

00381
34



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ALIMENTACION DEL ICTIOPLANCTON DE
LAGUNAS COSTERAS DE VERACRUZ Y
TAMAULIPAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE

DOCTOR EN CIENCIAS

(B I O L O G I A)

P R E S E N T A :

JOSE ALBERTO OCAÑA LUNA

DIRECTOR DE TESIS: DR. SAMUEL GOMEZ AGUIRRE

MEXICO, D.F.

2000

203152



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi sincero agradecimiento al Dr. Samuel Gómez Aguirre del Instituto de Biología, UNAM por la dirección de la presente tesis, su entusiasta apoyo, así como por su calidad académica y humana.

A los Drs. Virgilio Arenas Fuentes y César Flores Coto del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, miembros del Comité Tutorial por su asesoría, comentarios y sugerencias que mejoraron significativamente este trabajo.

A las Dras. Laura Sánchez Velasco (CICIMAR-IPN), Ana Laura Ibáñez Aguirre (UAM-Iztapalapa), Thalía Castro Barrera (UAM-Xochimilco) y Laura Sanvicente Añorve (FES-Zaragoza, UNAM), miembros del jurado por sus valiosas críticas y sugerencias al manuscrito.

A la Dra. Marina Sánchez Ramírez por su gran colaboración en las actividades de campo, verificación taxonómica de las larvas de peces, así como sus acertadas sugerencias durante el desarrollo de la tesis.

Al Biól. Fernando Mondragón Galicia de quien recibí la invitación a participar en las colectas de material biológico en la Laguna Madre.

A mis compañeros de la UNAM y de la ENCB por su amistad y confianza.

A las siguientes instituciones por las facilidades otorgadas para la realización de las actividades de campo y laboratorio: División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ciencias, UNAM; Departamento de Hidrobiología, UAM-Iztapalapa; Estación Oceanográfica de Tampico y Dirección General de Oceanografía Naval, Secretaría de Marina y Departamento de Zoología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN.

Al Comité Técnico de Prestaciones a Becarios Nacionales e Internacionales (COTEPABE) y a la Dirección de Recursos Humanos del Instituto Politécnico Nacional por las licencias otorgadas para la culminación de la tesis y obtención del grado.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada a través del programa de apoyo a profesores e investigadores para obtener el doctorado.

ÍNDICE

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	1
HIPÓTESIS.....	4
OBJETIVO GENERAL.....	5
ÁREA DE ESTUDIO.....	6
MATERIAL Y MÉTODOS.....	8
RESULTADOS.....	14
Hidrología.....	14
Ictioplancton.....	17
Alimentación.....	24
Familia ENGRAULIDAE.....	24
<i>Anchoa hepsetus</i>	24
<i>Anchoa mitchilli</i>	31
Familia ATHERINIDAE.....	43
<i>Membras martinica</i>	43
<i>Menidia beryllina</i>	46
Familia SPARIDAE.....	52
<i>Lagodon rhomboides</i>	52
Familia SCIAENIDAE.....	58
<i>Micropogonias undulatus</i>	58
<i>Bairdiella chrysoura</i>	58
<i>Cynoscion nebulosus</i>	64
<i>Cynoscion arenarius</i>	64
<i>Leiostomus xanthurus</i>	64
Familia ELEOTRIDAE.....	70
<i>Dormitator maculatus</i>	70
Familia GOBIIDAE.....	75
<i>Gobiosoma robustum</i>	75
<i>Gobiosoma bosc</i>	82
<i>Microgobius thalassinus</i>	82
<i>Evorthodus lyricus</i>	82
Familia ACHIRIDAE.....	88
<i>Achirus lineatus</i>	88

Traslapamiento intraespecífico de la dieta.....	88
Traslapamiento interespecífico de la dieta.....	96
DISCUSIÓN.....	99
Ictioplancton.....	99
Incidencia alimentaria.....	99
Composición de la dieta.....	101
Tamaño de la boca.....	103
Talla de las presas ingeridas.....	104
Número de presas observadas en los tractos digestivos.....	105
Talla de la primera alimentación.....	105
Variación de la dieta a través del desarrollo ontogénico.....	107
Traslapamiento de la dieta.....	108
CONCLUSIONES.....	110
LITERATURA CITADA.....	115

RESUMEN

El estudio de la ecología trófica de las larvas de peces, es de gran importancia para profundizar en el conocimiento de las primeras etapas de su ciclo de vida ya que la disponibilidad del alimento, podría conducir a la mortalidad o al éxito en el reclutamiento hacia las poblaciones de los adultos. Por tal motivo se analiza la alimentación de las larvas de peces más abundantes, así como el traslapamiento de la dieta entre especies que coexisten en las lagunas de Tampamachoco (1987-1988), Tamiahua (1985-1986) y Laguna Madre (1989-1990): *Anchoa hepsetus*, *A. mitchilli*, *Membras martinica*, *Menidia beryllina*, *Lagodon rhomboides*, *Micropogonias undulatus*, *Bairdiella chrysoura*, *Cynoscion nebulosus*, *C. arenarius*, *Leiostomus xanthurus*, *Dormitator maculatus*, *Gobiosoma robustum*, *G. bosc*, *Microgobius thalassinus*, *Evorthodus lyricus* y *Achirus lineatus*. Las especies fueron agrupadas de acuerdo a la zona de desove de los adultos: 1) oceánico, 2) marino-costero y 3) en el interior de las lagunas y/o en el mar cerca de las bocas. En menores latitudes la talla de eclosión es menor que en mayores latitudes, por lo que el inicio de la alimentación ocurre en tallas más pequeñas como en: *M. beryllina*, *B. chrysoura*, *C. nebulosus*, *G. bosc* y *A. lineatus*. La incidencia alimentaria en la mayoría de las especies fue generalmente alta de 50 a 100%, con excepción de *D. maculatus* (21%) y *E. lyricus* (33%) en la Laguna de Tampamachoco. Dentro de los tubos digestivos se encontraron presas de 63 grupos, 34 pertenecientes al zooplancton, 27 al fitoplancton y 2 al medio terrestre (esporas y esporangios). Las presas que presentaron los mayores valores del índice de importancia relativa del alimento fueron: copépodos, nauplios, huevos de invertebrados, bivalvos y tintínidos. Sólo cuatro especies consumieron una gran riqueza de presas: *M. beryllina* (41), *A. mitchilli* (24), *A. hepsetus* (23) y *G. robustum* (22), de las cuáles *M. beryllina* y *G. robustum* consumieron el mayor número de presas pertenecientes al fitoplancton 23 y 10 respectivamente, mientras que en *A. hepsetus* y *A. mitchilli* fueron menores (6 y 5) y con bajas proporciones. Tanto *A. mitchilli* como *A. hepsetus* presentaron un crecimiento de la boca mayor en relación a la longitud patrón (alometría +), mientras que en *M. beryllina* y *G. robustum* fue menor (alometría -), lo que puede estar relacionado con el tipo y/o talla de las presas que consumen. Los aterínidos seleccionaron las presas más pequeñas en tallas promedios de 40 y 77 μm , mientras que el número promedio de presas/larva ingeridas fue el más alto (52-55). El parecido en el tamaño de la boca, tipo de presas, tallas y número de presas/larva ingeridas, dió como resultado un traslapamiento de la dieta, principalmente entre especies emparentadas filogenéticamente como ocurrió en: *A. mitchilli* y *A. hepsetus*; *L. xanthurus* y *M. undulatus*; *B. chrysoura* y *C. nebulosus* y entre *L. rhomboides*, *L. xanthurus* y *M. undulatus*.

