

192
rej.



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

Contribución al conocimiento de la Comunidad
Ictioplanctónica Costera frente a la Laguna de
Términos Campeche a través de un Ciclo
Anual. (1986-1987).



T E S I S
Que para obtener el Título de:
B I O L O G O
P r e s e n t a:
LAURA SANCHEZ VELASCO

México, D. F.

1988



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 está 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.

CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCION

ANTECEDENTES

AREA DE ESTUDIO

MATERIAL Y METODO

RESULTADOS

Hidrología

Ictioplancton

DISCUSION Y CONCLUSIONES

LITERATURA CITADA

RESUMEN.

Se realizó un estudio de la comunidad ictioplanctónica de la franja litoral frente a la Laguna de Términos, Campeche, en el que se analiza la composición, distribución y abundancia larvaria. Efectuándose 6 campañas bimestrales de muestreo, de julio de 1986 a mayo de 1987, en una red de 24 estaciones distribuidas en la franja litoral desde la costa hasta la isobata de 10 m. Los arrastres se realizaron con una red tipo trapecio de 150 cm de largo, boca de 50 cm de diámetro y malla de 500 micras.

Registrándose las mayores temperaturas y salinidades en el mes de mayo y los menores valores de ambos parámetros en enero de 1987.

Capturamos 22,652 larvas, correspondientes a 24 familias, 39 géneros y 42 especies. Las familias más abundantes fueron: Engraulidae 36.7%, Gobiidae 27.6%, Gerridae 10.7%, Clupeidae 11.5%, Scianidae 5.8%, que en conjunto conforman más del 90% de todas las larvas.

Hubo una estrecha correspondencia de estas con lo registrado para la Laguna de Términos tanto en número de taxa como en composición.

Se establecieron cinco tipos de categorías de acuerdo al área de desove y sus antecedentes 1) Dulceacuícolas (Dormitator maculatus) 2) Lagunar (Microbius thalassinus, Gobionellus boleosoma) 3) Litoral-lagunar (Harengula jaguana, Oligoplites saurus) 4) Marinos que migran a la laguna (Opisthonema oglimun, Trinectes maculatus) y 5) Marinos (Larimus fasciatus, Etronus crossotus).

La distribución de los taxa en el área de estudio es debida a la propia biología de las especies y a la dinámica general de la laguna que interactúa con la zona litoral, por lo que ocurrieron especies restringidas a la zona de la Boca del Carmen como Anchoa mitchilli; especies colectadas únicamente en el área de Puerto Real como Chaetodipterus faber y aquellas distribuidas en ambas zonas como Harengula jaguana.

La mayor parte de los taxa desovan durante todo el año, aunque existen especies que se restringen a una época determinada o tienen un máximo de abundancia a través del año; como típica desovante de invierno Brevortia gunteri, típica del periodo cálido Chloroscombrus chrysurus o como Menticirrhus saxatilis con un máximo de abundancia en el verano.

INTRODUCCION

El océano es una de las principales fuentes de alimentos de la población humana. Las aguas de las que se obtiene el mayor tonelaje de pesca son las que se encuentran sobre la plataforma continental y aunque solo representan el 10% de la totalidad del océano; son mucho mas productivas que el mar abierto (Odum, 1972).

Como consecuencia, la mayoría de las zonas pesqueras importantes están concentradas sobre la plataforma continental, muchas particularmente cercanas a los estuarios y lagunas costeras (Rhyter, 1978); este no es un hecho fortuito, ya que la riqueza de las lagunas y estuarios, influye en la de la zona costera adyacente. Tal influencia debe ser vista no sólo como el aprovechamiento de la energía proveniente de las lagunas, por las etapas adultas de peces y crustaceos, sino y quizá en forma mas importante, como el uso de esa energía por parte de los estados larvarios, particularmente de un gran número de especies de peces.

Estos aspectos alcanzan una mayor importancia en áreas como el Golfo de México donde mas del 90% de las especies de interés comercial son estuarino-dependientes (Guillen y Landry, 1980).

Pocos estudios se han hecho en la interfase entre el océano y lagunas que permitan conjugar las exploraciones ictioplanctónicas obteniendo un panorama sobre las especies que penetran o salen de ellas, conociendo sus ciclos de vida y relacionandolos con parámetros abióticos que los influncian.

El presente trabajo pretende:

Conocer la composición, distribución, abundancia y estacionalidad del ictioplancton de la zona litoral frente a la Laguna de Términos, a través de un ciclo anual, su interrelación con esta, así como definir en lo posible la influencia que la salinidad y temperatura tengan sobre estos aspectos.

ANTECEDENTES

Este es el primer trabajo sobre ictioplancton realizado en la zona litoral ya indicada.

De los trabajos registrados para la Laguna de Términos, sobre ictioplancton pueden mencionarse los de Alvarez-Cadena y Flores-Coto (1981), Flores-Coto y Zavala-García (1982), Flores-Coto y Méndez-Vargas (1982), Méndez-Velarde y Velarde-Méndez (1982), Ducoing-Chaho (1985), Sánchez-Iturbe y Flores-Coto (1986), Flores-Coto (1987), Flores-Coto *et al.* (1987), Ocaña-Luna *et al.* (1987), Flores-Coto *et al.* (1988) y Méndez-Vargas *et al.* (1988), en tanto para la zona oceanica del sur del Golfo de México se encontraron los de Juárez (1974 y 1975), Padilla (1975), Olvera (1985), Ayala-Duval (1980), Richards y Potthoff (1980a y 1980b), Ramírez-Ornelas

(1984), Sanvicente-Añorve (1985), Pineda-López (1986), Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986), Flores-Coto et al. (1988) y Flores-Coto y Sánchez-Ramírez (1989).

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio es una franja litoral ubicada en la zona sur oriental del Golfo de México, entre los meridianos 91° 30' y 91° 59' de longitud oeste y los paralelos 18° 38' y 18° 52' latitud norte frente a la laguna de Términos Campeche.

La franja litoral, abarcó hasta la isobata de 10 m partiendo de aproximadamente 15 m de distancia de la costa, limitada a los 10 Km oeste de la Boca del Carmen y a los 5 Km este de Boca de Puerto Real (Fig.1).

De acuerdo a su fisiografía general, esta zona, pertenece a una planicie costera sin elevaciones relevantes, de modo que se encuentra en un estado de senectud morfológica; con fondos lodosos y carbonatados (Yañez-Corea, 1963).

Es una zona altamente dinámica, siendo la franja litoral la interfase entre aguas lagunares influenciada por aportes epicontinentales y la porción oceánica, que presiona a las masas de agua costera produciendo turbulencias y mezclas.

MATERIAL Y METODOS

Se efectuaron recolectas bimestrales entre julio de 1986 y mayo de 1987; realizadas en 24 estaciones que cubrieron la zona litoral descrita en párrafos anteriores (Fig.1).

Para la obtención de las muestras del ictioplancton se utilizó una red trapecio con manga de 150 cm, boca de 50 cm de diámetro y malla de 500 micras. En la boca de la red se colocó un contador de flujo.

Los arrastres se realizaron en trayectoria circular, con una duración de cinco minutos, a una velocidad aproximada de 2.5 nudos. Los muestreos fueron diurnos. El material colectado fue fijado en formalina al 4% neutralizado con borato de sodio.

Para la determinación de los datos abióticos en cada estación se obtuvieron muestras de agua por medio de una botella Van Dorn de 3 litros; se midieron la temperatura y salinidad superficial y de fondo con un termómetro de cubeta y con un refractómetro respectivamente. La profundidad se midió con una sondaleza.

En el laboratorio se obtuvieron los valores de biomasa de cada cada muestra expresándose en gr/100 m³.

Se extrajo el ictioplancton de cada muestra para su identificación hasta el taxón mas específico posible, basándose en las características merísticas, morfométricas y patron de pigmentación, descritos para estadios larvarios,

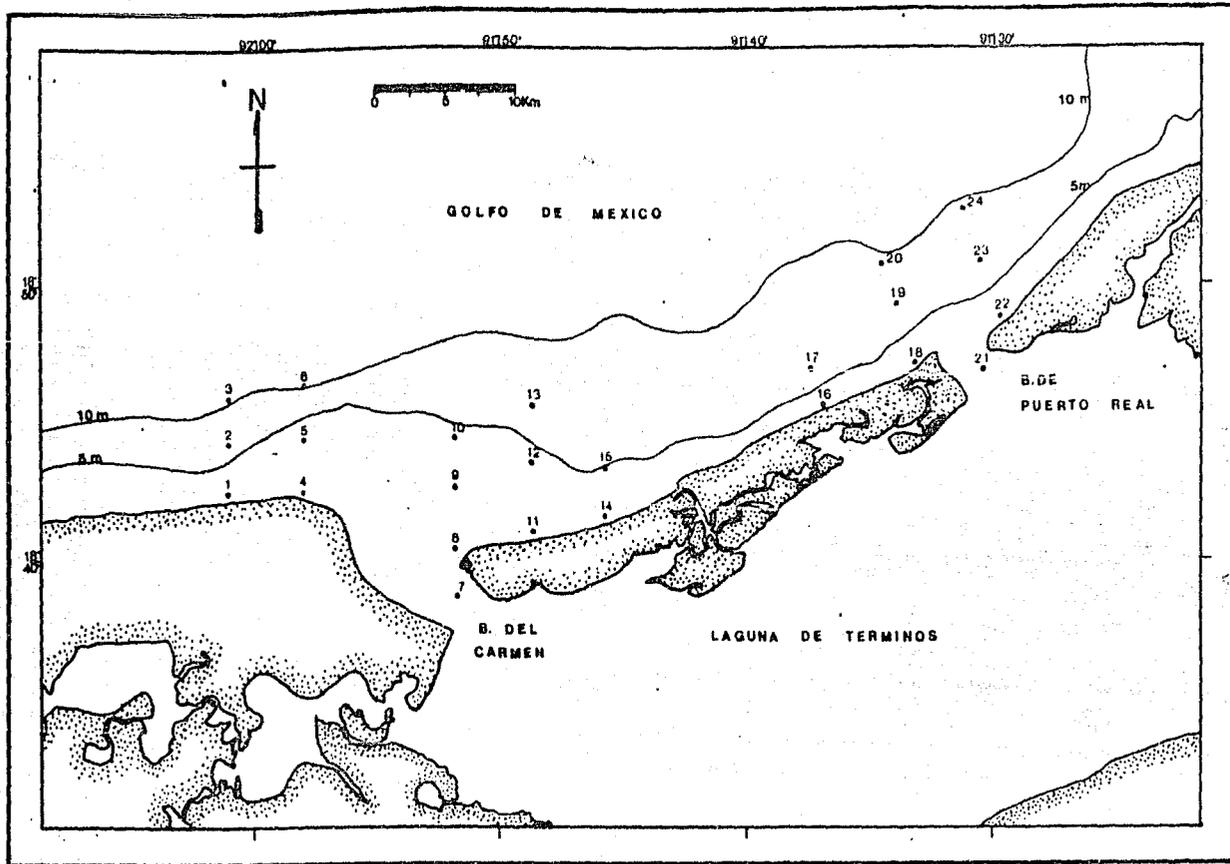


FIG.1.- Area de estudio y localización de estaciones de muestreo.

Juveniles y adultos.

Cuando fué necesario se tiñeron los organismos. La densidad larvaria fué expresada como número de larvas en 100 m³ de agua filtrada.

A fin de analizar la distribución y abundancia de las especies de las familias Engraulidae y Gobiidae, aunque sea de una manera parcial se hizo una aproximación cuantitativa a través de la identificación de organismos que por su tamaño o características podía hacerse de una manera relativamente sencilla; dejando como indeterminados a aquellos que generalmente por su pequeña talla hubiesen requerido de un trabajo aparte de la presente tesis.

RESULTADOS

Hidrología

El ciclo anual de la temperatura tuvo un periodo cálido muy homogéneo en el verano de 1986 (julio y septiembre) con valores promedios de 29°C y un periodo de descenso paulatino en noviembre y bruscamente en enero de 1987 hasta 23.2°C. En el mes de mayo comienza el periodo cálido incrementándose poco a poco hasta 30.2°C.

Durante las campañas la diferencia entre la temperatura de superficie y de fondo en cada estación fué en términos generales menor de 1.5°C; la máxima variación entre estaciones en una campaña fué de 2°C excepto en septiembre que fué de 4.7°C.

Se registraron salinidades promedio de 35‰ en el verano de 1986, disminuyendo hasta 32‰ en enero de 1987, incrementándose en marzo y mayo donde se obtuvieron los máximos valores de salinidad (37.6‰).

Las diferencias promedio entre superficie y fondo fueron de 1‰, tendiendo a homogeneizarse en la primavera. La variación entre estaciones en una campaña fluctuó 2‰ exceptuando la Boca del Carmen en septiembre y noviembre (14 y 7‰ respectivamente).

Las máximas salinidades se localizaron en el área circundante a la Boca de Puerto Real.

Se registró menor salinidad en las estaciones cercanas a la costa, en cada campaña (Fig.2).

Ictioplancton

Durante el ciclo anual de muestreo se recolectaron 22,652 larvas, correspondientes a 24 familias, 39 géneros y 42 especies (Tabla 1-7).

La abundancia relativa a nivel familia en orden decreciente fue: Engraulidae 36.7%, Gobiidae 27.6%, Clupeidae 11.5%, Gerreidae 10.7%, Scianidae 6.4%, Carangidae 4.5%; sumando más del 90% del total de larvas en el ciclo anual.

