹	53.75	297.66	25.64	36.38	4.38	
140-80	19° 30' 00"	94° 30' 00"	3.3043288 x 10 ⁹	67.29	326.94	26.51	36.03	4.81	
150-100	19° 00' 00"	93° 30' 00"	3.3043288 x 10 ⁹	87.31	389.42	26.68	35.99	4.81	
140-100	19° 30' 00"	93° 30' 00"	3.3043288 x 10 ⁹	67.39	326.45	25.57	36.42	4.60	
130-90	20° 00' 00"	94° 00' 00"	3.3043288 x 10 ⁹	58.63	272.88	25.78	36.44	5.03	
120-100	20° 29' 01"	93° 30' 01"	3.7245098 x 10 ⁹	33.83	413.81	25.70	36.10	4.81	
120-110	20° 30' 01"	93° 00' 00"	2.7886131 x 10 ⁹	62.18	305.56	25.52	36.38	4.81	
130-110	20° 00' 00"	93° 00' 00"	3.3043288 x 10 ⁹	47.48	336.98	25.45	36.48	4.81	
130-120	20° 00' 00"	92° 29' 01"	3.3043288 x 10 ⁹	64.44	465.52	25.14	36.44	4.80	
150-120	19° 00' 00"	92° 30' 01"	2.7579541 x 10 ⁹	368.92	48.08	26.11	36.86	4.81	
140-130	19° 30' 00"	92° 00' 00"	3.3043288 x 10 ⁹	216.31	138.69	26.01	36.76	4.81	
140-140	19° 30' 00"	91° 29' 09"	3.3043288 x 10 ⁹	240.93	68.41	26.01	36.80	4.81	
130-150				SUSPENDIDA POR BAJA PROFUNDIDAD					
120-140	20° 30' 00"	91° 29' 09"	3.3043288 x 10 ⁹	276.10	79.68	25.27	36.76	4.81	
120-130	20° 29' 08"	92° 00' 06"	3.3043288 x 10 ⁹	60.13	66.52	25.41	36.65	5.03	
110-150	21° 00' 00"	91° 00' 00"	3.3043288 x 10 ⁹	396.75	50.41	25.69	36.58	4.81	
100-140	21° 30' 01"	92° 30' 02"	3.3043288 x 10 ⁹	500.63	47.94	25.00	36.54	4.81	
100-130	21° 30' 00"	92° 00' 00"	4.3495007 x 10 ⁹	547.35	36.54	25.30	36.62	5.03	
80-130	22° 30' 00"	92° 00' 00"	3.3155404 x 10 ⁹	34.23	408.95	24.50	36.43	4.81	
50-130	24° 02' 03"	95° 05' 01"	1.2554087 x 10 ¹⁰	28.03	356.72	24.50	36.46	4.81	
30-150	25° 00' 01"	91° 00' 00"	1.2554087 x 10 ¹⁰	30.02	288.5	24.55	36.48	5.03	
50-150	24° 00' 01"	91° 00' 00"	1.2536155 x 10 ¹⁰	37.47	373.10	24.40	36.48	5.03	
70-150	23° 00' 00"	91° 00' 00"	6.0827604 x 10 ⁹	52.13	287.72	24.65	36.40	4.81	
90-150	21° 59' 09"	90° 59' 09"	3.3043288 x 10 ⁹	148.26	67.45	24.50	36.38	4.81	
90-180	21° 59' 09"	90° 29' 09"	3.3043288 x 10 ⁹	252.73	63.06	-	36.32	4.60	
90-180	22° 00' 00"	89° 30' 01"	3.3043288 x 10 ⁹	278.61	96.91	-	36.38	5.03	
90-200	22° 00' 00"	88° 30' 00"	2.8124591 x 10 ⁹	391.13	38.35	22.69	36.40	4.81	
80-200	22° 30' 00"	88° 30' 00"	3.3043288 x 10 ⁹	408.00	73.53	-	36.35	4.81	
90-210	22° 00' 00"	87° 59' 09"	2.8015581 x 10 ⁹	106.75	112.41	24.01	36.24	5.69	
90-220				SUSPENDIDA POR BAJA PROFUNDIDAD					
80-220	22° 30' 00"	87° 30' 00"	3.3043288 x 10 ⁹	331.31	54.33	26.29	36.21	4.81	
80-230	23° 30' 00"	87° 00' 00"	3.3043288 x 10 ⁹	233.41	222.78	-	36.06	4.60	
90-230	21° 59' 09"	86° 59' 08"	3.3043288 x 10 ⁹	508.60	41.29	20.58	36.21	5.47	
90-240	22° 00' 03"	86° 30' 00"	2.7886131 x 10 ⁹	220.73	181.22	25.46	36.28	5.03	
80-240	22° 30' 00"	86° 30' 00"	2.8223601 x 10 ⁹	41.37	435.1	26.68	36.17	4.81	
70-230	23° 00' 00"	86° 59' 09"	3.3043288 x 10 ⁹	35.49	338.12	27.01	36.12	4.81	
60-240	23° 30' 00"	86° 29' 09"	3.3902123 x 10 ⁹	32.58	245.58	26.83	36.11	5.03	
60-220	23° 30' 00"	87° 30' 00"	3.7245098 x 10 ⁹	290.67	275.23	-	36.27	5.03	
70-220	23° 00' 01"	87° 29' 09"	3.3043288 x 10 ⁹	379.82	65.82	25.45	36.25	4.80	
70-210	22° 59' 09"	88° 00' 01"	3.3043288 x 10 ⁹	151.29	79.32	25.45	36.25	4.81	
80-200	23° 30' 01"	88° 29' 09"	3.3043288 x 10 ⁹	173.31	138.48	21.53	36.26	3.94	
70-200	23° 00' 00"	88° 30' 01"	3.3043288 x 10 ⁹	731.53	68.34	25.89	36.31	4.81	
70-180	23° 00' 00"	89° 30' 00"	3.3043288 x 10 ⁹	176.52	147.20	-	36.28	4.81	
70-180	23° 00' 00"	90° 30' 01"	3.3043288 x 10 ⁹	91.33	328.48	25.12	36.29	4.81	