ABSTRACT

The study of the trophic ecology in fish larvae is extremely important to deepen in the knowledge of the first stages in their life cycle, since food availability may result in either mortality or a successful recruitment to the adult fish populations. For this reason, in this paper the feeding habits of the most abundant fish larvae is analyzed, as well as the overlapping diet among species coexisting in the lagoons Tampamachoco (1987-1988), Tamiahua (1985-1986), and Madre (1989-1990): *Anchoa hepsetus*, *A. mitchilli*, *Membras martinica*, *Menidia beryllina*, *Lagodon rhomboides*, *Micropogonias undulatus*, *Bairdiella chrysoura*, *Cynoscion nebulosus*, *C. arenarius*, *Leiostomus xanthurus*, *Dormitator maculatus*, *Gobiosoma robustum*, *G. bosc*, *Microgobius thalassinus*, *Evorthodus lyricus* and *Achirus lineatus*. Species were grouped according to the adult's spawning zone: a) oceanic, 2) marine-coastal and 3) within lagoons and/or at the sea near the opening. At lower latitudes the hatching size is lower than at higher latitudes, so that the feeding begins at a smaller size, as in the case of: *M. beryllina*, *B. chrysoura*, *C. nebulosus*, *G. bosc* and *A. lineatus*. The feeding incidence in most species was generally high, between 50 and 100%, with the exception of *D. maculatus* (21%) and *E. lyricus* (33%) at the Tampamachoco Lagoon. Inside the digestive tract preys belonging to 63 groups were found, 34 of them corresponding to zooplankton, 27 to phytoplankton and 2 to terrestrial organisms (spores and sporangia). Those preys which showed the highest Index of Relative Importance for food were: copepods, nauplii, invertebrate eggs, bivalve larvae and tintinnids. Only four species fed upon a large variety of preys: *M. beryllina* (41), *A. mitchilli* (24), *A. hepsetus* (23) and *G. robustum* (22). Of these, in the case of *M. beryllina* and *G. robustum* most of the preys belonged to phytoplankton (23 and 10, respectively), whereas for *A. hepsetus* and *A. mitchilli* phytoplanktonic preys were less diverse (6 and 5), and they were consumed at lower proportions. Both *A. mitchilli* and *A. hepsetus* showed a larger mouth growth relative to the standard length (positive allometry), whereas *M. beryllina* and *G. robustum* showed a negative allometry. This may be related to the type and/or size of the preys they consume. Atherinids selected the smallest preys, with average sizes between 40 and 77 μm , whereas the average number of ingested preys/larvae was the highest (52–55). The similarity in mouth size, type of prey, prey size and number of ingested preys/larvae resulted in an overlap in the diet mainly among phylogenetically related species such as: *A. mitchilli* and *A. hepsetus*; *L. xanthurus* and *M. undulatus*; *B. chrysoura* and *C. nebulosus* and among *L. rhomboides*, *L. xanthurus* and *M. undulatus*.

INTRODUCCION

Los sistemas estuarinos y lagunas costeras son áreas que presentan condiciones salinas que van desde oligohalinas generalmente > 0.05 ‰ (Rozas y Hackney, 1984) a hiperhalinas alcanzando salinidades hasta de 117 ‰ (Hildebrand, 1958). Estos sistemas incluyen pantanos, marismas, vegetación acuática sumergida, manglares y bancos de ostión que generan una gran variedad de hábitats. Las bocas de estos sistemas son zonas de transición o mezcla de aguas dulces y marinas que muestran condiciones especiales para la inmigración de larvas y juveniles de peces (Weinstein, 1979; Cowan y Shaw, 1988; Hoss *et al.*, 1988; Warlen y Burke, 1990; Lyczkowsky-Shultz *et al.*, 1990; Flores-Coto y Pérez-Argudín, 1991).

En numerosas investigaciones ha sido ampliamente documentado que las regiones estuarino-lagunares son importantes áreas de crianza para muchas especies de peces (Weinstein, 1979; Hackney y De la Cruz, 1981; Rozas y Hackney, 1984; Peterson y Ross, 1991), además pueden ser favorables tanto a los peces residentes como a aquellos que las utilizan sólo durante sus estadios juveniles, ya que les proveen de refugio de las fuerzas físicas (incluyendo la acción de las olas), protección contra grandes depredadores y abundante abastecimiento de alimento (Reis y Dean, 1981; Bennett y Branch, 1990; Tito de Moraes y Tito de Moraes, 1994).

En la ecología trófica de las larvas de peces se han considerado diversos factores abióticos que influyen en la captura del alimento, como son: la luminosidad (Batty, 1987; Govoni *et al.*, 1986), la temperatura (Govoni *et al.*, 1986), el grado de turbulencia (Lasker, 1975; Rothschild y Osborn, 1988; Sundby y Fossum, 1990; Kjørboe y Saiz, 1995) y la turbidez (Govoni y Chester, 1990). Por otro lado, entre los factores bióticos que influyen en la selección del alimento, se encuentran: la distribución y abundancia así como los patrones de coexistencia de las larvas de peces (Jenkins, 1987; Pryor y Epifanio, 1993), la disponibilidad de presas en el ambiente (Houde y Lovdal, 1984; Sánchez-Velasco y Norbis, 1997), el tamaño de la boca (Detwyler y Houde, 1970; Shirota, 1970), la cubierta u ornamentación de algunos organismos del fitoplancton (Scura y Jerde, 1977; Hunter, 1981),

la atracción visual (Detwyler y Houde, 1970; Stoecker y Govoni, 1984), el color de las presas (Arthur, 1976; Hunter, 1981; Govoni y Chester, 1990), la preferencia innata de los depredadores (Jenkins, 1987; Sánchez-Velasco *et al.*, 1999), así como los aspectos relacionados con la movilidad como la conducta de nado, evasión, tasa de encuentro entre depredador y presa, etc. (Hunter, 1981; Sánchez-Velasco y Shirasago, 1999).

El conocimiento de la ecología alimentaria de las larvas de peces es esencial para entender las primeras etapas del ciclo de vida y la variabilidad en el reclutamiento (Young y Davis, 1990), además la carencia de presas adecuadas durante el estado crítico de desarrollo (larvas en la primera alimentación que no tienen bien desarrolladas las habilidades de forrajeo y son más vulnerables a la inanición) (Fortier *et al.*, 1995), así como el efecto de los eventos ambientales crónicos, cíclicos o esporádicos que intervienen en la producción del alimento para las larvas, podrían conducirlos a diferentes niveles de inanición y a la mortalidad masiva (Bisbal y Bengtson, 1995; Fortier *et al.*, 1995).