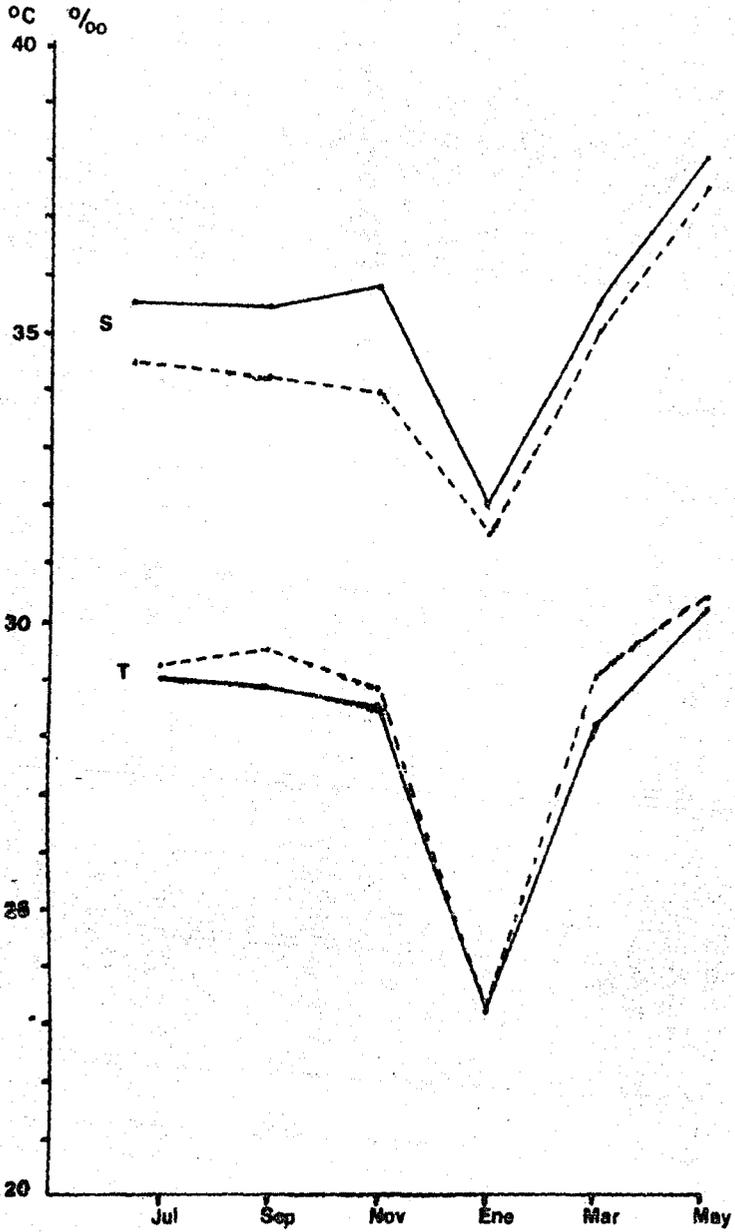


FIG.2.- Promedio mensual de la salinidad y temperatura de superficie (- - -) y de fondo (-----) a través de un ciclo anual.

A continuación se presenta el análisis de las especies identificadas en orden taxonómico según Greenwood:

Elops saurus

Se recolectó un solo organismo frente a la Boca del Carmen durante el mes de marzo.

Jones y Martin (1978) mencionan que es probable que E. saurus desove en el mar, durante gran parte del año, con mayor intensidad en otoño. Se le ha encontrado en grandes ríos en la región de la Bahía de Chesapeake en profundidades de 36 a 118 m, con carácter eurihalino.

Sus larvas no han sido registradas en Laguna de Términos pero sí en Tamiahua y Alvarado donde tuvo una escasa ocurrencia larvaria en primavera y verano (Flores-Coto, 1987).

Myrophis punctatus

Se recolectó un solo organismo en la Boca de Puerto Real, durante el invierno.

Reséndez-Medina (1981), registra la presencia de adultos de la especie en la Laguna de Términos.

Hoese y Moore (1977) mencionan que las anguilas de esta especie se distribuyen en el norte del Golfo y se cree que su desove ocurre de julio a septiembre siendo sus huevecillos pelágicos.

Sus larvas no han sido registradas en la Laguna de Términos pero sí en Alvarado y Tamiahua donde fueron muy escasas (Flores-Coto, 1987).

La especie, es poco abundante dentro de la ictiofauna. Aparentemente desova en aguas neríticas cercanas a estuarios y lagunas costeras, durante el invierno en el norte del Golfo (Ditty, 1986).

Brevortia gunteri

Esta especie ocupó el 1% de larvas de la familia clupeidae. Su distribución se restringió a la zona frente a la Boca del Carmen, excepto por la ocurrencia en una estación en la zona de Puerto Real (Fig.3A).

La abundancia de larvas en la porción occidental del área, corresponde a lo registrado por Flores-Coto et al. (1987), quienes señalan que la especie penetra a la laguna por la porción occidental de la Boca del Carmen, a tallas generalmente mayores de 15 mm.

Reintjes y Pacheco (1966), señalan que es una especie costera, desova en el mar y penetra a los estuarios y lagunas costeras entre los 13 y 34 mm.

Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984), Ducoing-Chaho (1985) y Flores-Coto (1987) reportan la presencia de larvas en la laguna de Términos con tallas mayores a 10 mm.

El presente registro reafirma la idea general de los antecedentes, que indican que el desove ocurre en el mar y las larvas llegan a aguas estuarinas con talla mayores a 10 mm.

La época de desove se restringió al invierno, misma que se menciona en los trabajos anteriormente citados.

Harengula jaguana

Fue la segunda especie en abundancia de la familia y ocupó 3% de todas las larvas recolectadas en el presente trabajo.

Su distribución mostro una tendencia hacia la zona frente a la Boca de Puerto Real, aunque ocurrió en toda el área de estudio (Fig.3B).

Los adultos son registrados en la Sonda de Campeche como una especie abundante, típica comunitaria (Sánchez-Gil *et al.*, 1981); Reséndez-Medina (1981) la registra en Laguna de Términos.

Larvas de esta especie han sido recolectadas en la Laguna de Términos, por Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) y Flores-Coto (1987) *et al.* quienes consideran que aunque en forma escasa desova en la propia laguna, en áreas de alta salinidad.

Houde (1979) señala que el desove ocurre en áreas costeras en profundidades menores de 10 m en el Noroeste del Golfo de México.

La distribución obtenida en este trabajo corresponde estrictamente con los antecedentes y puede aseverarse que H. jaguana es una especie que desova en la zona costera y sus larvas penetran a la laguna principalmente por la Boca de Puerto Real, aunque también lo haga por la Boca del Carmen (Flores-Coto *et al.*, 1987).

Fue recolectada durante todo el año, aunque con relativa escasez, excepto en mayo cuando tuvo su máxima abundancia; lo cual corresponde con los antecedentes en la Laguna de Términos, donde Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) y Flores-Coto *et al.* (1987) indican como meses de máxima abundancia de abril a junio, incluso en el noroeste del Golfo el periodo es de mayo a agosto (Houde, 1979).

Opisthonema oglinum

Fue la especie mas abundante de la familia con el 75.2% y 8.25% de todas las larvas recolectadas. Se distribuyó en toda la zona de estudio, mostrando una mayor abundancia en la porción oriental (Fig.3C).

En la Laguna de Términos es una especie escasa, aunque también es la mas numerosa entre los clupeidos; penetra a la laguna sujeta a la marea y lo hace principalmente por la Boca de Puerto Real. (Ferreira-González y Acal-Sánchez, 1984; Flores-Coto *et al.*, 1987).

La distribución en el área corresponde al hecho de que penetre a la laguna principalmente por la Boca de Puerto Real. Por otro lado, su relativa abundancia en la franja litoral está acorde con los antecedentes de la especie, señalados por Houde (1977), quien la refiere como una especie típica de las zonas costeras menores de 50 m de profundidad.

Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) y Flores-Coto *et al.* (1987) señalan una ocurrencia anual con dos periodos de

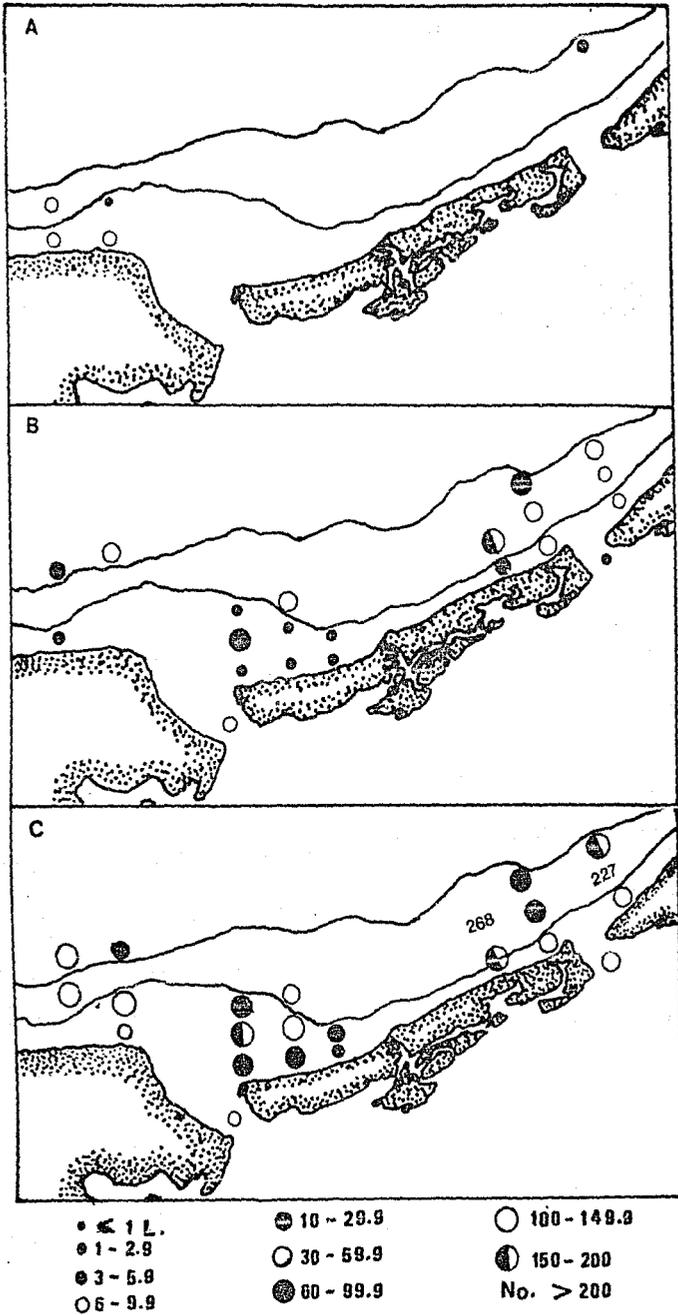


FIG.3.- Distribución y abundancia de (A) *Brevoortia gunteri*, (B) *Harengula jaguana* y (c) *Opisthonema oglinum*.

máxima abundancia, abril y enero en orden decreciente.

Houde (1977) indica para el norte del Golfo, un desove anual con un máximo de abril a agosto.

Fue recolectada durante todo el año excepto en marzo, con un máximo de abundancia en los meses de mayo, julio y septiembre declinando bruscamente en otoño e invierno.

Se puede por estos resultados, decir que la especie desova durante todo el año aparentemente con mayor intensidad en el periodo cálido.

Anchoa mitchilli

Fue una especie abundante, se restringió a la zona frente a la Boca del Carmen, siendo recolectada durante todo el ciclo anual (Fig.4A). En la época de primavera, verano y otoño se encontró recién eclosionada; en invierno y algunas larvas del verano alcanzaron tallas de 10 a 25 mm. Su máxima abundancia ocurrió durante el periodo cálido.

A. mitchilli es de acuerdo a Flores-Coto (1987) la especie mas abundante en la Laguna de Términos, así como en las de Alvarado y Tamiahua, y la considera como un representante típico lagunar.

Desova a través del año con un periodo máximo en primavera y verano (Flores-Coto y Alvarez-Cadena, 1980; Ocaña-Luna y Luna-Calvo, 1987); Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) señalan además un segundo periodo en el invierno.

Los resultados de este trabajo y los antecedentes hacen suponer que la especie sale de la laguna acarreada por corrientes de mareas a través de la Boca del Carmen. Ocurrió durante todo el año y no es evidente una época principal de desove. Sus antecedentes en la laguna de Términos refieren como periodo principal de desove, épocas muy diversas, (Ferreira-González y Acal-Sánchez, 1984; Ocaña-Luna y Luna-Calvo, 1987; y Flores-Coto y Alvarez-Cadena, 1980).

Anchoa hepsetus

Esta especie se recolectó de manera abundante durante el ciclo anual, en su mayoría ocurrió en la zona de la Boca del Carmen, se encontraron larvas recién eclosionadas en mayo y enero, tallas de 7 a 25 mm en todas las campañas, presentándose mayor número de juveniles en enero y marzo y larvas recién eclosionadas en mayo y enero, circundando la Boca del Carmen y la Boca de Puerto Real respectivamente (Fig.4B). La máxima abundancia se obtuvo en invierno y primavera.

En la Laguna de Términos, desova a través del año con dos periodos principales, el primero al final de la época de lluvias en otoño y el segundo en el mes de enero, periodo frío. (Ocaña-Luna y Luna-Calvo, 1987; Ferreira-González y Acal-Sánchez, 1984).

Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) describen la distribución de las larvas en la Laguna de Términos; la mayor abundancia tiende a concentrarse hacia el sur y suroeste de la Isla del Carmen donde las salinidades fueron relativamente

altas (13 a 24 ppm) comparandolas con el resto de la laguna.

Se menciona otoño e invierno como época de desove dentro de los antecedentes y en el área de estudio se identificaron larvas recién eclosionadas, en mayo y enero; posiblemente el invierno es la principal época de desove. Su mayor abundancia en la zona de la Boca del Carmen es producto del patrón general de circulación de la laguna y corrientes de mareas.

Anchoa lamprotenia

La especie fue abundante dentro de las campañas, se presentó casi en su totalidad en el área de la zona del Carmen, habiendo identificado organismos de esta especie en todo el ciclo anual (Fig.4C). Fue una especie abundante durante todas las campañas, particularmente en mayo. Se encontraron algunos ejemplares juveniles en julio y enero; de recién eclosionados a < 6 mm en el resto de las recolectas.

Hernández-Rodríguez (1987) indica la presencia de larvas y juveniles distribuidos en Laguna de Términos.

Aunque ocurrió en toda el área de estudio los resultados de este trabajo indican una clara tendencia a ocurrir en la zona de la Boca del Carmen. Para el sur de Florida Hilderbrand (1963) registra el principal periodo de desove a mediados de verano, aquí en cambio ocurrió en mayo como ha sido referido.

Cetengraulis edentulus

Se recolectaron unicamente tres juveniles en la zona de la Boca del Carmen en la campaña de julio.