TABLA II. BIOMASA ZOOPLANCTÓNICA Y PARAMETROS AMBIENTALES DE LAS ESTACIONES MUESTREADAS EN LA Z. E. E. M. DEL GOLFO DE MÉXICO DURANTE AGOSTO DE 1986.

CRUCERO BIPX-8603

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	AREA (m ²)	BIOMASA PLANCTONICA mg/m ³	VOL. AGUA FILT. (m ³)	SUPERFICIAL		
						TEMP. °C	SAL ‰	O ₂ mg/l
90-50	22° 00'	96° 00'	4.0660746 x 10 ⁹	7.27	275.10	29.5	37.8	4.4
70-50	23° 00'	96° 00'	3.7826485 x 10 ⁹	10.40	288.40	30.0	37.9	4.4
60-50	23° 30'	96° 00'	5.8901760 x 10 ⁹	13.61	293.90	29.8	37.9	4.7
80-50	22° 30'	96° 00'	5.8901760 x 10 ⁹	14.50	275.90	29.6	37.8	4.4
80-40	22° 30'	96° 30'	3.3043288 x 10 ⁹	14.81	270.10	30.5	37.3	4.4
70-40	23° 00'	96° 30'	3.3043288 x 10 ⁹	14.84	269.50	29.8	-	4.2
70-30	23° 00'	97° 00'	3.3043288 x 10 ⁹	16.13	248.00	29.8	36.9	4.4
90-40	22° 00'	96° 30'	3.3043288 x 10 ⁹	17.39	287.50	30.0	35.9	4.4
60-40	23° 30'	96° 30'	3.3043288 x 10 ⁹	17.67	282.90	29.8	37.3	4.7
50-50	24° 00'	96° 00'	3.7826485 x 10 ⁹	18.54	215.80	29.6	37.8	5.2
90-30	22° 00'	97° 00'	2.7886131 x 10 ⁹	20.17	198.30	29.5	35.9	4.2
100-50	21° 30'	96° 00'	2.5944390 x 10 ⁹	20.60	291.30	29.0	37.8	4.4
40-50	24° 30'	96° 00'	5.8901760 x 10 ⁹	21.15	283.70	29.6	37.8	4.7
50-40	24° 00'	96° 30'	3.3043288 x 10 ⁹	23.99	333.50	29.0	37.1	4.4
80-30	22° 30'	97° 00'	3.3043288 x 10 ⁹	27.02	148.00	30.8	37.2	3.9
100-40	21° 30'	96° 30'	3.3043288 x 10 ⁹	27.76	288.20	29.9	35.8	5.2
100-60	21° 30'	95° 30'	4.4258077 x 10 ⁹	30.61	261.40	29.5	37.4	4.4
40-40	24° 30'	96° 30'	3.3043288 x 10 ⁹	34.08	293.40	29.7	37.9	5.2
60-30	23° 30'	97° 00'	3.3043288 x 10 ⁹	34.90	229.30	29.5	37.2	4.1
30-50	25° 00'	96° 00'	2.7579541 x 10 ⁹	34.98	314.40	30.0	37.4	4.2
100-30	21° 30'	97° 00'	3.6845394 x 10 ⁹	50.82	236.10	29.5	35.8	4.4
110-40	21° 00'	96° 30'	2.7886131 x 10 ⁹	66.44	301.00	29.4	35.8	4.7
120-50	20° 30'	96° 00'	3.2375983 x 10 ⁹	68.56	277.10	29.3	35.8	4.7
120-60	20° 30'	95° 30'	3.2048953 x 10 ⁹	69.32	259.70	29.9	35.8	4.7
110-050	21° 00'	96° 00'	3.3466083 x 10 ⁹	72.50	275.90	29.6	35.8	4.4
30-40	25° 00'	95° 30'	3.2057128 x 10 ⁹	76.55	182.90	29.4	37.2	5.5
110-60	21° 00'	95° 30'	2.7252511 x 10 ⁹	83.81	286.40	30.1	35.8	4.4
120-40	20° 30'	96° 30'	2.8669641 x 10 ⁹	86.45	115.70	29.1	35.7	4.4
110-30	21° 00'	97° 00'	2.6925480 x 10 ⁹	89.40	67.10	29.6	35.7	4.4
90-20	22° 00'	97° 30'	3.3684103 x 10 ⁹	113.02	53.10	28.4	36.7	7.3
70-20	23° 00'	97° 30'	3.4256406 x 10 ⁹	142.39	112.40	29.0	36.6	1.0
50-30	24° 00'	97° 00'	3.3043288 x 10 ⁹	142.55	224.50	29.5	36.5	5.2
60-20	23° 30'	97° 30'	3.4256406 x 10 ⁹	171.99	104.70	28.7	37.6	7.3
40-30	24° 30'	97° 00'	3.3043288 x 10 ⁹	189.16	74.00	28.4	36.5	4.7
80-20	22° 30'	97° 30'	3.4256406 x 10 ⁹	200.60	59.80	28.4	36.8	7.1
40-20	24° 30'	97° 30'	2.7361521 x 10 ⁹	222.62	44.90	27.0	36.9	-
50-20	24° 00'	97° 30'	3.4256406 x 10 ⁹	335.92	47.60	26.6	36.7	5.8