Existen diversos estudios sobre la alimentación de larvas de peces marinos y estuarinos en condiciones experimentales que tratan sobre sus requerimientos, enfocados a la descripción del desarrollo larvario y a los efectos de la concentración del alimento sobre el crecimiento y sobrevivencia, mediante el uso de alimento producido en el laboratorio o proveniente de recolecciones de plancton silvestre (Detwyler y Houde, 1970; Houde *et al.*, 1970; Houde, 1974, 1975, 1977, 1978; Houde y Schekter, 1978; May, 1970; Saksena y Houde, 1972; Lasker, 1975; Stepien, 1976; Batty, 1987; Cowan y Houde, 1990); por otro lado se han desarrollado líneas de investigación enfocadas, al consumo del fitoplancton en etapas tempranas de los peces (May, 1970; Lasker, 1975; Scura y Jerde, 1977; Stoecker y Govoni, 1984), así como al desarrollo de diversos índices de selectividad del alimento (ej. Chesson, 1978; Pearre, 1982) que han sido utilizados para conocer las preferencias de las larvas de peces sobre las presas disponibles en el ambiente (Govoni *et al.*, 1986; Houde y Lovdal, 1984; Jenkins, 1987; Young y Davis, 1990; Sánchez-Velasco y Norbis, 1997).

Particularmente en el norte del Golfo de México se han desarrollado algunos trabajos sobre la alimentación de las larvas en condiciones naturales: Houde y Lovdal (1984) analizaron el

alimento (microzooplancton) y las preferencias tróficas de nueve especies de larvas de peces en la Bahía de Biscayne, Florida; Kjelson *et al.* (1975) estudiaron la alimentación de postlarvas de *Brevoortia tyrannus*, *Lagodon rhomboides* y *Leiostomus xanthurus* provenientes del estuario del Río Newport; Govoni *et al.* (1983) realizaron un estudio comparativo de la dieta de *Brevoortia patronus*, *L. xanthurus* y *Micropogonias undulatus*; mientras que Govoni y Chester (1990) analizaron la dieta de las larvas de *L. xanthurus* colectadas en la pluma del Río Mississippi y en la región oceánica adyacente del Golfo de México.

En el sur del Golfo de México, Zavala-García y Flores-Coto (1994), analizaron el tipo de presas ingeridas por las larvas de *Bregmaceros cantori*; Sánchez-Ramírez (1997), realizó un estudio sobre los hábitos alimentarios de larvas de *Chloroscombrus chrysurus* y la relación con la disponibilidad del alimento; Flores-Coto *et al.* (1998), señalan los componentes en la dieta de larvas de los sciánidos *Stellifer lanceolatus*, *Cynoscion arenarius* y *C. nothus*.

En lagunas costeras mexicanas sólo se han realizado dos trabajos, el de Chavance *et al.* (1984), quienes analizaron la alimentación de larvas de *Archosargus rhomboidalis* en la Laguna de Términos, Campeche y el de Ocaña-Luna y Sánchez-Ramírez (1998), efectuado en la Laguna de Tampamachoco, Veracruz y Laguna Madre, Tamaulipas donde analizaron la dieta de cuatro especies de larvas de sciánidos.

HIPOTESIS

Considerando que las larvas de peces tienen un consumo selectivo sobre el plancton y que éste cambia en su composición y abundancia, se espera observar una variación en la cantidad y tipo de presas ingeridas por las larvas durante su desarrollo ontogénico y entre especies.

En las larvas de peces el traslapamiento (igual preferencia por un determinado alimento) en el consumo de las presas, está relacionado con características morfológicas como: longitud patrón, tamaño de la boca y talla de la primera alimentación, así como con los desoves de los adultos de diversas especies en la misma área y época, por lo que la competencia por las presas será mayor entre especies emparentadas filogenéticamente o entre aquellas que presentan semejanzas morfológicas durante el desarrollo ontogenético.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el tipo de alimentación que presentan dieciseis especies de larvas de peces, el traslapamiento intraespecífico e interespecífico de la dieta, la relación morfométrica entre el tamaño de la boca y la longitud patrón y establecer las posibles relaciones entre la alimentación de las primeras etapas de desarrollo con las zonas de desove de los adultos en tres lagunas costeras con características diferentes: Tampamachoco y Tamiahua en Veracruz y Laguna Madre en Tamaulipas.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Delimitar los intervalos de salinidad y temperatura en que fueron recolectadas las larvas de dieciseis especies de peces
- Analizar si el desove de los adultos de las especies estudiadas, lo realizan en las lagunas costeras o en el mar
- Determinar la alimentación que presentan las larvas de peces a través del análisis de los contenidos de los tractos digestivos
- Establecer la relación morfométrica entre la longitud patrón y el tamaño de la boca de algunas especies de peces en etapa larval y su relación con el consumo de las presas
- Estimar el grado de traslapamiento intraespecífico e interespecífico de la dieta en las localidades donde coexisten las larvas de peces, en distintos intervalos de tallas

AREA DE ESTUDIO

La Laguna de Tampamachoco (Fig. 1), localizada en el Estado de Veracruz, está ubicada entre los 20° 57' y 21° 02' de latitud norte y los 97° 19' y 97° 23' de longitud oeste. Es un cuerpo de agua somero sin rasgos batimétricos notables excepto un canal artificial de navegación que la atraviesa en dirección norte-sur, con una profundidad máxima de cuatro metros. Su longitud y anchura máxima son de aproximadamente 11 y 2.7 km respectivamente. Está separada del mar por la Barra Norte de Tuxpan. Al norte tiene dos canales, uno la comunica con la Laguna de Tamiahua y otro con el mar a través de la Boca de Galindo de origen artificial; al sur se comunica con el Río Tuxpan por medio de un estero.

La Laguna de Tamiahua, al norte del Estado de Veracruz (Fig. 1), se ubica entre los 21° 21' y 22° 50' de latitud norte y 97° 20' y 97° 50' de longitud oeste, se comunica al norte con el Río Pánuco a través de un canal, presenta dos bocas de comunicación con el mar: Tampachichi y Corazones en sus extremos norte y sur, respectivamente. Es un cuerpo de agua muy alargado, tiene una profundidad de 2 a 3 m (Cruz, 1968), con una longitud aproximada de 93 km y una anchura de 21.5 km, abarcando un área de 750.309 km² (Flores-Coto, 1988). La laguna es de forma irregular, alargada en sentido norte-sur, en su borde continental desembocan varios ríos, en su mayor parte de flujo estacional entre los que sobresalen La Laja, Cucharas y Tancochín; en su interior se localizan varias islas entre las que destacan por su mayor tamaño Juana Ramírez, el Toro y el Idolo; presenta una barrera arenosa llamada Cabo Rojo de forma angular con vértice hacia el este, longitud máxima de 130 Km, anchura máxima de 6 Km y mínima de 500 m (Ayala-Castañares *et al.*, 1969).