Ocaña-Luna y Luna-Calvo (1987) registran huevos en la Laguna de Términos durante todo el año; aunque no se han registrado larvas, solo juveniles escasos en la Boca del Carmen durante los meses de abril, junio, julio, octubre y diciembre. (Hernández-Rodríguez, 1987).

Gobiesox strumosus

Un solo espécimen fue recolectado en la Boca del Carmen a finales de marzo.

Su presencia en la Boca del Carmen es congruente con sus antecedentes en la Laguna de Términos, donde Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) y Flores-Coto (1987) señalan que habita preferentemente en áreas de baja salinidad considerandola incluso como especie típica lagunar; indican que la especie desova durante todo el año, excepto en el verano, con un máximo de abundancia durante el invierno y principios de primavera.

La presencia de una sola larva en el área litoral puede ser fortuita.

Atherinidae

Se recolectó un ejemplar frente a la Boca del Carmen, en el mes de septiembre.

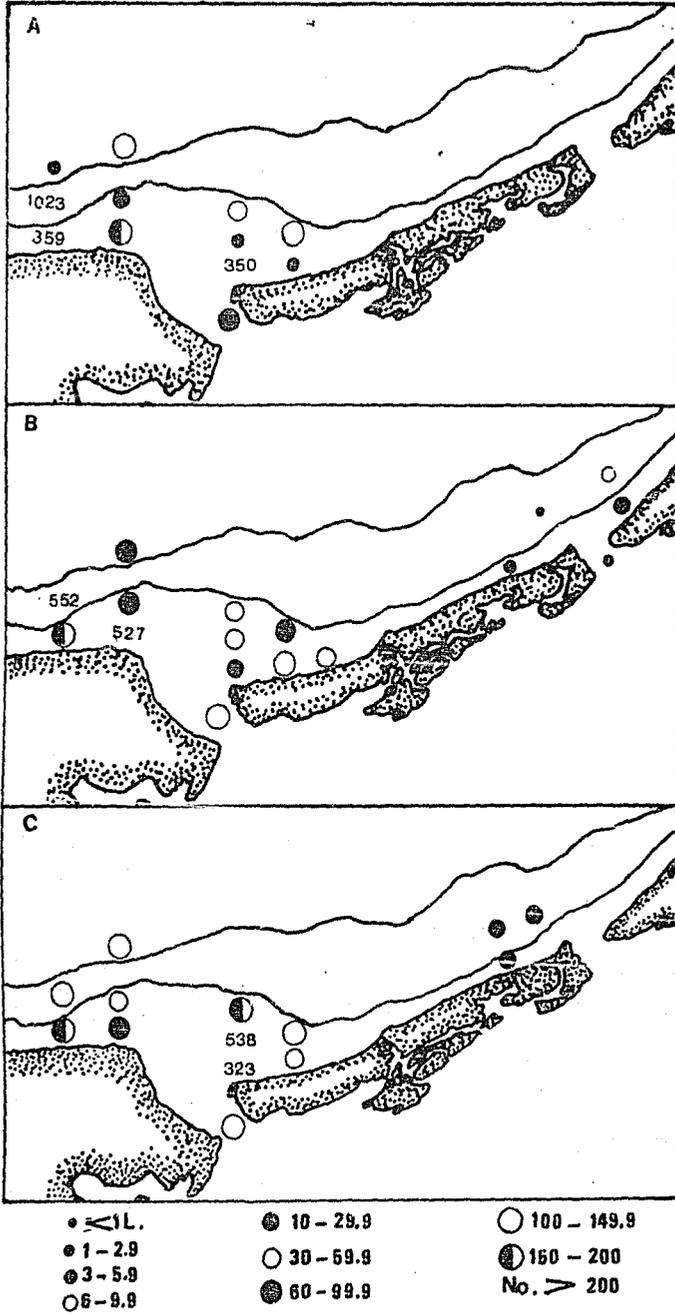


FIG.4.- Distribución y abundancia de (A) *Anchoa mitchilli*, (B) *Anchoa hepsetus* y (C) *Anchoa lamprotaenia*.

Hippocampus erectus

Se recolectó un organismo en el área frente a la Boca de Puerto Real durante la campaña de enero.

Larvas de esta especie, fueron registradas durante septiembre en la Laguna de Términos en áreas con influencia marina y por tanto de alta salinidad (Ferreira-González y Acal-Sánchez, 1984). Jerry y Hardy (1978) mencionan que la época de desove en costas de Campeche ocurre en febrero.

La presencia de una larva no permite argumento de discusión.

Syngnathus louisianae

Fue la especie con mayor número de larvas de la familia Syngnathidae. Con baja abundancia (7.58 L/100 m³) se recolectó en ambas bocas y en estaciones que circundan a estas, durante invierno, principios de primavera y en septiembre (Fig.5A).

Los adultos de esta especie habitan áreas someras con vegetación sumergida, como sucede en la Laguna de Términos para donde es referida por Reséndez-Medina (1981).

Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) y Flores-Coto (1987) registran que S. louisianae con baja abundancia se distribuye en toda la Laguna de Términos excepto en áreas de muy baja salinidad; ocurriendo casi todo el año, con su época de mayor reproducción en invierno.

En la misma manera Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986) tipifican a S. louisianae como habitante de aguas neríticas; Pineda-Lopez (1986) encontro un solo ejemplar perteneciente a la especie en la zona de influencia del Rio San Pedro y San Pablo durante el invierno.

La presencia de larvas en el área, particularmente durante el invierno y principios de primavera corresponde con los antecedentes señalados.

Scorpaenidae

Familia con escasa ocurrencia, cuya densidad larvaria fue de 5.98 L/100 m³. Las larvas fueron recién eclosionadas por lo que no fue posible identificarlas a taxa mas específicos.

Su distribución se restringió a la zona frente a la Boca del Carmen, durante el mes de septiembre.

Los organismos adultos de esta familia se encuentran en aguas neríticas y oceánicas.

Sanvicente-Añorve (1985); Pineda-López (1986) y Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986) registran que la familia fue poco frecuente y escasa, pero ampliamente distribuida en el Banco de Campeche, con su mayor abundancia en verano al noreste de la Laguna de Términos.

Ditty (1986) indica la presencia de la familia en el norte del Golfo de México durante la primavera, puede

asumirse que la familia desova en una amplia franja de aguas neríticas durante la época cálida siendo mas abundante en el verano

Prionotus sp

Este género fue escaso, con una densidad larvaria de 7.1 L/100 m³.

Su distribución se restringió a la zona frente a la Boca de Puerto Real durante el verano.

Flores-Coto y Alvares-Cadena (1980); Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) registran larvas de esta familia como ocasionales para la Laguna de Términos, pues solo se capturaron en las bocas y en estaciones cercanas a ellas, donde muy probablemente fueron arrastradas por las corrientes litorales.

Este parece corresponder con los registros de larvas del género que aunque escasos son frecuentes en la zona nerítica costera (SanVicente-Añorve, 1985).

Oligoplites saurus

O. saurus fue una especie relativamente escasa, ocupó el 1.5% entre las larvas de la familia Carangidae, recolectándose en toda la zona de estudio (Fig.5B).

Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980), señalan a la especie poco abundante pero típica de la Laguna de Términos. Los resultados del presente trabajo indican que la especie desova tanto en la Laguna de Términos como en una delgada franja litoral.

Ocurrió durante la primavera y el verano siempre en baja densidad larvaria, coincidiendo la época de desove registrada para la Laguna de Términos, Flores-Coto (1987); quién menciona escasa presencia en zonas de baja salinidad.

Chloroscumbrus chrysurus

Esta especie tuvo una alta ocurrencia y abundancia ocupando el 98.5% de larvas de la familia Carangidae y el 3.9% de toda la recolecta.

Se presento ampliamente dentro de la zona de estudio pero con mayor abundancia en la zona de Puerto Real (Fig.5C).

Sánchez-Ramírez (1987) señala que es una especie costera cuya máxima abundancia larvaria se encuentra en la zona frente a la Laguna de Términos; Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) y Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) consideran a C. chrysurus como típica lagunar.

Estos resultados coinciden con la distribución antes mencionada; y puede asumirse que la especie desova dentro de la laguna y en la franja litoral.

Se colectó a través de todo el ciclo anual excepto en noviembre, marcando un periodo de abundancia primavera-verano; esto coincide con los registros de Berry y Smith (1978), Houde et al. (1979), Leak (1977) y Sánchez-Ramírez (1987) que señalan la misma época de desove.

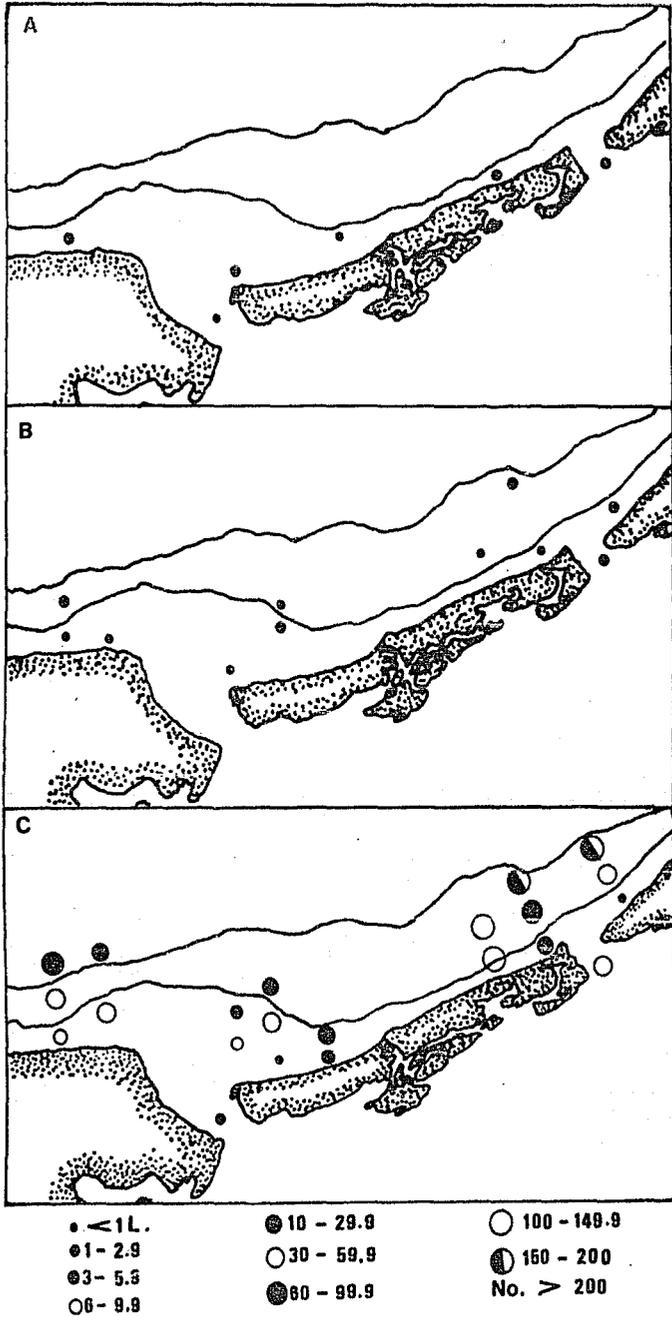


FIG.5.- Distribución y abundancia de (A) Syngnathus louisianae, (B) Oligoplites saurus y (C) Chloroscombrus chrysurus.

Gerreidae

La familia Gerreidae fue la tercera en abundancia del total de larvas del estudio con 11.45%, fue recolectada en toda el área de estudio con mayor abundancia en la zona correspondiente a la Boca de Puerto Real (Fig. 6A).

Pineda-López (1986) y Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986) registran la ocurrencia de esta en aguas neríticas a lo largo del Banco de Campeche y la Plataforma de Veracruz y en menor proporción en la parte oceánica.

Ferreira-González y Acal-Sánchez, 1984; Flores-Coto, 1987 indican la abundancia del género Eucinoastomus sp en la Laguna de Términos, preferentemente cerca de las bocas donde se deja sentir la influencia marina, considerando al género como típico lagunar.

Por la falta de información acerca de la familia es difícil discutir sobre su área de desove, pero aparentemente desova tanto en aguas neríticas como lagunares.

Estuvo presente durante todo el año excepto en otoño, con un máximo de abundancia en la época cálida, misma época que indican los antecedentes tanto para aguas neríticas como lagunares.

Lutjanidae

La familia Lutjanidae fue recolectada en baja abundancia, en tallas muy pequeñas por lo que no fue posible identificarlos a taxa más específico.

Su distribución se restringió a la franja frente a la Boca de Puerto Real durante el mes de julio.

Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986) indican la presencia de especies de la familia dentro del Banco de Campeche sobre la región arrecifal en su mayoría y sobre la plataforma de Veracruz durante la época cálida.

Según los antecedentes y los resultados del presente trabajo, la familia Lutjanidae desova en aguas neríticas preferentemente en zonas arrecifales, durante el periodo de primavera y verano. La presencia de larvas en la zona de la Boca de Puerto Real indica su preferencia por altas salinidades; y aparentemente no penetra a la Laguna de Términos.

Archosargus rhomboidalis

Fue la especie más abundante con 93% de larvas en la familia Sparidae aunque tuvo el 0.01% de toda la recolecta.

Se distribuyó en toda el área de estudio con mayor abundancia en la franja frente a la Boca de Puerto Real (Fig. 6B).

Esta distribución corresponde estrictamente con los antecedentes de la especie en la Laguna de Términos, para donde Chavance et al. (1984) señalan que la mayor concentración de larvas ocurre en áreas cercanas a Puerto Real donde se registran las mayores salinidades; aunque las larvas se presentaron en casi toda la laguna.

La época de desove en la laguna abarca casi todo el año

con la mayor abundancia de larvas en el invierno.

Este ciclo de abundancia contrasta con lo observado en este trabajo, ya que las larvas ocurrieron durante primavera y principalmente en el verano. Dadas las altas concentraciones de larvas en la laguna, la presencia en la zona costera podría ser consecuencia de las corrientes de reflujo.

Archosargus probatocephalus

Se recolectó un ejemplar de esta especie en la zona frente a la Boca del Carmen, durante la campaña de marzo.

Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986) registran la escasa presencia de larvas en el sur del Golfo de México durante primavera.

La presencia de una larva y los prácticamente nulos antecedentes en el área no permiten ninguna discusión.