TABLA 6. CAPTURA DE LARVAS DE PEZABARRIA SCORPAENAE, BOMBA PLANCTONICA Y PARAMETROS AMBIENTALES EN LA ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA DEL GOLFO DE MEXICO DURANTE ABRIL-MAYO DE 1988 (48-69-01)

ESPECIE	ESTACION	CAPTURA TOTAL DE LARVAS	No. ABSOLUTO DE LARVAS	TOTAL l/m ²	TOTAL l/10 m ²	Intervalo de tala (mm)	Vol. de Plankton (mg/m ³)	Temperatura Superficial (°C)	Oxígeno Superficial (ml/l)	Salinidad Superficial (‰)	Profundidad (m)	Distancia a la costa (mm)
<i>Menticirrhus americanus</i>	80-200	296	1	0.88	8.81	4.9	30.0	-	4.81	36.35	53	56
	120-140	181	1	0.5	5.01	2.96	22.0	21.53	3.94	36.26	97	20
	60-220	104	1	0.18	1.88	6.7	80.0	25.27	4.81	36.76	33	57
ESPECIE	ESTACION	CAPTURA TOTAL DE LARVAS	No. ABSOLUTO DE LARVAS	TOTAL l/m ²	TOTAL l/10 m ²	Rango de tala (mm)	Vol. de Plankton (mg/m ³)	Temperatura Superficial (°C)	Oxígeno Superficial (ml/l)	Salinidad Superficial (‰)	Profundidad (m)	Distancia a la costa (mm)
<i>Microgogonias undulatus</i>	150-120	1052	73	25.18	251.85	1.12-5.80	17.0	26.11	4.81	36.86	32	20
	70-230	94	1	0.62	6.24	3.60	12.0	27.01	4.81	36.12	400	86
	140-130	201	3	0.58	5.82	2.70-5.00	30.0	26.01	4.81	36.78	48	47
	80-240	515	5	2.37	23.75	1.80-2.70	18.0	26.68	4.81	36.17	444	64
	40-30	406	2	1.45	14.5	2.70-3.50	18.0	-	-	-	126	36
	100-130	243	5	2.58	25.85	2.40-3.50	20.0	24.50	4.81	36.43	52	96
	80-220	429	2	1.35	13.5	1.60-3.20	18.0	26.29	4.81	36.21	50	59
	90-210	87	1	0.10	1.03	3.80	12.0	24.01	5.69	36.24	20	23
	90-240	599	2	1.56	15.68	1.92-2.00	40.0	25.46	5.03	36.28	75	37
	60-200	181	2	1.00	10.02	2.00-2.40	24.0	21.53	3.94	36.26	97	120
	140-140	647	17	3.55	35.53	1.60-2.66	16.0	26.01	4.81	36.9	33	33
	70-180	317	1	0.61	6.19	5.80	26.0	-	4.81	36.28	118	102
	90-180	4930	91	18.92	189.28	1.90-4.20	37.0	-	5.03	36.38	45	41
ESPECIE	ESTACION	CAPTURA TOTAL DE LARVAS	No. ABSOLUTO DE LARVAS	TOTAL l/m ²	TOTAL l/10 m ²	Rango de tala (mm)	Vol. de Plankton (mg/m ³)	Temperatura Superficial (°C)	Oxígeno Superficial (ml/l)	Salinidad Superficial (‰)	Profundidad (m)	Distancia a la costa (mm)
<i>Leiostomus xanthurus</i>	90-180	4930	43	8.94	89.44	1.60-3.00	37.0	278.61	-	5.03	45	41
	70-200	256	3	2.01	20.1	2.20-3.60	50.0	731.53	25.89	4.81	76	83
	90-160	132	3	1.10	11.04	2.68-3.00	16.0	252.73	-	4.60	49	69