La Laguna Madre en el Estado de Tamaulipas se encuentra ubicada entre los 24° 29' y los 24° 51' latitud norte y los 97° 35' y 97° 45' longitud oeste, tiene una superficie aproximada de 2.200 km² con una longitud de 210 km y en su parte mas ancha hacia el extremo norte tiene unos 60 km, su profundidad promedio es de 70 cm, presenta una barra con una longitud de 200 km. El área de estudio en esta laguna (Fig. 1) se localiza desde la zona de

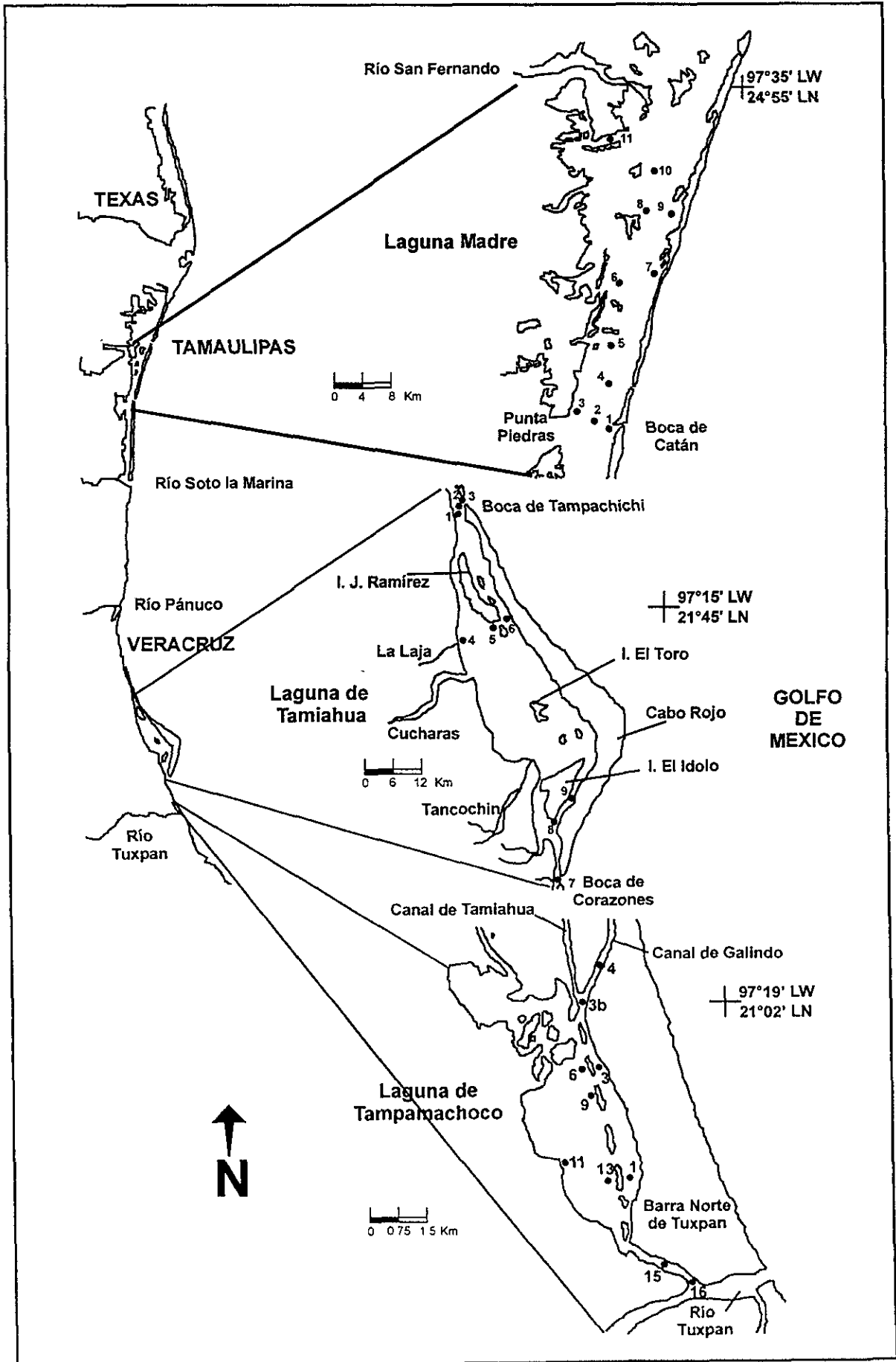


Figura 1. Área de estudio y localización de estaciones de muestreo en las Lagunas de Tampamachoco y Tamiahua, Veracruz y Laguna Madre, Tamaulipas.

influencia del Río San Fernando hasta la región comprendida entre la Boca de Catán y Punta Piedras ($24^{\circ} 29'$ y $24^{\circ} 51'$ N; $97^{\circ} 35'$ y $97^{\circ} 45'$ W). Además de esta boca existen alrededor de nueve bocas de las cuales algunas están cerradas y otras se abren por dragado o por efectos meteorológicos.

Para el área de estudio se consideraron tres épocas climáticas: “secas” de marzo a junio, “lluvias” de julio a octubre y “nortes” de noviembre a febrero (Castillo-Rivera y Kobelkowsky, 1993).

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el trabajo de campo en la Laguna de Tampamachoco se realizaron muestreos de zooplancton en cuatro meses: noviembre de 1987, febrero junio y agosto de 1988, en nueve sitios de colecta. Se utilizaron redes tipo trapecio de 250 y 500 μm de luz de malla, 50 cm de diámetro y manga de 150 cm de longitud.

En la laguna de Tamiahua se efectuaron muestreos de zooplancton en cuatro meses: julio y septiembre de 1985; febrero y marzo de 1986, en nueve sitios de colecta. El zooplancton se colectó con dos tipos de red: una con 250 μm de luz de malla, 30 cm de diámetro y 100 cm de longitud y la otra con 500 μm de luz de malla, boca rectangular de 50 x 100 cm y 150 cm de longitud.

En la Laguna Madre se realizaron colectas de zooplancton en cuatro meses: septiembre y diciembre de 1989 y febrero y abril de 1990, en once estaciones. El muestreo se realizó con una red tipo trapecio de 500 μm de luz de malla de iguales dimensiones a la utilizada en la Laguna de Tampamachoco.

Los arrastres fueron superficiales en trayectoria circular con una duración de 5 minutos, con excepción del muestreo realizado con la red de malla de 250 μm , utilizada en la Laguna de Tamiahua que tuvo una duración de 2 minutos. Las muestras se fijaron con formol al 4% neutralizado con borato de sodio.

influencia del Río San Fernando hasta la región comprendida entre la Boca de Catán y Punta Piedras ($24^{\circ} 29'$ y $24^{\circ} 51'$ N; $97^{\circ} 35'$ y $97^{\circ} 45'$ W). Además de esta boca existen alrededor de nueve bocas de las cuales algunas están cerradas y otras se abren por dragado o por efectos meteorológicos.