Lagodon rhomboides

Fue recolectada una larva de Lagodon rhomboides en frente de la Boca de Puerto Real durante el mes de septiembre.

Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986), mencionan la presencia escasa de larvas en el sur del Golfo de México, cerca de la costa.

Por su baja densidad en la colecta no se puede discutir sobre su área de desove, aunque según Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984), desova en lagunas y áreas cerca de la costa migrando hacia el mar en etapas larvarias tardías.

Cynoscion arenarius

Fue la tercera especie en abundancia de la familia Scianidae con el 10.7% de larvas.

Su distribución fue amplia, recolectada en todas las estaciones con dominancia hacia la zona frente a la Boca del Carmen (Fig. 6C).

Ribera-Elizalde (1988) señala que las larvas de esta especie fueron las más abundantes entre los scianidos en la zona marina, durante todo el año, con una amplia distribución desde Alvarado a Campeche, con mayor frecuencia y densidad larvaria frente a los sistemas fluvio-lagunares, en áreas con profundidades menores de 40 m.

Pérez-Argudín (1985), muestra que esta especie fue escasa y que solo se presentó en la Boca del Carmen, además las tallas de los organismos correspondieron a juveniles, por lo que supone que la especie desova en la zona costera alcanzando los estuarios a tallas de 10 mm o mayores.

Los resultados del estudio, corroboran que la especie desova en la zona costera, aunque quizás sus larvas penetran a la laguna, no solo por la Boca del Carmen, sino por la de Puerto Real, aunque seguramente en forma más escasa.

En el área de estudio, C. arenarius desova durante todo el año, principalmente en el período cálido (marzo-septiembre) coincidiendo con los registros de

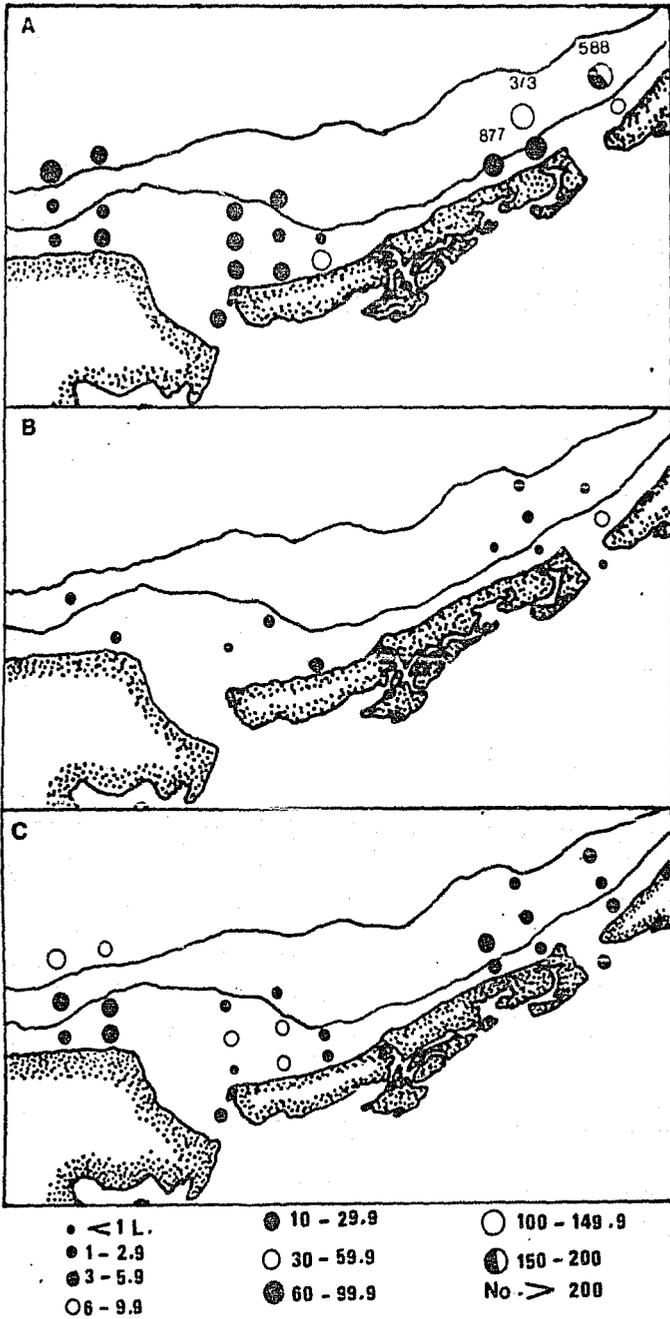


FIG.6.- Distribucion y abundancia de (A) Gerreidae, (B) *Archosargus rhomboidalis* y (C) *Cynoscion arenarius*.

Ribera-Elizalde (1988), mismo periodo al que se restringe el desove a mayores latitudes como el norte del Golfo de México y costas atlánticas de los Estados Unidos (Powles y Stender 1978; Morfett, 1979).

Cynoscion nebulosus

C. nebulosus tuvo una escasa ocurrencia con 2.8 L/100 m³. Fue recolectada frente a ambas bocas.

Pérez-Argudín (1985) señala que los registros de organismos con tallas tan grandes como de 15 mm en la zona de pastos marinos y manglares en La Laguna de Términos le llevan a suponer que la especie ocupa estas zonas como área de crianza; así mismo considero que el desove se presenta a través de todo el año, sin embargo durante las campañas de este trabajo las larvas ocurrieron solo de enero a mayo.

La escasa presencia de larvas en la zona litoral, contrastante con la registrada para la Laguna de Términos, muestra que la especie desova y utiliza en sus primeros etapas de vida la laguna; su presencia en la zona de estudio posiblemente indique un escaso desove en esta zona.

Micropogonias furnieri-undulatus

Fue la segunda especie mas abundante de la familia Scianidae con 40.4%. Su distribución se restringió a la Boca del Carmen y areas circundantes. Cabe señalar que los nucleos de mayor abundancia en cada campaña se registraron siempre en la Boca del Carmen (Fig. 7A).

Pérez-Argudín (1985) señala que esta especie penetra a la Laguna de Términos, principalmente por la porción occidental de la Boca del Carmen y lo hace parcialmente ligada a la marea, ya que organismos con tallas mayor de 10 mm lo hacen con movimientos propios independientes de la corriente de marea. Ribera-Elizalde (1988), refiere la presencia de esta especie en la plataforma continental del sur del Golfo de México, en áreas con profundidades menores de 100 m.

Estos antecedentes concuerdan con los resultados de este trabajo y permiten confirmar que *M. furnieri-undulatus* es una especie que desova en la zona marina costera y penetra a los sistemas estuarinos como área de crianza.

Las larvas de esta especie se recolectaron todo el año excepto en septiembre. Su mayor abundancia se registró en marzo, con una densidad de 423.31 L/100 m³ contrastantemente mayor que en el resto de los meses.

El desove de *M. furnieri-undulatus* ocurre a través de todo el año como puede asumirse de estos resultado y los registros de Pérez-Argudín (1985) en este mismo sentido; sin embargo la época principal no esta bien definida, pues la misma autora refiere el culmen de desove en abril/mayo mismos meses que Ribera-Elizalde (1988) registra menor abundancia en la zona oceánica del sur del Golfo de México.

Lewis y Judy (1983), Fahay (1983), Ditty (1986) señalan para las costas atlánticas de los Estados Unidos un periodo de desove que puede ir de septiembre a abril, en forma que *M.*

furnieri-undulatus se muestra como desovante del periodo frío. En nuestra área de estudio aunque el desove ocurre todo el año, el principal periodo es el periodo cálido.

Menticirrhus saxatilis

La presencia de la especie fue muy escasa, con una densidad larvaria de 2.1 L/100 m³.

Se restringió a la Boca del Carmen y áreas adyacentes, durante septiembre y noviembre.

Johnson (1978) y Fahay (1983) mencionan que esta especie desova en aguas costeras y señalan como época de desove para el norte del Golfo de México primavera y verano; indican el otoño e invierno para Florida (Springer y Woodburn, 1960), por su parte para la Laguna de Términos Pérez-Argudín (1985) registró larvas de esta especie entre junio y agosto.

Ribera-Elizalde (1988) menciona que esta especie al igual que otras de Scianidae, ocupan el sistema estuarino como área de crianza.

Aparentemente desova en aguas litorales y emigra hacia la Laguna de Términos introduciéndose por la Boca del Carmen.

Menticirrhus americanus

Esta especie fue poco abundante, con una densidad larvaria de 15.65 L/100 m³. Se distribuyó en toda el área de estudio, aunque fue más frecuente y abundante en la porción occidental.

Pérez-Argudín (1985) señala a la especie como accidental por su escasez en la Boca del Carmen; Ribera-Elizalde (1988), indica el área de desove en profundidades menores a 40 m.

Se recolectó únicamente en septiembre, sin embargo Ribera-Elizalde (1988) señala que M. americanus desova durante todo el año en zonas marinas, Jannke (1971) menciona que al sur de Florida el desove ocurre a través de todo año.

La relativa escasez de larvas de esta especie debe ser consecuencia de la misma condición escasa de los adultos entre la fauna íctica del sur del Golfo de México.

Stellifer lanceolatus

Fue la especie más abundante de los scianidos, conformando el 44.24% y ocupó el séptimo lugar entre todas las larvas recolectadas.

Su presencia se restringió prácticamente a la Boca del Carmen donde se recolectó casi en su totalidad en marzo con 613.98 L/100 m³ y un escaso número se capturó en una estación cercana a esta boca en mayo.

Pérez-Argudín (1985), señala que las larvas de esta especie solo fueron capturadas en la Boca del Carmen, Ribera-Elizalde (1988) menciona que su mayor frecuencia ocurrió en profundidades menores a los 40 m, aunque algunos especímenes se recolectaron en profundidades mayores.

Los antecedentes coinciden con las recolectas de este trabajo, confirmando que S. lanceolatus es una especie que desova en la zona litoral penetrando a sistemas estuarinos,

en este caso por la Boca del Carmen a la Laguna de Términos.

Los resultados obtenidos en este trabajo quedan enmarcado en lo mencionado por Pérez-Argudín (1985) y Ribera-Elizalde (1988), establecen que la especie desova durante todo el año con su periodo máximo en la época cálida de primavera-verano, misma a la que se restringe el periodo de desove en mayores latitudes (Powles y Stender, 1978; Powles 1980).

Larimus fasciatus

Larimus fasciatus fue recolectada con escasa densidad en frente de ambas bocas, durante el mes de septiembre.

Ribera-Elizalde (1988), señala una amplia distribución de larvas en la plataforma continental en al sur del Golfo de México en áreas con profundidades menores de 49 m, cercanas a los estuarios; indica que el periodo de desove de L. fasciatus ocurre de febrero a septiembre, siendo su principal época de desove en el periodo cálido, mismo que abarca la recolecta del presente trabajo.

Esta especie es de las pocas de la familia Scianidae que tanto sus larvas como adultos se encuentran en la plataforma continental completando totalmente su ciclo de vida en esta zona. (Ribera-Elizalde, 1988).

Bairdiella chrysoura

B. chrysoura fue una especie escasa con 0.96% de larvas de la familia Scianidae.

Su distribución ocurrió a lo largo de la zona de estudio pero principalmente frente a la Boca de Puerto Real (Fig.7B).

Este patrón de distribución corresponde a lo señalado por Pérez-Argudín (1985); Sánchez-Iturbide y Flores-Coto (1986) quienes indican que existe una mayor abundancia de larvas en la porción oriental de la Laguna de Términos, en áreas de alta salinidad.

Esta especie desova tanto en la laguna como en la zona costera, aunque por la relativa escasez que se registra durante este trabajo en comparación a las altas densidades de huevos y larvas en la Laguna de Términos (Pérez-Argudín, 1985; Sánchez-Iturbide y Flores-Coto, 1986), puede decirse que la especie desova principalmente en la laguna.

Se recolectó en el verano y solo un representante en noviembre, evidenciando su presencia en la época de lluvias.

Sánchez-Iturbide y Flores-Coto (1986) señalan para la Laguna de Términos que la especie desova de enero a octubre con un periodo máximo de mayo a julio; Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) y Pérez-Argudín (1985) indican como periodo de máxima abundancia al mes de enero.

De lo anterior se puede decir que B. chrysoura es una especie que desova a través de todo el año con dos posibles periodos de máxima abundancia: enero y el periodo cálido principalmente.

Chaetodipterus faber

Esta especie tuvo una densidad de 14.9 L/100 m³, capturadas en un solo lance en una estación frente a la Boca de Puerto Real, durante el mes de septiembre.

Ditty (1986) registra la presencia de larvas de la especie en las Costas de Louisiana en el norte del Golfo de México, para el sur, Fajardo-Ribera y Rodríguez-Van Lier (1986). Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) refieren la presencia de larvas en la Laguna de Términos como ocasional.

La recolecta de C. faber en la estación mas alujada de la Boca de Puerto Real hace suponer que es una especie típicamente marina que desova en aguas neríticas.

Los citados autores coinciden en señalar que la especie desova en el verano, misma época en que fué recolectada en el presente trabajo.

Mugil cephalus

Especie escasa, con una densidad de 2.54 L/100 m³.

Fue capturada entre las dos bocas, frente a la Isla del Carmen, en el mes de septiembre.

Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) y Flores-Coto (1987) indican la presencia ocasional en la Laguna de Términos en áreas con influencia marina, concluyendo que la especie es acarreada por corrientes a la laguna.

Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986) encuentran como área de máxima abundancia de larvas del género, las aguas nerítico-costeras, principalmente al oeste de la Laguna de Términos, disminuyendo hacia la porción oceánica donde fueron muy escasas.

La baja densidad en las colectas así como sus antecedentes permiten establecer la idea de que la especie desova en aguas nerítico-costeras, en profundidades mayores de 10 m siendo la época cálida el periodo de desove.

Hypsoblennius hentzi

Esta especie conformó el 91.5% del total de larvas de la familia Blennidae con baja densidad, fué recolectada en ambas bocas y en estaciones circundantes a estas, con mayor distribución en la zona de la Boca del Carmen y núcleos mas numerosos en la Boca de Puerto Real (Fig. 7C).

El desove ocurre en ostras vacías y posiblemente tambien en almejas y bivalvos vacíos (Fritzche, 1978). Lippson y Moran (1974) señalan que los huevecillos son depositados sobre ostras vacías.