	80-220	429	1	0.67	6.75	5.00	18.0	331.51	26.29	4.81	50	59
	90-240	599	1	0.78	7.84	1.84	40.0	220.73	25.46	5.03	75	37
	110-30	586	3	0.84	8.4	2.80-3.20	23.0	167.99	24.93	4.81	60	15
	60-200	181	2	1.00	10.02	1.20-1.28	24.0	173.31	21.53	3.94	97	120
ESPECIE	ESTACION	CAPTURA TOTAL DE LARVAS	No. ABSOLUTO DE LARVAS	TOTAL l/m ²	TOTAL l/10 m ²	Rango de tala (mm)	Vol. de Plankton (mg/m ³)	Temperatura Superficial (°C)	Oxígeno Superficial (ml/l)	Salinidad Superficial (‰)	Profundidad (m)	Distancia a la costa (mm)
<i>Larimus fasciatus</i>	30-30	115	6	4.35	43.5	1.58-1.60	12.0	-	-	-	65	30
	70-180	317	2	1.23	12.38	2.60-4.60	26.0	-	4.81	36.28	118	102
	70-160	268	1	0.63	6.37	2.64	30.0	25.12	4.80	36.29	933	110
	140-140	647	30	6.24	62.4	2.01-2.72	16.0	26.01	4.81	36.9	33	33
ESPECIE	ESTACION	CAPTURA TOTAL DE LARVAS	No. ABSOLUTO DE LARVAS	TOTAL l/m ²	TOTAL l/10 m ²	Rango de tala (mm)	Vol. de Plankton (mg/m ³)	Temperatura Superficial (°C)	Oxígeno Superficial (ml/l)	Salinidad Superficial (‰)	Profundidad (m)	Distancia a la costa (mm)
<i>Pogonias cromis</i>	80-220	429	3	2.02	20.25	1.74-3.60	18.0	26.29	4.81	36.21	50	59
	80-230	905	2	1.35	13.5	2.50-3.20	52.0	-	4.6	36.06	186	55
	90-210	87	1	0.10	1.03	2.40	12.0	24.01	5.69	36.24	20	23

TABLA IV. CAPTURA DE LARVAS DE HEY FAMILIA SCIAENIDAE, BIOMASA PLANCTONICA Y PARAMETROS AMBIENTALES EN LA ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA DEL GOLFO DE MEXICO DURANTE AGOSTO DE 1988 (SEPA-1988)

ESPECIE	ESTACION	CAPTURA TOTAL DE LARVAS	No. ABSOLUTO DE LARVAS	TOTAL l/m ²	TOTAL l/10 m ²	Intervalo de tela (mm)	Vol. de Planchon (mg/m ³)	Temperatura Superficial (°C)	Oxigeno Superficial (ml/l)	Salinidad Superficial (‰)	Profundidad (m)	Distancia a la costa (mm)
<i>Bairdiella chrysoura</i>	40-30	118	3	2.10	21.03	2.12-2.28	189.2	28.38	4.70	36.52	126	36
<i>Cynoscion arenarius</i>	70-30	23	1	0.85	8.51	1.98	18.1	29.78	4.44	36.88	1165	42
<i>Cynoscion nebulosus</i>	100-30	39	1	0.28	2.80	2.80	50.8	29.51	4.44	35.83	443	19
<i>Larimus fasciatus</i>	40-30	118	1	0.68	6.64	3.20	189.2	28.38	4.7	36.52	126	36
<i>Menticirrhus americanus</i>	30-40	145	2	1.53	15.38	2.0-3.00	78.8	29.38	5.48	37.23	198	59
	30-20	110	21	16.92	169.26	1.60-2.80	950.0	26.70	4.96	37.207	29	2
<i>Micropogonias undulatus</i>	60-50	67	1	0.67	6.71	2.7	13.6	29.82	4.70	37.88	2700	101