Para el área de estudio se consideraron tres épocas climáticas: “secas” de marzo a junio, “lluvias” de julio a octubre y “nortes” de noviembre a febrero (Castillo-Rivera y Kobelkowsky, 1993).

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el trabajo de campo en la Laguna de Tampamachoco se realizaron muestreos de zooplancton en cuatro meses: noviembre de 1987, febrero junio y agosto de 1988, en nueve sitios de colecta. Se utilizaron redes tipo trapecio de 250 y 500 μm de luz de malla, 50 cm de diámetro y manga de 150 cm de longitud.

En la laguna de Tamiahua se efectuaron muestreos de zooplancton en cuatro meses: julio y septiembre de 1985; febrero y marzo de 1986, en nueve sitios de colecta. El zooplancton se colectó con dos tipos de red: una con 250 μm de luz de malla, 30 cm de diámetro y 100 cm de longitud y la otra con 500 μm de luz de malla, boca rectangular de 50 x 100 cm y 150 cm de longitud.

En la Laguna Madre se realizaron colectas de zooplancton en cuatro meses: septiembre y diciembre de 1989 y febrero y abril de 1990, en once estaciones. El muestreo se realizó con una red tipo trapecio de 500 μm de luz de malla de iguales dimensiones a la utilizada en la Laguna de Tampamachoco.

Los arrastres fueron superficiales en trayectoria circular con una duración de 5 minutos, con excepción del muestreo realizado con la red de malla de 250 μm , utilizada en la Laguna de Tamiahua que tuvo una duración de 2 minutos. Las muestras se fijaron con formol al 4% neutralizado con borato de sodio.

En cada estación de las tres lagunas se registraron datos de salinidad y temperatura, para analizar el comportamiento hidrológico de los sistemas a través del año y posteriormente se elaboraron tablas de los intervalos de salinidad y temperatura en que fueron recolectadas las larvas de peces.

El análisis de las muestras en el laboratorio consistió en la separación, identificación y cuantificación del total de larvas de peces. Posteriormente se consideró un número de larvas determinado por talla, como lo propone Townsend (1983), quién examinó 10 larvas por especie para cada muestra y área; por otro lado Chao y Musick (1977) mencionan que por lo menos 25 individuos deben considerarse como muestra para capturas muy grandes, por lo que el número de larvas por disecar estuvo de acuerdo con la abundancia de los organismos, debido a esto el criterio a seguir fue el siguiente: para especies con poca representación numérica se utilizó el total de organismos y para las especies muy abundantes se tomaron regularmente 12 organismos por intervalo de talla (ocasionalmente hasta 18).

De las 16 especies analizadas se tomaron diferentes intervalos de tallas debido a que en algunas especies no se contó con larvas suficientes de distintas tallas: el 9.1% de los intervalos de tallas analizados correspondió a organismos que presentaron un intervalo pequeño ≤ 0.55 mm por ejemplo en *Bairdiella chrysoura* y *Cynoscion nebulosus* en la Laguna Madre, el 72.7% de los intervalos de tallas analizados fue de 0.55 a 2.95 mm, mientras que el 18.2% lo conformaron los intervalos de tallas entre 3.10 y 9.55 mm, los intervalos de tallas más grandes los presentaron *Anchoa mitchilli* y *A. hepsetus*.

A continuación se tomaron los siguientes datos morfométricos a cada larva: longitud patrón o longitud total en larvas vitelinas y longitud de la mandíbula superior (Fig. 2), que fueron medidas según lo establecido por Chao y Musick (1977) (desde la punta del premaxilar hacia la sínfisis posterior de la abertura bucal).

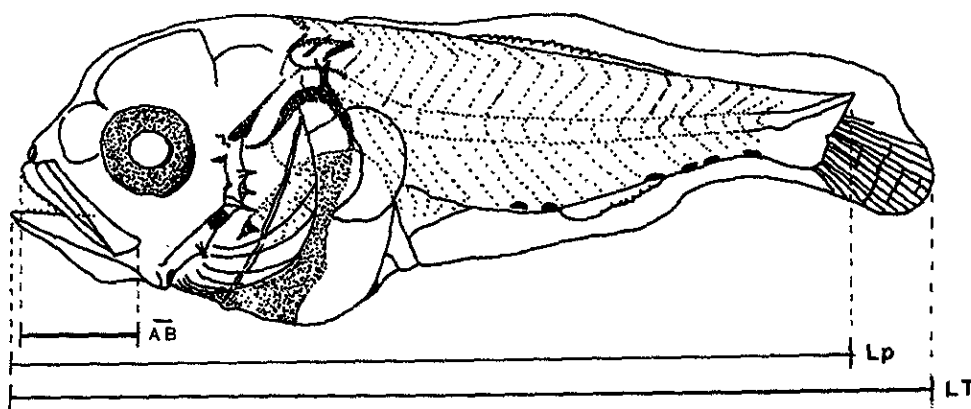


Figura 2. Esquema de las dimensiones tomadas en las larvas de peces

LT = longitud total

L_p = longitud patrón

\overline{AB} = Longitud de la mandíbula superior

Para el análisis de la alimentación las larvas fueron colocadas en una cámara húmeda bajo el microscopio estereoscópico para realizar la disección de los organismos utilizando agujas lo más delgadas posible, las cuales fueron pulidas en la punta para utilizarlas como bisturí, se separaron los tubos digestivos completos, desde el esófago hasta el esfínter del ano y se retiró el resto de la larva, posteriormente se procedía a cortar en sentido longitudinal el tubo digestivo evitando dañar a las presas, las cuáles fueron contadas e identificadas a nivel de grupos taxonómicos y en algunos casos a nivel genérico y/o específico.

Posteriormente con ayuda del micrómetro del microscopio óptico las presas fueron medidas en su ancho y en el caso de organismos circulares, el diámetro. Se presentó una excepción con las larvas de *Menidia beryllina* quienes ingirieron gran cantidad de fitoplancton y huevos de invertebrados, por lo que únicamente se midieron las presas correspondientes al zooplancton, las diatomeas de los géneros *Coscinodiscus spp*, *cf Thalassiosira spp* y otras diatomeas céntricas, debido a que en la cámara húmeda bajo el microscopio, el tiempo que tarda en deshidratarse el contenido intestinal, fue menor al tiempo requerido para medir a todos los organismos ingeridos.