Fajardo-Rivera y Rodríguez Van Lier (1986) registran con escasa abundancia a la especie, considerando que sus etapas larvarias ocurren muy cerca de la costa.

Flores-Coto y Alvares-Cadena (1980); Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) y Flores-Coto (1987) la señalan como típica lagunar.

Los antecedentes registran que H. hentzi desova durante todo el año con un máximo de abundancia en invierno; en este trabajo se colectó durante la época cálida.

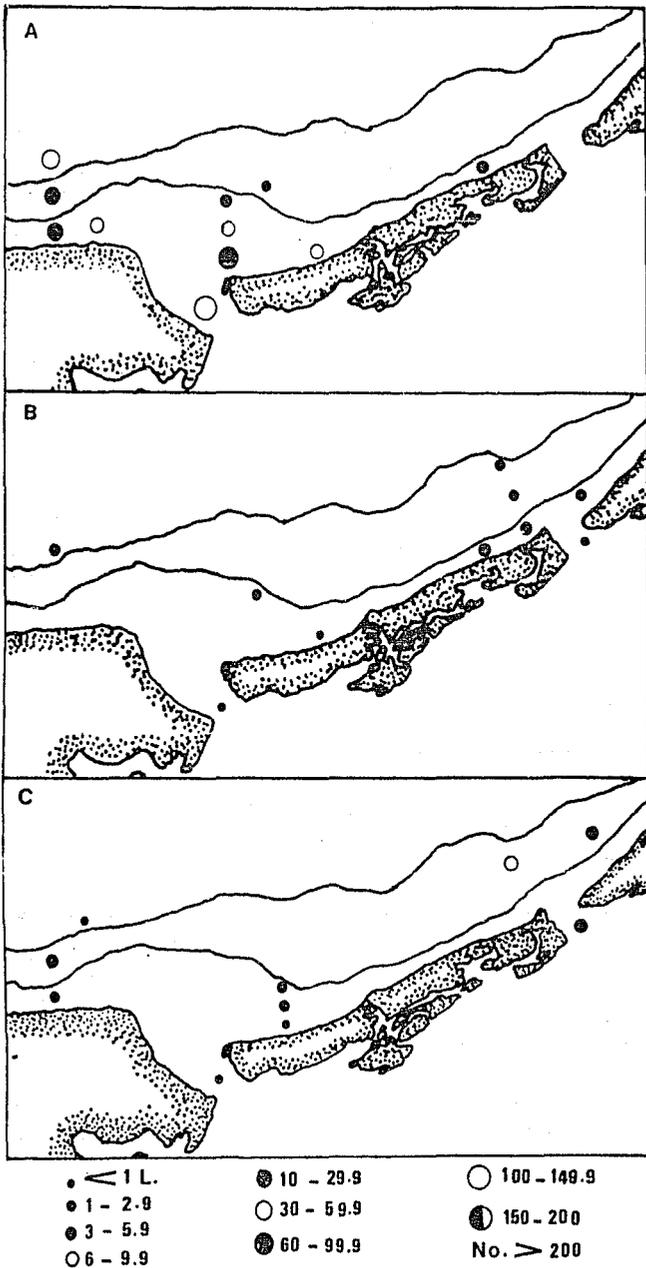


FIG.7.- Distribución y abundancia (A) *Micropogonia undulatus*, (B) *Bairdiella chrysoura* y (C) *Hypsoblennius hentzi*.

La distribución y abundancia de esta especie permite asumir que aunque desove en la laguna, también lo hace en la zona costera.

Lupinoblennius nicholsi

Fue una especie que se restringió a la zona frente a la Boca del Carmen en estaciones cercanas a la costa; fue recolectada una larva en mayo y una en septiembre.

Méndez-Vargas et al. (1983) en un análisis que hace sobre las larvas de la especie para la Laguna de Términos, señalan que desova todo el año en zonas protegidas con vegetación sumergida en la Isla del Carmen donde existe una baja hidrodinámica y altas salinidades, teniendo su mayor desove en primavera que es cuando la salinidad es mas alta en la Laguna de Términos.

Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) mencionan que *L. nicholsi* fue poco abundante en Laguna de Términos debido a los hábitos de los adultos. Casi ausente en verano y otoño, su mayor densidad la presentó en primavera.

Kevin (1985) quien realizó un estudio sobre el desarrollo larvario de *L. nicholsi* describe que es habitante de aguas costeras en Florida.

Los adultos desovan preferentemente en zonas protegidas como en Laguna de Términos y en áreas costeras.

La época cálida, con máximo en primavera fue el periodo de mayor abundancia según los antecedentes, el cual engloba la recolecta de este trabajo. La especie desova durante todo el año.

Es posible que las larvas recolectadas fueron acarreadas por mareas y corrientes de mareas hacia la zona de la Boca del Carmen.

Dormitator maculatus

Una de las especies mas abundantes de la familia Gobiidae, restringida a la zona de la Boca del Carmen, donde la salinidad es menor dentro del área de estudio (Fig. 8A).

Presente durante el invierno, en su mayoría con tallas mayores de 8 mm de longitud estándar.

Flores-Coto y Zavala-García (1982) señalan para la Laguna de Alvarado que los adultos viven en las cuencas de los ríos y bajan a desovar en la época de lluvias, pudiéndose capturar grandes cardúmenes.

Flores-Coto y Méndez-Vargas (1982) y Flores-Coto (1987) la consideran representante típico lagunar, que utiliza las lagunas para desovar; (Alvarado y Tamiahua, correspondientemente según los citados autores).

Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) señalan la escasa captura de la especie durante otoño-invierno en salinidades hasta de 0‰, indicando que el desove no ocurre dentro de la laguna, si no en los sistemas fluviolagunares desde donde sus larvas son acarreadas hacia la laguna para utilizarla como área de crianza y/o alimentación.

Flores-Coto (1987) señala que las áreas y épocas de desove están relacionadas a las bajas salinidades.

La distribución de la abundancia durante el presente estudio, con una definida mayor densidad larvaria en la porción occidental y durante el invierno, donde y cuando ocurrieron las menores salinidades, es concordante con los antecedentes y puede asumirse que la especie desova dentro de los sistemas fluviolagunares, utilizando la laguna como área de crianza y en etapas mas avanzadas (aproximadamente 8 mm longitud estandar) salen por las bocas hacia la franja litoral.

Microgobius gulosus

Esta especie fue escasa, en tallas promedio de 15 mm. Su distribución se restringió a la Boca del Carmen y estaciones circundantes.

Fue recolectada durante el invierno y principios de primavera.

Flores-Coto y Méndez-Vargas (1982) y Flores-Coto (1987) señalan su ocurrencia en Laguna de Tamiahua y Alvarado, poniendo como una probable época de desove el invierno.

Segun los antecedentes M. gulosus desova dentro de lagunas, por lo que aunque no se ha registrado en Terminos, existe la idea de que desove dentro de ella y emigre a la zona litoral por la Boca del Carmen en etapas tardias de su desarrollo larvario.

Los reportes para las lagunas de Tamiahua y Alvarado coinciden con los de este trabajo, marcado como época de captura el invierno y principios de primavera.

Microgobius thalassinus

Dentro de la familia Gobiidae, se identificó a Microgobius thalassinus, con tallas promedio de 10 mm. Excepto por dos especímenes fue recolectada durante todo el ciclo frente a la Boca del Carmen, con un máximo de abundancia en los meses de enero, marzo y julio (Fig. 8B).

Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) y Flores-Coto (1987) mencionan su captura en Laguna de Términos distribuida preferentemente hacia zonas litorales, presente durante casi todo el año (excepto en febrero) con mayor abundancia en junio y enero, considerando la especie como típica lagunar.

Los registros de este trabajo junto con los antecedentes hacen pensar que la especie desova dentro de la Laguna y en etapas tardias salen hacia la zona litoral por la Boca del Carmen.

Tanto en la laguna como en la zona litoral se encuentra durante todo el año, lo que implica que desova a través del año con dos picos de mayor abundancia, en invierno y en verano.

Gobionellus boleosoma

Se recolectaron dos organismos en enero y septiembre con tallas mayores de 8 mm y en estaciones cercanas a las bocas.

Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) y Flores-Coto (1987) mencionan que las larvas se encuentran en zonas

preferentemente ostrícolas.

Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) indica que *G. holosoma* se presentó durante todas las temporadas del año, con poca abundancia y un pico máximo en marzo y junio, distribuida en toda la Laguna de Términos. La consideran típica lagunar, aunque no hay registro de adultos en la laguna.

La escasa presencia de esta especie en la zona litoral, en contraste con su persistente aunque también escasa ocurrencia en la laguna, lleva a considerar que la especie desova en la laguna y sus larvas en etapas avanzadas (>8 mm) pueden salir a la zona litoral.

Gobiodes broussonneti

Esta especie se recolectó en baja abundancia en tallas de 12 a 15 mm, restringiéndose a la zona frente a la Boca del Carmen, en su mayoría durante el invierno, principios de primavera y una larva en julio.

La especie no ha sido registrada para la Laguna de Términos, para la laguna de Alvarado Flores-Coto (1987) menciona que el número pequeño de larvas no permite establecer que sea la laguna su sitio de desove, aunque no lo descarta, ya que la preferencia de los adultos por zonas someras lodosas o con vegetación sumergida, pueden estar ligadas a hábitos similares de sus larvas, escapando a los muestreos.

Los hábitos de los adultos, así como las técnicas de recolecta no específicos para los habitat preferenciales de la familia, no descarta la posibilidad de que desove en la laguna ya que se capturaron en la zona litoral con desarrollo larvario completo, frente a la Boca del Carmen implicando la salida de la laguna por esta boca.

La diferencia de épocas de captura aunado a su escasez no permite discutir sobre el periodo de desove aunque deja ver la posibilidad de que se presente durante todo el año sobre todo en el invierno.

Gobiosoma sp.

Fue un género abundante dentro de la familia Gobiidae, siempre en tallas menores de 6 mm; un gran número de larvas recién eclosionadas.

Su distribución se restringió a la Boca del Carmen.

Se identificaron dos especies del género, *G. bosci* y *G. robustum*; ambas especies están reportadas para Laguna de Términos (Ferreira-González y Acal-Sánchez, 1984 y Flores-Coto, 1987).

Etropus crossotus

Se presentó una larva frente a la Boca de Puerto Real, durante el mes de septiembre.

Abundio-López (1987) indica la máxima abundancia larvaria en la zona nerítica y al borde de la plataforma continental sobre todo en la Sonda de Campeche en profundidades desde 18 hasta 180 m.

La presencia de una sola larva en la franja litoral estudiada, contrasta fuertemente con lo registrado por Abundio-López (1987) para el área adyacente, lo que parece una confirmación de que desova en la zona nerítica en áreas con profundidades mayores de 18 m.

Ditty (1986), Abundio-López (1987) mencionan para el norte y sur del Golfo de México respectivamente como época de máxima abundancia primavera y verano, aunque no desaparece durante todo el año. El ejemplar fue recolectado en el verano, cayendo dentro del intervalo marcado como de máxima abundancia por los antecedentes.

Citharichthys spilopterus

Fue la especie mas abundante de la familia 92.7% sin embargo con baja densidad respecto al total de larvas recolectadas.

Casi la totalidad de larvas de la especie ocurrió frente a la Boca de Pto. Real y en la misma Boca (Fig.8C).

Ditty (1986) registra a la especie en las costas de Louisiana en el norte del Golfo de México, Márquez-Couturier (1986), menciona la presencia de C. spilopterus en el estuario del Río Tonalá, Ver.

Abundio-López (1987), señala la mayor ocurrencia larvaria en el borde de la plataforma continental y en zonas oceánicas considerando que la especie desova en aguas profundas.

Los resultados de este trabajo, señalan que la especie también desova en aguas litorales.

Fue recolectada durante septiembre y en baja proporción en enero, coincidiendo con los antecedentes que registran como la época de máxima ocurrencia el verano y una menor abundancia durante el invierno. (Ditty, 1986; Abundio-López, 1987).

Trinectes maculatus.

Fue una especie escasa, con una densidad larvaria de 4.9 L/100 m³.

La mayor parte se recolectó en frente a la Boca del Carmen y en la Boca de Puerto Real.

Las larvas de la especie han sido registradas en la Laguna de Términos por Flores-Coto y Mendez-Vargas (1982) considerandola marina y que utiliza la laguna como área de crianza; en la zona nerítica se han registrado por Pineda-Lopez (1986), Fajardo-Ribera y Rodríguez-Van Lier, (1986).

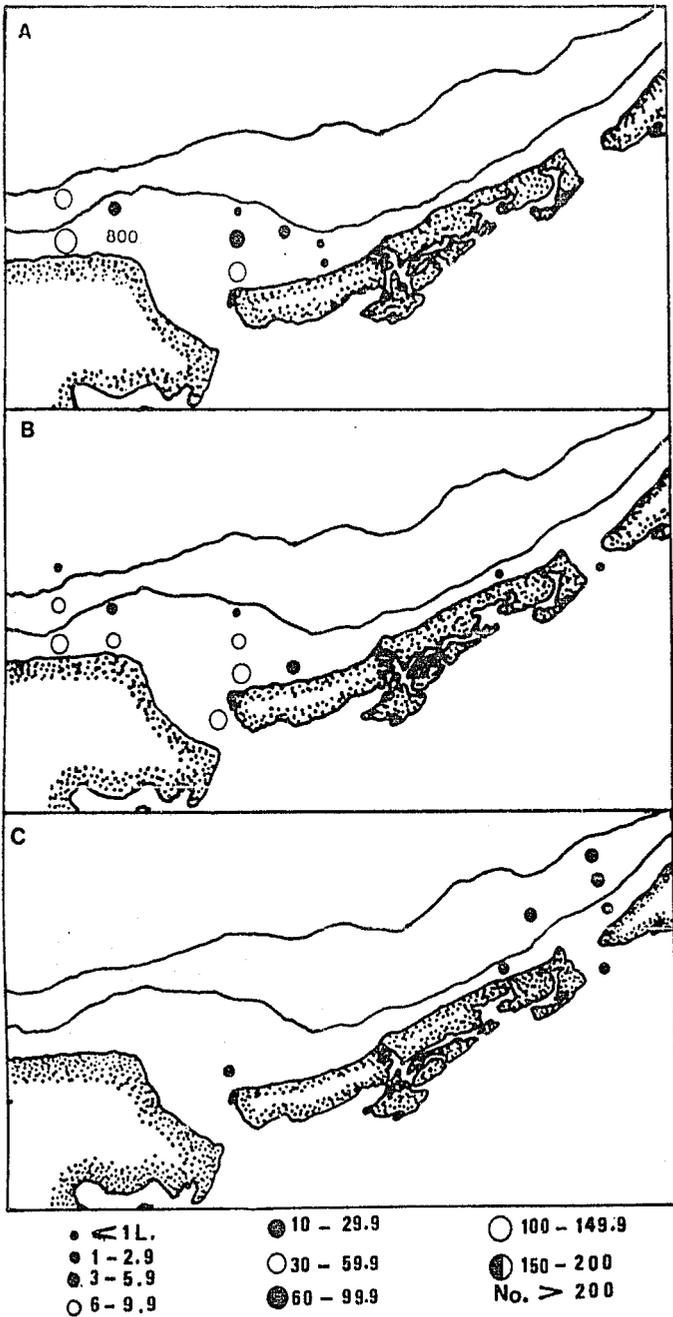


FIG.8.- Distribución y abundancia de (A) *Dormitator maculatus*, (B) *Microgobius thalassinus* y (C) *Citharichthys spilopterus*.