Se calculó la incidencia alimentaria para las larvas de cada especie disecadas por laguna, este parámetro expresa en porcentaje que cantidad del total de los organismos analizados contenían alimento en sus tubos gastrointestinales, considerando que todas las capturas se realizaron durante el día:

$$\text{Incidencia alimentaria} = (\text{no. de larvas con alimento} / \text{larvas disecadas}) 100$$

Los datos fueron analizados a través de los siguientes índices:

1) Índice de importancia relativa del alimento propuesto por George y Hadley (1979), modificado por Townsend (1983), fue utilizado para analizar la dieta de las larvas de peces en cada intervalo de talla, de cada localidad y época. Presenta una escala de 0 a 100 %.

$$IIR_a = \frac{100X_a}{\sum_{a=1}^n X_a}$$

IIR_a = Índice de importancia relativa

X_a = % de frecuencia + % del número total de cada categoría de alimento (a)

n = número total de las diferentes categorías de alimento encontradas en las larvas de esta muestra

2) Índice de traslapamiento del alimento de Schoener (1970). Presenta una escala de 0 a 100 %.

$$\alpha = 100(1 - (0.5 \sum_{a=1}^n |Px_a - Py_a|))$$

α = Índice de traslapamiento

Px_a = Proporción (porcentaje numérico) de la categoría del alimento (a) en la dieta de la especie (x).

Py_a = Proporción (porcentaje numérico) de la categoría del alimento (a) en la dieta de la especie (y).

El índice fue aplicado únicamente en las estaciones donde coexistieron las especies y se analizó el traslapamiento intraespecífico e interespecífico de la dieta, considerando únicamente a los intervalos de talla < 3.00 mm. La interpretación se basó en la clasificación de Soto *et al.* (1998): bajo $\leq 33.3\%$, moderado de 33.3-66.6% y alto $\geq 66.7\%$.

3) Índice del tamaño de la boca (Shirota,1970)

$$D = \frac{1}{\sqrt{2}} (\overline{AB})$$

D = Índice del tamaño de la boca

\overline{AB} = Longitud de la mandíbula superior

Se obtuvo el modelo matemático potencial del comportamiento de dos variables (Gutiérrez-Sánchez y Sánchez-Garduño, 1998): tamaño de la boca y la longitud patrón de larvas de *Anchoa hepsetus*, *A. mitchilli*, *Menidia beryllina* y *Gobiosoma robustum*:

$$y = a(x)^b$$

y = variable dependiente (tamaño de la boca obtenido a través del índice de Shirota (1970))

x = variable independiente (longitud patrón)

a y b = parámetros de la proporción alométrica entre las variables

Este modelo ha sido ampliamente utilizado para analizar los cambios de proporción en relación a las variaciones de la longitud patrón o total con otras medidas de los peces, como en las lisas *Mugil cephalus* y *M. curema* (Ibáñez-Aguirre y Lleonart, 1996).

Por último se realizó una prueba estadística (t_b) para comparar si el exponente b es igual o diferente de 1 (Zar, 1984):

$$t_b = (b - \beta_0) / S_b$$

t_b = t estadístico de la b

b = pendiente

$\beta_0 = 1$

S_b = error estándar

RESULTADOS

Hidrología

En la Laguna de Tampamachoco la variación espacial de la salinidad durante la época de “nortes” se mantuvo en un intervalo de 29 a 32 ‰ en noviembre (Fig. 3A), con excepción de la boca del estero donde fue de 24 ‰, en febrero fue bastante homogénea con mínimas variaciones (29 a 30 ‰); en junio (época de “secas”) se observó una salinización con valores de 34 a 38 ‰, disminuyendo hacia el sur en las estaciones cercanas al Río Tuxpan (28 y 30 ‰); en agosto (época de “lluvias”) se presentó la desalinización, con valores de 20 a 28 ‰ debido al aporte de agua dulce proveniente del Río Tuxpan, que coincide con la época de mayor precipitación anual. La temperatura superficial del agua presentó fluctuaciones entre 20 y 24 °C (noviembre y febrero, época de “nortes”) y de 27 a 34 °C (junio y agosto, época de “secas” y “lluvias”, respectivamente) (Fig. 3B).

La salinidad en la Laguna de Tamiahua durante el mes de julio (época de “lluvias”), presentó valores de 18 a 36 ‰ (Fig. 4A), con la máxima salinidad en las estaciones 3 y 7 (bocas de Tampachichi y Corazones) con 36 y 35 ‰ respectivamente y las mínimas en las estaciones 4 y 6 (desembocadura del estero La Laja y al sureste de la Isla Juana Ramírez (18-20 ‰), en septiembre la salinidad disminuyó ligeramente (15-34 ‰), las máximas se presentaron al norte en las estaciones 1 y 2 con 33 y 34 ‰ y las mínimas (15 y 17 ‰) en las estaciones 4 y 5 (estero La Laja y suroeste de la Isla Juana Ramírez). En febrero (época de “nortes”) la salinidad fluctuó en un intervalo de 20 a 36 ‰, con las máximas en ambas bocas (33-36 ‰) y dos zonas de baja salinidad una frente a la desembocadura del estero La Laja y sur de la Isla Juana Ramírez y otra al sur de la Isla del Idolo (estaciones 4, 5 y 6) con mínimas variaciones entre 20 y 22 ‰. Para marzo (época de “secas”) se observaron las mayores salinidades durante el ciclo (22-38 ‰) con los máximos valores registrados en ambas bocas y su zona de influencia marina (36 y 38 ‰). Durante julio y septiembre se presentaron las temperaturas más altas entre 26 y 32 °C, para febrero disminuyeron considerablemente (21 a 25 °C), mientras que en marzo aumentaron ligeramente con valores entre 25 y 27 °C (Fig. 4B). Es importante señalar que durante los meses analizados se observaron dos épocas climáticas predominantes; una en julio y septiembre con bajas