Ditty (1986) señala la presencia de la especie en las costas de Louisiana, Abundio-López (1987) indica áreas someras menores de 50 m como zona de desove, concluye que es una especie con poca abundancia dentro de la comunidad ictica.

La escasa ocurrencia en la zona litoral frente a la Laguna de Términos confirma la idea.

Fue recolectada en su mayoría en marzo y un ejemplar en julio. Ditty (1986) registra como la época de ocurrencia el mes de julio; Abundio-López (1987), indica la época de máxima abundancia en el periodo frío y desciende en el verano.

Segun los antecedentes la especie se encuentra todo el año excepto en otoño, aunque el máximo de abundancia no queda definido o varía segun la latitud.

Achirus lineatus

A. lineatus constituyó el 95.2% de larvas de la familia Soleidae.

Fue recolectado en toda la zona de estudio con una abundancia mas o menos homogénea dentro de las estaciones (Fig. 9A).

Registrada en la Laguna de Tamiahua, Alvarado y Términos por Alvarez-Cadena (1980), Flores-Coto y Méndez-Vargas (1982), Flores-Coto, et al. (1983). En la zona nerítica Pineda-López (1986), Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986) indican la presencia de la especie.

Abundio-López (1987) menciona que se encontró una larva en la zona costera.

La ocurrencia de A. lineatus en toda la zona de estudio durante todo el año, corresponde a lo señalado por Flores-Coto (1987), considerando a la especie como típica lagunar ligada a las áreas de influencia marina con una presencia relativamente abundante a través del año con un máximo de abundancia en el periodo calido; mismo que menciona Ditty (1986) como época de desove de la especie para las costas de Louisiana en el norte del Golfo de México.

Symphurus plagiusa

Se recolectó una larva en la zona frente a la Boca de Puerto Real, en el mes de septiembre.

Abundio-López (1987) indica la presencia de larvas en la zona suroriental del Golfo de México.

Flores-Coto (1987) registra la presencia de un organismo en la Laguna de Términos en un área con influencia marina, considerandola como accidental.

La recolecta de un organismo en la zona de estudio, hace pensar que es una especie que desova en profundidades mayores de 10 m. Abundio-López (1987) registra que S. plagiusa desova durante todo el año, con máxima abundancia en la primavera y principalmente en el verano, época que enmarca la presente ocurrencia. Su escasez no permite hacer un análisis mayor.

Stephanolepis hispidus

Esta especie fue poco abundante con una densidad larvaria de 6.5 L/100 m3.

Su distribución se restringió a la zona frente de la Boca de Puerto Real y en dicha boca.

Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) y Flores-Coto (1987) indican que la especie desova en el mar y sus larvas eclosionan cerca del fondo en áreas de mucha vegetación; señalando que la presencia de larvas en la Laguna es accidental.

Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986) registran la presencia de la especie dentro de la Sonda de Campeche tanto en la porción oceánica como la nerítica.

Los resultados del presente trabajo confirman que S. hispidus desova en aguas neríticas litorales en altas salinidades, durante la época cálida, periodo propuesto en los antecedentes y que abarca nuestra recolecta.

Aluapterus sp

Aluapterus sp. fue recolectada en baja abundancia, con una densidad larvaria de 5.93 L/100 m3.

Su distribución quedo limitada en la zona frente a la Boca de Puerto Real, durante el verano.

Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986) registran la presencia del género dentro de la Sonda de Campeche tanto para la porción oceánica como la nerítica en el periodo cálido.

Los antecedentes engloban los resultados de este trabajo, confirmando que Aluapterus sp. desova en el mar durante el periodo cálido.

Chilomycterus schoepfi

Se recolectó un organismo en frente a la Boca del Carmen, durante el mes de julio.

Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986) indican la presencia de la especie al borde de la plataforma de Veracruz; Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) y Flores-Coto (1987) señalan la ocurrencia de esta cerca de la Boca del Carmen, en Laguna de Términos.

Cabe mencionar que en los citados antecedentes, los registros para C. schoepfi han sido de un organismo.

La escasa ocurrencia de la especie tanto en etapas larvarias como en peces adultos, dificulta delimitar área de desove, aunque todas las recolectas han ocurrido en aguas neríticas y en áreas estuarinas con gran influencia marina.

Tanto nuestro registro como lo mencionado en los antecedentes coincide su ocurrencia durante el periodo cálido.

Sphoeroides maculatus.

Especie escasa, con una densidad larvaria de 2.42 L/100

m3. Recolectada en la zona frente a la Boca del Carmen, un organismo en julio y otro en enero.

Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van Lier (1986) registran la especie con escasa frecuencia en el Banco de Campeche en la zona oceánica y durante el periodo cálido.

La escasa abundancia de la especie no permite delimitar área y época de desove, pero aparentemente desova en aguas neríticas durante el periodo cálido y disminuye su densidad en el periodo frío.

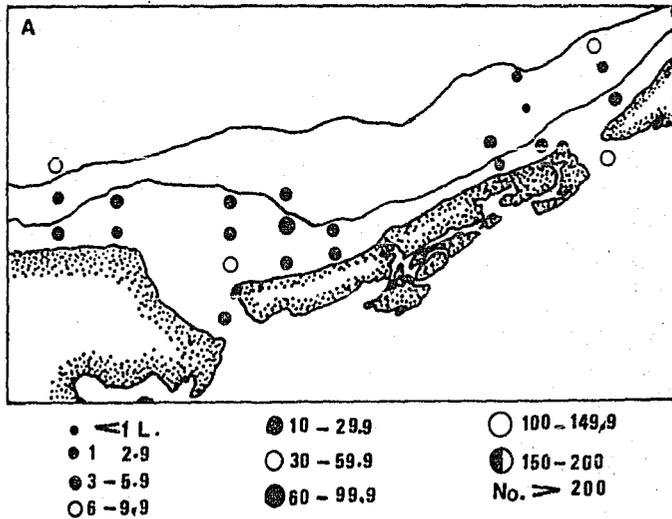


FIG.9.- Distribución y abundancia de Achirus lineatus.

DISCUSION

El total de larvas capturado, fue de 22,652, del cual se determinaron 24 familias, 39 generos y 42 especies.

Las familias mas abundantes fueron Engraulidae (36.7%), Gobiidae (27.6%), Gerridae (10.7%), Clupeidae (11.5%) y Scianidae (5.8%) que conforman mas del 90% de todas las larvas (Tabla 8).

Las familias mas numerosas asi como su orden relativo de abundancia corresponden cercanamente a lo registrado por Méndez-Velarde y Velarde-Méndez (1982) y Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984), para la Laguna de Términos, excepto porque la abundancia de Sparidae en la zona litoral es mucho menor que la que ocurre en la laguna. Particularmente Engraulidae y Gobiidae, constituyen en todos los casos mas del 60% del total de larvas.

De la misma manera la diversidad de taxa corresponde con lo registrado para la laguna por Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984), (23 familias, 37 generos y 40 especies) tanto en número como en composición, ya que solo 7 familias no fueron comunes y corresponden en general a aquellas representadas por un solo espécimen.

El análisis de las áreas de desove de las especies y sus antecedentes, particularmente de la Laguna de Términos y zona marina adyacente permiten distinguir cinco tipos de categorías (Tabla 8):

I. Dulceacuícolas; especies que desovan en la parte alta del estuario y emigran a la laguna y zona litoral.

Dormitator maculatus fue la única especie de este grupo. Las tallas registradas fueron mayores de 8 mm lo que junto con sus antecedentes de la Laguna de Alvarado (Flores-Coto, 1987) permite asumir que el desove ocurre en las zonas estuarino lagunares de baja salinidad.

II. Lagunar; especies que desovan en la laguna.

Este grupo esta compuesto por especies como Gobionellus boleosoma, Microgobius thalassinus entre otros, cuyos antecedentes refieren que desovan en la laguna. Su presencia en la zona litoral puede ser parte de sus movimientos naturales durante el ciclo de vida, lo que podría basarse en el hecho de que las tallas registradas fueron siempre mayores de 8 mm; pero puede tambien ser solo consecuencia de las corrientes de reflujo, que en la dinámica general de la laguna son mas fuertes en la Boca del Carmen, lo que corresponde al hecho que estos organismos fueron solo capturados en esta boca y áreas adyacentes.

III. Litoral-lagunar; especies que desovan tanto en la laguna como en la zona litoral.

Algunas especies como Anchoa mitchilli, Oligoplites saurus, Cynocion nebulosus, Achirus lineatus entre otras, son mas abundantes en la laguna, otras desovan con mayor intensidad en la zona litoral como Anchoa hepsetus y Harengula jaguana.

IV. Marinos que migran a la laguna; especies que desovan en el mar y migran hacia la laguna.

Algunas especies como Elops saurus, Mirophis punctatus y Trinectes maculatus a pesar de haber estado representados por un solo ejemplar pueden por sus antecedentes situarse en este grupo, ya que se les refiere como organismos marinos capaces de penetrar en bajas salinidades (Flores-Coto, 1987). Brevoortia gunteri, Menticirrhus saxatilis, Menticirrhus americanus y Stellifer lanceolatus pueden ser considerados como los típicos representantes de este grupo y los resultados de este trabajo ajustan con los antecedentes en varios sentidos; son especies marinas que alcanzan los estuarios generalmente a tallas >10 mm y lo hacen aparentemente siguiendo un gradiente salino por lo que ocurrieron preferentemente en la parte occidental del área de estudio que es la que presenta las menores salinidades a lo largo del ciclo aunque no sea tan evidente como lo registrado por Pérez-Argudín (1985). Opistonema oglinum también ubicado dentro de esta categoría difiere de las anteriores especies en que penetra a la laguna mas bien sujeta a la marea principalmente por la Boca de Puerto Real.

V. Marinos; especies que desovan en el mar y pueden entrar fortuitamente en la zona litoral y/o en la laguna.

Mugil cephalus puede considerarse una de las especies mas representativa pues de todos los taxa listados es de las que mejor se conoce su ciclo de vida, durante el cual sale de sus zonas de alimentación en áreas estuarinas hacia el mar donde desova. Symphurus plagiusa de acuerdo con Abundio-López (1987), es una especie que desova en el mar en áreas mayores de 40 m y sus larvas conforme crecen tienden a las zonas costeras. Larimus fasciatus y Etropus crossotus se han incluido en este grupo porque de acuerdo con Abundio-López (1987) y Ribera-Elizalde (1988) son especies que desovan en la zona costera en áreas de <40 m de profundidad incluso en la zona litoral; sin embargo sus larvas no penetran a la laguna solo en forma accidental (Ferreira-González y Acal-Sánchez, 1984).

Indeterminados: En este grupo se han incluido taxa que por su escasez, falta de información sobre ellas, o consideraciones disímolas respecto a sus áreas de desove, no permiten colocarlas en ninguno de los tipos de especies anteriores. Chloroscombrus chrysurus es una especie costera que de acuerdo a Flores-Coto y Sánchez-Ramírez (en prensa), desova principalmente en la zona costera con profundidades < 40 m de donde se registran sus mas altas concentraciones de larvas. La presencia de larvas en la Laguna de Términos ha llevado a Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980) ha considerar a la especie como lagunar; no obstante Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) la refieren como accidental. La presencia abundante en la zona litoral registrada durante este trabajo permite considerar que es una especie que desova en aguas marinas costeras y que por lo tanto sus larvas pueden ser fácilmente arrastradas por las mareas hacia la Laguna de Términos por lo que su presencia ahí podría considerarse accidental. Queda entonces pendiente su definición a la luz de una mayor información. Citharichthys spilopterus guarda una condición similar a la de C. chrysurus por lo que también se ha preferido dejar su definición para futuras

investigaciones. Los otros taxa del grupo estuvieron representados en su mayor parte por un solo espécimen y carecen en términos generales de antecedentes que permitan integrarlos a cualquiera de los grupos.

La distribución de las especies en el área de estudio permite distinguir tres grupos (Tabla 9):

a) Aquellas que ocurrieron únicamente en la Boca del Carmen y estaciones circundantes o bien que su mayor frecuencia y abundancia se presentó en dicha zona como B. gunteri, A. mitchilli, A. lamprotenia, A. hepsetus, M. undulatus, S. lanceolatus, D. maculatus, M. gulosus entre otras.

b) Aquellas que ocurrieron únicamente en la Boca de Puerto Real y estaciones circundantes o bien que su mayor abundancia se presentó en dicha zona; como Prionotus sp., C. faber, E. crossotus, S. plagiusa, S. hispidus etc.

c) Este grupo comprende a los taxa que ocurrieron en toda la zona de estudio sin mostrar una tendencia hacia ninguna de las dos bocas como H. jaguana, O. oglinum, O. saurus, C. chrysurus, C. spilopterus entre las más abundantes.