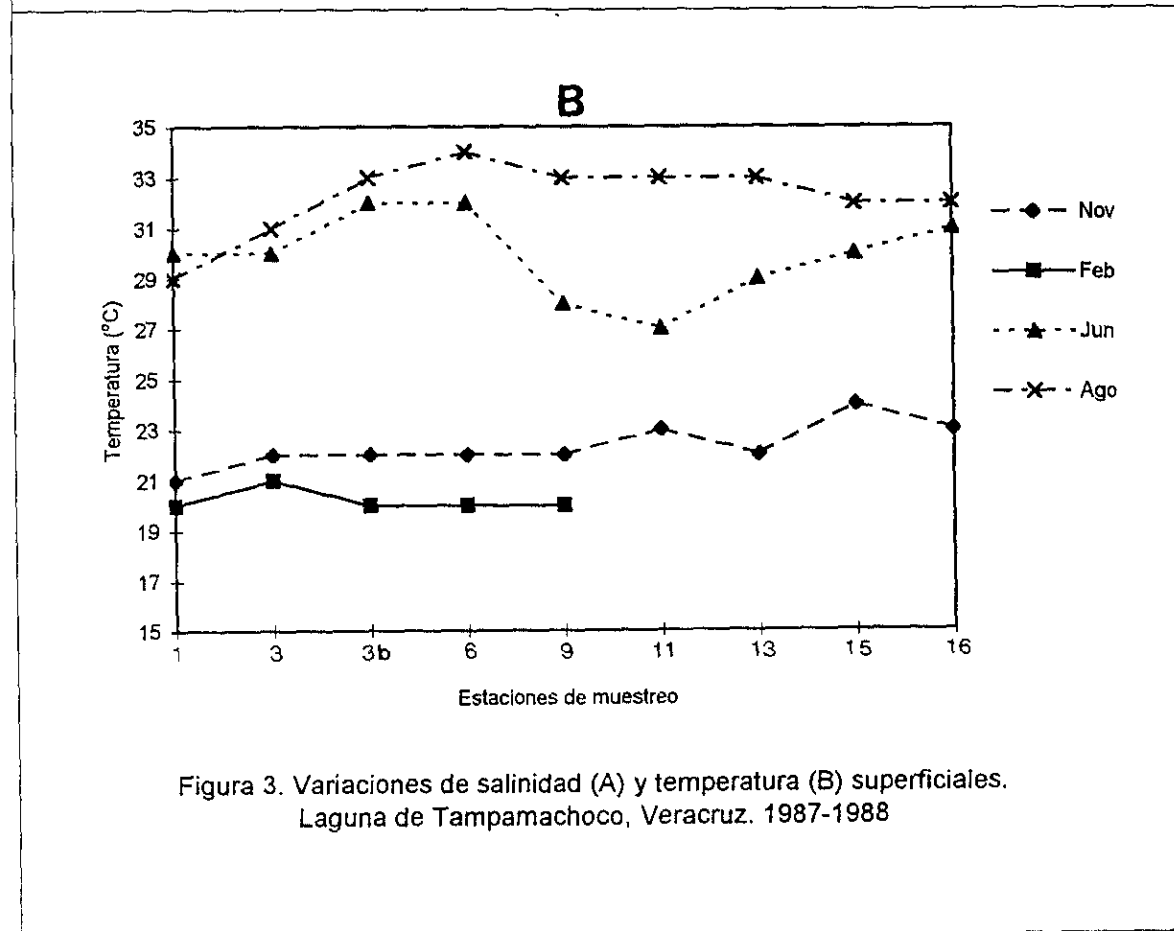
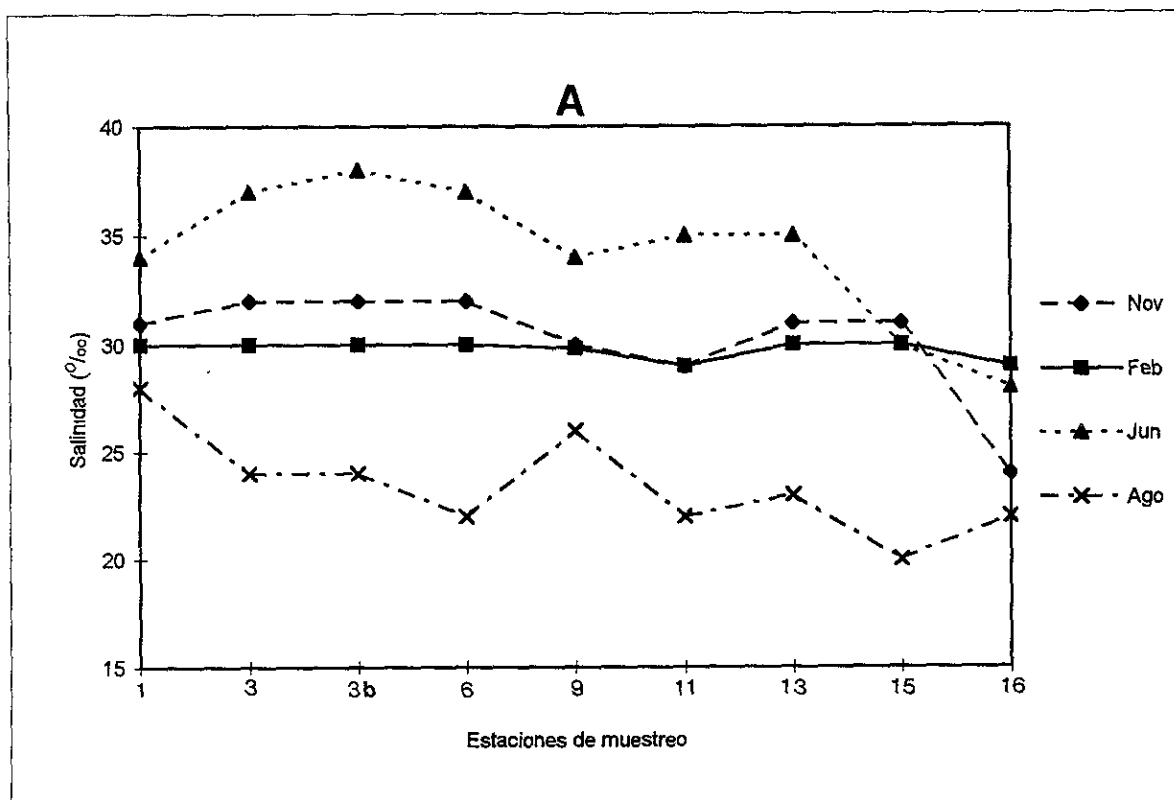
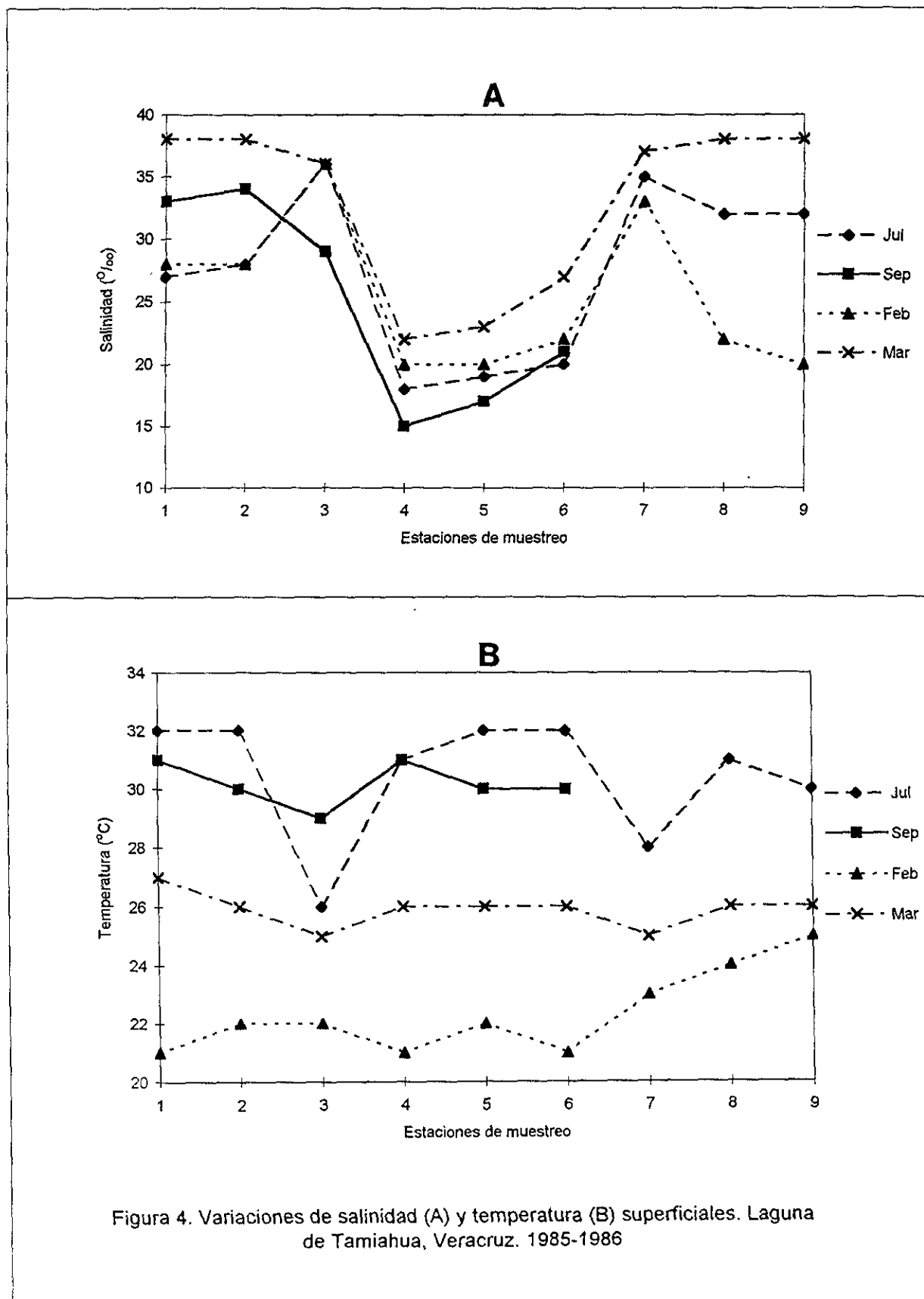