La formación de estos grupos de acuerdo a su distribución es consecuencia de dos aspectos principales; el primero es la dinámica general de la laguna que interactúa fuertemente con la zona litoral estudiada y el segundo es la propia biología de las especies. El aspecto principal de la dinámica de la laguna es que durante los flujos de marea la entrada del agua de mar ocurre principalmente por la Boca de Puerto Real y durante el reflujo la salida del agua lagunar es principalmente por la Boca del Carmen, generándose consecuentemente en la laguna un flujo neto este-oeste lo que a su vez trae como consecuencia que las menores salinidades ocurran siempre en la porción occidental, Boca del Carmen y área litoral adyacente, (Flores-Coto y Alvarez-Cadena, 1980; Ferreira-González y Acal-Sánchez, 1984, Flores-Coto, 1985). Los aspectos biológicos adaptativos de las especies permiten entender porque aquellos organismos marinos que emigran a la laguna siguiendo un gradiente salino o aquellos lagunares que salen arrastrados por la corriente de reflujo, se encuentran única o preferentemente en la Boca del Carmen o áreas de influencia; también entonces es evidente porque aquellas especies que migran a la laguna sujetas a la marea o las accidentales se encuentran única o principalmente en la Boca de Puerto Real y áreas adyacentes.

El análisis de la época en que se registraron cada una de las especies permite junto con los antecedentes señalar que en términos generales hay una persistencia del período (tiempo a través de la cual ocurre el desove) y época principal de desove. El desglose de las diferencias puede hallarse en la tabla 9. El análisis permite establecer que la mayor parte de las especies desova a través del año teniendo generalmente uno o dos períodos principales de desove, atendiendo a lo cual se pueden señalar algunos grupos de especies como típicas desovantes de una época dada. Así se consideran como típica desovante del período cálido a O. oglinum, C. chrysurus y C. arenarius y como representantes

del periodo de verano estan M. saxatilis y M. americanus. Especies que desovan en el periodo de invierno son B. gunteri y M. gulosus. Aparentemente no hay una sola especie que pueda considerarse típica desovante del periodo de otoño ni por ocurrir unicamente en esta época ni por tener mayores densidades durante ella.

Las lagunas costeras tienen una alta productividad, debido a su naturaleza semicerrada lo que les permite funcionar como trampas de nutrientes, además la presencia de productores primarios que actúan prácticamente todo el año y el aporte de energía cinética generado por las mareas (Odum, 1972). La Laguna de Términos y la zona litoral adyacente recambian durante todo el año materia orgánica y nutrientes, aunque es mayor del estuario hacia la zona litoral por lo que se considera al litoral como una extensión funcional del estuario dentro del océano, Hopkinson et al., 1984.

En particular el área de la Boca del Carmen se considera como la extensión de la Laguna sobre la zona litoral, porque la composición y abundancia del ictioplancton coincide con la registrada para la laguna (Ferreira-González y Acal-Sánchez, 1984) y por la dirección de la corriente general de la laguna.

La densidad promedio de larvas capturadas en la Laguna de Términos por Ferreira-González y Acal-Sánchez (1984) 75.4 L/100 m³, representa solo alrededor de la tercera parte de la densidad promedio capturada durante este trabajo, 208.5 L/100 m³. Por otro lado, Méndez-Velarde y Velarde-Méndez (1982), refieren que el número de larvas que entra a la laguna de Términos por la Boca del Carmen es mayor que el que sale. Aunque los trabajos fueron realizados en años distintos resulta evidente que la densidad ictioplantónica es mayor en la zona litoral.

Estos hechos permiten establecer la idea de que en el proceso de exportación de energía desde la laguna hacia el litoral, las larvas de peces, particularmente aquellas más abundantes como engraulidos, gobiidos, gerreidos y clupeidos, deben funcionar como concentradores de energía en la cadena trófica, sirviendo de alimento a un sin número de carnívoros que ocupan la laguna como área de alimentación.

LITERATURA CITADA

- ABUNDIO-LOPEZ, F., 1987. Estudio de la distribución y abundancia larvaria de las familias Bothidae, Soleidae y Cynoglossidae (Pices: Pleuronectiformes) en el sur del Golfo de México. (1983-19884). Tesis Profesional. Fac. Ciencias, UNAM. 90 p.
- ALVAREZ-CADENA, J. y C. FLORES-COTO, 1981. Clave para la identificación de familias de larvas de peces de la Laguna de Términos, Campeche, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. Mexi., 8(1):199-208.
- AYALA-DUVAL, 1980. Contribución al conocimiento del ictioplancton de la region suroccidental del Golfo de México. Tesis Profesional. Fac. Ciencias, UNAM, 66P.
- BERRY, F.H. AND W.F. SMITH, 1978. Carangidae. In: FAO species identification sheets for fisheries western central Atlantic, Fishing Area 31. Vol. I-II. W. Fischer FAO, Roma.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L., 1978. Catalogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Serie Científica No 19. Inst. Nal. de Pesca, 290 P.
- CHAVANCE, P., C. FLORES-COTO AND A. SANCHEZ-ITURBE, 1984. Early life history and adult biomass of sea Brean in the Terminos Lagoon, southern Gulf of Mexico. Transactions of the American Fisheries Society 113: 116-177.
- DITTY, G.J., 1986. Ichthyoplankton in neritic waters of the northern Gulf of Mexico off Louisiana: Composition, relative abundance and seasonality. Fishery Bulletin 84(4):935-946.
- DUCOING-CHAO, V., 1985. Efecto de la marea en la distribución y abundancia de larvas de algunas especies de la familia Clupeidae en la Boca del Carmen, Laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional. Fac. Ciencias. UNAM. 51p.
- FAHAY, M.P., 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western north Atlantic Ocean, Cape Hateras to the southern Scotian Shelf. Journal of the Northwest Atlantic Fishery Science. 4:1-432.
- 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. E.N.E.P., UNAM 84 p.
- FERREIRA-GONZALEZ, R. Y D.E. ACAL-SANCHEZ, 1984. Estudio de la comunidad ictioplanctónica de la Laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala, UNAM 93 p.
- FLORES-COTO, C. Y J. ALVAREZ-CADENA, 1980. Estudio preliminares sobre abundancia y distribución del ictioplancton en la Laguna de Términos, Campeche. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 7(2):67-78.

- FLORES-COTO, C. Y MA. L. MENDEZ-VARGAS, 1982. Contribución al conocimiento del ictioplancton de la Laguna de Alvarado, Veracruz. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Auton. México, 9(1):141-160.
- FLORES-COTO, C. Y F. ZAVALA-GARCIA, 1982. Descripción de huevos y larvas de Dormitator Maculatus (BLOCH) de la Laguna de Alvarado, Veracruz. (Pices:GOBIIDAE). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autóm. México, 9(1):127-140.
- FLORES-COTO, C., 1985. Estudio comparativo del ictioplancton de las lagunas costeras de Tamiahua, Alvarado y Términos del Golfo de México. Tesis doctoral I.C.M.yL.C.C.H. U.N.A.M. 147p.
- FLORES-COTO, C., 1987. Estudio comparativo de la estructura de la comunidad ictioplanctónica en tres lagunas del sur del Golfo de México. An. Inst. de Biol. S.Zool. vol. 58: en prensa.
- FLORES-COTO, C., V. DUCOING-CHAHO, F. ZAVALA-GARCIA Y A. VELARDE-MENDEZ, 1987. Efecto de la marea en el paso de las larvas de algunas especies de la familia Clupeidae (PICES) en la Boca del Carmen, Laguna de Términos, Campeche. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autóm. México, Vol. 14: en prensa.
- FLORES-COTO, C., A. OCAÑA-LUNA, LUNA-CALVO, A. Y F. ZAVALA-GARCIA, 1988. Abundancia de algunas especies de anchoas en la Laguna de Términos (México), estimada a través de la captura de huevos. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autóm. México: en prensa.
- FLORES-COTO, C., L. SANVICENTE-ANORVE, PINEDA-LOPEZ, R. Y M. RODRIGUEZ-VAN LIER, 1988. Composición, distribución y abundancia ictioplanctónica del sur del Golfo de México. Universidad y Ciencia. Univ. Juárez Auton. de Tabasco, Vol. 5: en prensa.
- FLORES-COTO, C. Y M. SANCHEZ-RAMIREZ, 1989. Larval distribution and abundance of Carangidae (Pices) from the southern Gulf of Mexico. Gulf Resc. Rep. (en prensa).
- FRITZCHE, A.R., 1978. Development of fishes of the mid Atlantic Bight. An atlas of egg, larval and juvenile stages. Vol. V. Fish and Wildlife, Service, U.S. Department of the Interior 314 p.
- GUILLEN, G.J. AND A.M. LANDRY, 1980. Species composition and abundance of ichthyoplankton at beachfront and saltmarsh environments. Proc. Ann. Conf. S.E. Assoc. Game and Fish Agencies, 34: 388-403.
- GREENWOOD, P.H., 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 131(4):341-455.
- HERNANDEZ-RODRIGUEZ, A., 1987. Estudio comparativo del desarrollo larvario de las especies de Engraulidos (Pices), de la Laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional. Fac de Ciencias. UNAM, 83 p.
- HILDEBRAND, S.F., 1963. Family Engraulidae. pp 152-249, In: Fishes of the western north Atlantic. Sears Found. Mar. Res., Mem. 1(3): 383-488.

- HOESE AND MOORE, 1977. Fishes of the Gulf of Mexico Texas, Louisianae and adjacent waters. Texas A & M University Press 327 pp.
- HOPKINSON, C., 1984. The estuary extended -a recipient-system study of estuarine outwelling in Georgia. In: The estuary as a filter. Academic Press, Copyright, 313-330 p.
- HOUDE, E.D., 1977. Abundance and potencial yield of the Atlantic thread herring, Opisthonema oglinum, and aspect of its early life history in the eastern Gulf of Mexico. Natl. Mar. Fish. Serv., Fish Bull U.S. 75:493-512.
- HOUDE, E.D., J.C. Leak, Downd, C.E., S.A. Berkeley and W.J. Richards, 1979. Ictioplankton, abundance and diversity in the eastern Gulf of Mexico. Report to U.S. Bur. Land. Mgt., Contract No. AA 550-CT7-28 546pp.
- JANNKE, T.E., 1971. Abundance of young Sciaenid fishes in everglades National Park, Florida, in relation to season and other variables. Univ. Miami. Sea Grant Tech. Bull. 11:1-128.
- JERRY, D. AND J.D. HARDY, 1978. Development of fishes of the mid-Atlantic Bright. An atlas of eggs, larval and juvenile stages Vol. II. Fish and Wildlife. Service, U.S. Department of the Interior, 395 pp.
- JHONSON, G.D., 1978. Development of fishes of the mid-Atlantic Bright. An atlas of eggs, larval and juvenile stages Vol. IV. Fish and Wildlife. Service, U.S. Department of the Interior, 169-250.
- JONES, P.W., F.D. Martin AND J.D. HARDY, 1978. Development of fishes of the mid-Atlantic Bright an atlas of eggs, larval and juvenile stages Vol. I. Fish and Wildlife. Service U.S. Department of the Interior 366pp.
- JUAREZ, M., 1974. Distribución de las formas larvarias de algunas especies de la familia Scombridae en aguas del Golfo de Mexico. Centro de Inv. Pesquera-Cuba, Inf. Tec. 29p.
- JUAREZ, M., 1975. Distribución cuantitativa y algunos aspectos cualitativos del ictioplancton del Banco de Campeche. Rev. Invest. INP; 1(1):27-71.
- LEAK, J.C., 1981. Distribution and abundance of Carangid fish larvae in eastern Gulf of Mexico. 1971-1974. Biological Oceanography, 1(1):1-28.
- 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.
- LIPPSON, J.A. AND L.R. MORAN, 1974. Manual for identification or early developmental stages of fishes of the Potumac River Estuary. Power Plant Siting Program of the Maryland Department of Natural Resources, Baltimore, 282 p.
- MARQUEZ-COUTURIER, G., 1986. Composición, abundancia y distribución del ictioplancton en la parte media y baja del estuario del río Tonala', Veracruz. Tesis Licenciatura, Fac. Ciencias Univ. Veracruzana, 46 p.

- MENDEZ-VARGAS L., C. FLORES-COTO Y F. ZAVALA-GARCIA, 1988. Abundancia, distribución, áreas y épocas de desove de Lupinoblennius nicholsi en la Laguna de Términos, Campeche, Biotica: en prensa.
- MENDEZ-VELARDE, S. Y A. VELARDE-MENDEZ, 1982. Estudio del Ictioplancton en la Boca del Carmen, Laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias. UNAM, 77 p.
- MOFFETT, A.W., L.W. Mc EACHRON AND J.G. KEY, 1979. Observations on the biology of Sand Seatrout (Cynoscion arenarius) in Galveston and Trinity Bays. Texas, Contrib. in Marine Science, 22:163-172.
- OCAÑA-LUNA, A., A. LUNA-CALVO, F. ZAVALA-GARCIA Y C. FLORES-COTO, 1987. Distribución y abundancia de huevos de algunas especies de engraulidos (Pices) en la Laguna de Términos, Campeche, México. Biotica 12(4):275-290.
- ODUM, E., 1972. Ecología. Tercera edición. Nueva Editorial Interamericana, México, 639 p.
- OLVERA-LIMAS, R.M., T. CASTRO-BARRERA Y E.E. VILLANUEVA-URRUTIA, 1975. Identificación y distribución de larvas Mugil cephalus (Mugilidae), Thunnus atlanticus y Auxis Thazard (Thunnidae) en el Golfo de México. In: Sria. de Marina, Sria. Ind. y Comercio, Subsria. de Pesca, Inst. Nal. Pesca. Reporte Ciencias Marinas, (17):17p.
- PADILLA-GARCIA, N.A., 1975. Larvas de peces colectadas en el Crucero VU/72/02 Sria. Marina, Sria. Industria y Comercio. Inst. Nal. Pesca (Ed) Reporte de Ciencias Marinas (16):1-17.
- PEREZ-ARGUDIN, V.M., 1985. Contribución al conocimiento de los primeros estadios del desarrollo de las especies de Scianidos encontrados en la Laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala, UNAM, 140 p.
- PINEDA-LOPEZ, R., 1986. Contribución al conocimiento del ictioplancton del sur del Golfo de México. Un ciclo anual. I. Invierno. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias. UNAM 83 p.
- POWLES, H. AND B.W. STENDER, 1978. Taxonomic data on the early life history stages of Sciaenidae of the south Atlantic bight of the United States, south Carolina Mar Resour. Center. Tec. Resp. 31:1-64.
- POWLES, H., 1980. Descriptions of laval Silver Pech, Bairdiella chysoura, banded drum, Larimus fasciatus and Star Drum, Stellifer lanceolatus (Scianidae). Fish Bull. 78(1):119-136.
- RAMIREZ, A.E.Y M. ORNELAS ROA, 1984. Distribución de larvas de la Fam. Scombridae en el Golfo de México y Mar Caribe. Tesis Prof. Fac. Ciencias U.N.A.M. 154p.
- RESENDEZ-MEDINA, A., 1981. Estudio de los peces de la Laguna de Términos, Campeche, México. BIOTICA 6(3):254-279.
- RESENDEZ-MEDINA, A., 1981. Estudio de los peces de la Laguna de Términos, Campeche, México. BIOTICA 6(4):345-403.
- RHYTHER, J.H., 1978. La productividad de materia orgánica en los océanos, In: Richard C. Vetter, (Ed.) Oceanografía, La última Frontera. El Ateneo. Argentina:205-214.

- RICHARDS, W.J. AND T. POTTHOFF, 1980a. Distribution and abundance of blue fin Tuna larvae in the Gulf of México in 1977 and 1978. International Comission for the Conservation of Atlantic Tunas. Collective Vol. of Scientific Papers, 9(2).
- RICHARDS, W.J. AND T. POTTHOFF, 1980b. Larval distribution of Scombrids (other than Blue fin Tuna) and swordfish in the Gulf of México in the spring of 1977 and 1978. International Comission for the Conservation of Atlantic Tunas. Collective Vol. of Scientific Papers, 9(2).
- RIVERA-ELIZALDE, J., 1988. Contribución al conocimiento de los primeros estadios de vida de las especies de la familia SCIANIDAE (Pices) en el sur del Golfo de México. Tesis Profesional. Fac. Ciencias UNAM, 42 p.
- SANCHEZ-GIL, P.A. et al., 1981. Diversidad, distribución y abundancia de las especies y poblaciones de peces demersales de la Sonda de Campeche (verano, 1978). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, 8(1):209-240.
- SANCHEZ-ITURBE, A. Y C. FLORES-COTO, 1986. Estimación de biomasa de Bairdiella chrysoura por medio del censo de Huevos y algunos aspectos de sus primeros estadios. Laguna de Términos, Campeche (Pices:Scianidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, 13(2):133-148.
- SANCHEZ-RAMÍREZ, M., 1987. Distribución y abundancia de larvas de la familia carangidae (Pices), en el sur del Golfo de México. Tesis Profesional. Fac. Ciencias. UNAM, 91 p.
- SANVICENTE-AÑORVE, L.E., 1985. Contribución al conocimiento de la fauna ictioplantónica en el sur del Golfo de México. Primera parte:Primavera. Tesis Profesional. Fac de Ciencias. UNAM, 86 p.
- SPRINGER, J.G. AND T. WOODBURN, 1960. An ecological study of the fishes of Tampa Bay area. Fla. St. Bd. Prof. Pap. Serv., 1:1-104.
- YAÑEZ-CORREA A., 1963. Batimetría, salinidad, temperatura y distribución de los sedimentos recientes en la Laguna de Términos, Campeche. Bol. Inst. Geol. UNAM, 67(1):1-47.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

TABLA 1. Relación de larvas colectadas en cada estación de muestreo de julio de 1986.
Valores expresados en N° de Larvas/100 m3.

TAXA	1	2	3	4	5	7	8	9	11	12	16	17	18	19	20	21	23	24	TOTAL
Harengula jaguana	3.7		21.1					16.6		10.7		38.7	5.2						95.9
Opisthonema oglinum		31.4	122.1	6.1	103.8	7.3	10.6	40.8	87.9	43.1	107.7	63.8	17.9	32.6	59.5	28.9	5.9	6.6	736.1
ENGRAULIDAE	434.0	262.4	6.0	206.1	143.2	42.1	8.0	22.1	62.8	5.7	107.8		9.9	5.2	11.9	4.8	8.3		1340.3
AMERINIDAE		1.2																	1.2
Fricotus sp.										2.1		0.9							3.0
Chloroacombus chrysurus		24.4	85.2		20.0			3.3		8.0	67.9	103.6	7.0	35.2	89.3	3.9	1.4	2.2	451.4
LUTJANIDAE														2.6	21.4				24.0
GERRIDAE			73.5	3.1			1.3			18.3	8.5	38.8	32.6	54.8	13.5	26.2	13.3		233.3
Archoeargus rhomboidalis		1.3		1.0									1.0			1.0			4.2
Cynoscion arenarius		5.2	35.1	5.2				2.2	2.5	2.3		1.1			2.3				55.8
Micropogonias undulatus	2.6	5.2	30.9																38.7
Bairdiella chryseura										4.3					1.2	1.0			6.5
Hypsoblennius hentzi																4.8	1.4		6.2
GOBIIDAE	1137.0	1604.3	1032.5	30.9	286.4	51.1	33.3	110.4	21.4	68.8	26.9	52.9	9.9		8.3	8.7	1.4	1.1	4485.2
Trinectes maculatus				1.0															1.0
Achirus lineatus		1.7	8.4												1.2				11.4
Stephanolepis hispidus												1.1		1.3	1.2				3.5
Aluopterus sp.										1.1	2.1						2.8		5.9
Sphaeroides maculatus			1.4																1.4
Chilomycterus choepfi					1.1														1.1
INDETERMINADOS			4.2	5.0	7.1					33.4	18.3	62.3	14.9	14.3	31.0	9.6	11.0		211.1
TOTAL	1577.3	1937.0	1420.3	258.4	566.6	100.5	53.2	195.4	174.6	166.3	365.1	295.2	139.0	129.1	282.1	76.1	58.2	23.2	7817.6

TABLA 2. Relación de larvas colectadas en cada estación de muestreo de septiembre de 1986.
Valores expresados en N° de Larvas/100 m3.

TAXA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL	
<i>Harengula jagrana</i>						31.7													2.9			4.4			39.0	
<i>Opisthoptera oglinum</i>		4.1			13.2	4.9			3.2	12.0	5.9	27.7	9.0	3.2	9.5	43.2	66.0	12.7	49.4	7.7		49.2	221.5	161.4		703.8
EMBAULINAE	213.0	83.1	21.2	244.5	203.5	305.7	5.3	65.1	70.9	117.1	40.7	171.2	49.1	34.4	36.2	22.5	36.4	6.3	16.0		23.9	13.2	22.2	-		1801.4
<i>Syngnathus louisianae</i>		0.8													1.1						1.1					3.0
SCOFFAENIDAE				1.1													4.9									6.0
<i>Prionotus</i> sp.																								2.9		4.1
<i>Oligoplites saurus</i>						1.0															1.2					6.0
<i>Chlorocombus chrysurus</i>	6.3	13.2	3.5		9.2	21.4			1.1	2.4		5.5	6.0	2.2	17.0	18.1	23.1	7.4	30.5	84.1	21.8		44.3	191.3		510.5
GEFFIINAE	2.1			8.1				9.3	1.1		8.4			4.3		30.2	5.0	7.4	80.0	102.2	3.3	4.9	44.3	115.0		425.5
<i>Archosargus rhomboidalis</i>														2.5						2.9	2.5		8.2			16.1
<i>Archosargus probatocephalus</i>																		1.7								1.7
<i>Lagodon rhomboides</i>																		1.7								1.7
<i>Cynoscion arenarius</i>			3.5		15.3	7.9			1.1	1.2	4.8			1.7			9.9	1.1	4.4		1.1	3.3		6.0		61.2
<i>Menticirrhus saxatilis</i>										1.2																1.2
<i>Menticirrhus americanus</i>				1.0	4.1	5.0				1.2	1.2								1.1			2.2				15.7
<i>Larrius fasciatus</i>									1.1															1.5		2.6
<i>Bairdiella chrysoura</i>												1.1		0.9					4.2	1.5						7.6
<i>Chaetodipterus faber</i>																								14.9		14.9
<i>Mugil cephalus</i>									1.1											1.5						2.5
<i>Lucinoblennius nicholsi</i>											1.2															1.2
<i>Hypoblennius hentzi</i>	1.7						0.9					1.1									6.6					10.3
GOBIIDAE	22.1	3.3	2.6	64.7	15.2	29.8	6.3	11.2	41.5	14.5	3.6		3.0	2.2		9.5		9.5	4.4		21.8	23.0		1.5		239.4
<i>Etropus crossotus</i>			0.9																							0.9
<i>Citharichthys epilepterus</i>																				4.4		1.1	1.6	5.9	6.0	19.0
<i>Achirus lineatus</i>	1.1			1.0	4.1					2.4	3.3			2.2	1.1	0.9	1.7					3.3				20.8
<i>Symphurus plagiusa</i>																								1.5		1.5
<i>Stephanolepis hispidus</i>																						1.5			1.5	3.0
INDETERMINADOS	4.2			1.1		5.9		10.5		16.4				17.7			3.3			13.1	7.4	6.6	1.6	13.3	3.0	104.1
TOTAL	250.5	104.5	31.7	321.5	264.4	413.3	12.4	96.0	121.0	166.0	68.1	209.9	69.1	71.2	64.9	124.4	153.5	49.5	210.7	213.0	213.0	136.7	359.8	502.4		4074.2

TABLA 3. Relación de larvas colectadas en cada estación de muestreo de noviembre de 1986.
Valores expresados en N° de Larvas/100 m3.

TAXA	7	8	9	12	14	15	TOTAL
Harengula jaguana		1.0					1.0
Opistonema oglinum			64.0				64.0
ENGRAULIDAE	56.6	1.0	50.4	37.2		0.8	146.0
Cynoscion arenarius	5.1		0.9			1.1	7.1
Micropogonias undulatus		29.2					29.2
Menticirrhus saxatilis	0.9						0.9
Bairdiella chrysoura	0.9						0.9
GOBIIDAE	34.3	13.6			16.6	0.8	65.3
Achirus lineatus	3.4	1.0	0.9	1.1	0.9		7.2
INDETERMINADOS	10.6				1.7		12.3
TOTAL	111.8	45.7	116.2	38.3	19.2	2.6	333.7

TABLA 4. Relación de larvas colectadas en cada estación de muestreo de enero de 1987.
Valores expresados en N° de Larvas/100 m3.

TAXA	1	2	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL		
<i>Myrophis punctatus</i>																			1.0					1.0	
<i>Brevoortia gunteri</i>	7.4	6.9	9.2	0.9																		3.7		28.1	
<i>Haemengula jaguana</i>									0.8				1.6												2.4
<i>Opisthonema oglinum</i>						6.1	3.5		0.9		3.2														13.7
EMBAULIDAE	155.5	690.6	346.3	70.3	12.4	52.4	24.6		66.8	3.1	1.6	59.5	17.0	2.3		3.3	1.0	2.4	2.7	13.9	1.9	0.9			1534.4
<i>Syngnathus loizianae</i>	1.0					1.0						0.8													2.8
<i>Hippocampus erectus</i>																				0.3					0.3
<i>Chirocentrus chrysurus</i>														13.2						0.9					14.1
GERRONAE	1.7	0.9				6.2	2.6																		11.3
<i>Cynoscion nebulosus</i>																				0.9					0.9
<i>Cynoscion arenarius</i>	0.8									0.8					3.4	1.0				4.4	0.9	1.1			12.5
<i>Microgogonias undulatus</i>	9.1	7.8			0.7	29.8	5.3	2.4				7.4		3.4											66.0
GOBIIDAE	166.0	33.4	813.3	5.5	4.4	222.9	33.3	4.0	0.8	2.3		1.1	0.8	1.1		2.1	4.1		15.1	17.1	3.3				1335.5
<i>Citharichthys eplopterus</i>						1.0								1.1						0.9					3.0
<i>Sphaeroides maculatus</i>						1.0																			1.0
INDETERMINADOS						1.8	0.9				0.9									0.9					4.4
TOTAL	341.6	744.6	1168.8	76.6	17.6	322.2	70.1	6.4	69.2	6.2	5.7	68.7	19.4	24.6	1.0	5.4	5.1	2.4	24.0	41.7	6.3	4.6			3032.1

TABLA 5. Relación de larvas colectadas en cada estación de muestreo de marzo de 1987.
 Valores expresados en N° de Larvas/100 m³.

TAXA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	TOTAL	
<i>Elope saurus</i>				1.0																					1.0
<i>Harengula jaguana</i>											1.0							1.0							2.0
ENGRAGULINAE	117.1	173.4	63.8	379.3	66.3	23.2	54.1	39.3	24.8	7.3	33.7	5.2	61.9	16.9		3.1					1.8	1.9	1.0		1073.1
<i>Gobiesox strumosus</i>							0.9																		0.9
<i>Syngnathus leuisianae</i>							0.9														0.9				1.3
<i>Oligoplites saurus</i>	0.9																								0.9
<i>Chloroscopus chryseus</i>		0.9																							0.9
GERREIDAE										0.8											0.9				1.7
<i>Archosargus rhomboidalis</i>		0.9							1.0					1.1											2.9
<i>Archosargus probatocephalus</i>				1.0																					1.0
<i>Cynoscion nebulosus</i>			1.0																						1.0
<i>Cynoscion arenarius</i>	2.8	5.6	5.7	1.0	0.9	1.9				1.0															13.7
<i>Micropogonias undulatus</i>	7.3	5.5		9.8			373.8	20.9																	423.3
<i>Stellifer lanceolatus</i>	0.8						613.2																		614.0
<i>Hypsoblennius hertzi</i>											1.0		0.9												1.9
GOBIIDAE	2.8	1.9					177.6	13.4	1.7	1.6															193.3
<i>Trinectes maculatus</i>	0.9							0.8																	3.8
<i>Achirus lineatus</i>											1.0				1.1		2.8	5.9	0.9		3.6	3.0		7.1	25.3
INDETERMINADOS				2.0			0.9														0.9				3.8
TOTAL	132.6	183.1	70.5	394.0	67.3	25.0	1227.5	74.4	28.4	9.8	41.7	5.2	62.8	17.9	1.1	3.1	2.8	6.8	0.9	8.1	6.9	1.0	7.1		2382.9