Figura 3. Variaciones de salinidad (A) y temperatura (B) superficiales. Laguna de Tampamachoco, Veracruz. 1987-1988



salinidades y elevadas temperaturas, que correspondieron a la temporada de “lluvias” durante la época cálida y otra en febrero-marzo con altas salinidades y temperaturas más bajas que coincide con la intrusión de aguas neríticas durante el final de la temporada de “nortes” y principios de la temporada de “secas”.

En la Laguna Madre la salinidad presentó un amplio intervalo (38 a 50 ‰) en septiembre (época de “lluvias”), descendiendo en la época de “nortes”, en diciembre de 36 a 42 ‰, excepto en la zona de influencia del Río San Fernando donde disminuyó hasta 19 ‰, para febrero se siguió conservando un patrón similar al de diciembre con valores entre 37 y 43 ‰ y un mínimo de 18 ‰; durante abril (época de “secas”) se mantuvo en un intervalo de 35 a 42 ‰ (Fig. 5A). La temperatura tuvo variaciones de 28 a 34 °C en septiembre, disminuyó considerablemente a finales de diciembre con valores de 11 a 14 °C, esta se mantuvo baja en febrero con un intervalo de 16 a 17 °C; posteriormente en abril aumentó teniendo temperaturas de 23 a 28 °C (Fig. 5B). El hecho de que las temperaturas superficiales del agua hayan sido menores a finales de diciembre fue debido a una masa de aire frío (“norte”) que incluso ocasionó la congelación superficial de los márgenes de la laguna, al día siguiente de la toma de muestras (del 23 al 25 de diciembre de 1989).

Ictioplancton

Se capturaron un total de 20,940 larvas de peces y se identificaron 21 familias, 36 géneros y 42 especies procedentes de muestras tomadas en las lagunas costeras de Tampamachoco y Tamiahua, Veracruz y Laguna Madre, Tamaulipas (Tabla 1). Para el estudio de alimentación se analizaron las larvas de las especies más abundantes: *Anchoa hepsetus* y *A. mitchilli* (Engraulidae); *Membras martinica* y *Menidia beryllina* (Atherinidae); *Lagodon rhomboides* (Sparidae); *Micropogonias undulatus*, *Bairdiella chrysoura*, *Cynoscion nebulosus*, *C. arenarius* y *Leiostomus xanthurus* (Sciaenidae); *Dormitator maculatus* (Eleotridae); *Gobiosoma robustum*, *G. bosc*, *Microgobius thalassinus* y *Evorthodus lyricus* (Gobiidae) y *Achirus lineatus* (Achiridae) (Tabla 2).

En la Laguna de Tampamachoco *Anchoa hepsetus*, *A. mitchilli*, *M. martinica* y *G. bosc* fueron colectadas en amplios intervalos de salinidad (22-37 ‰), mientras que

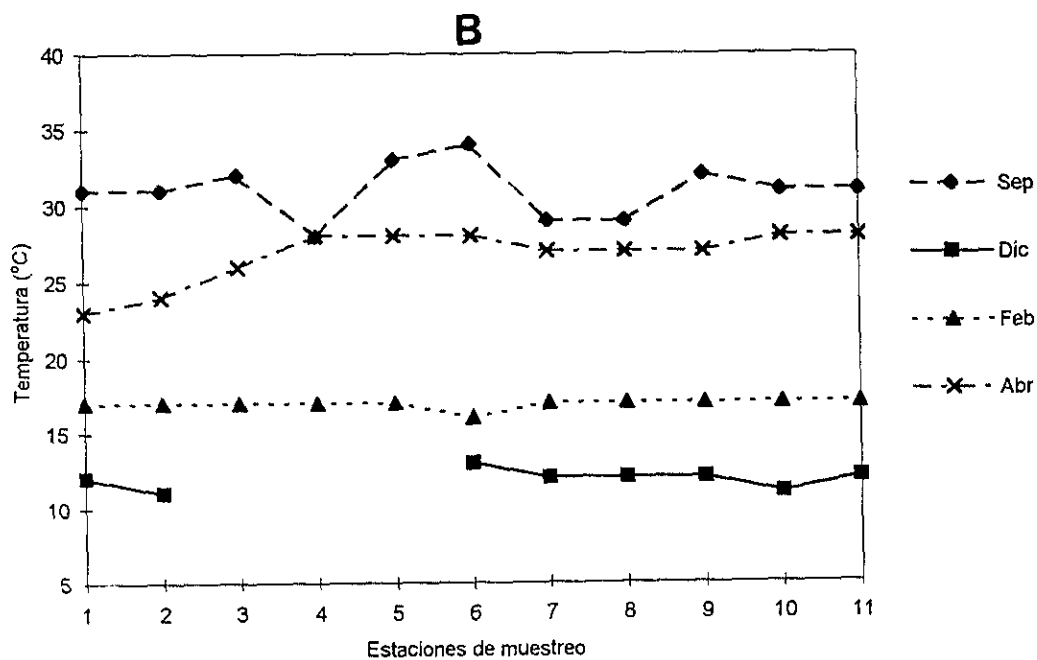
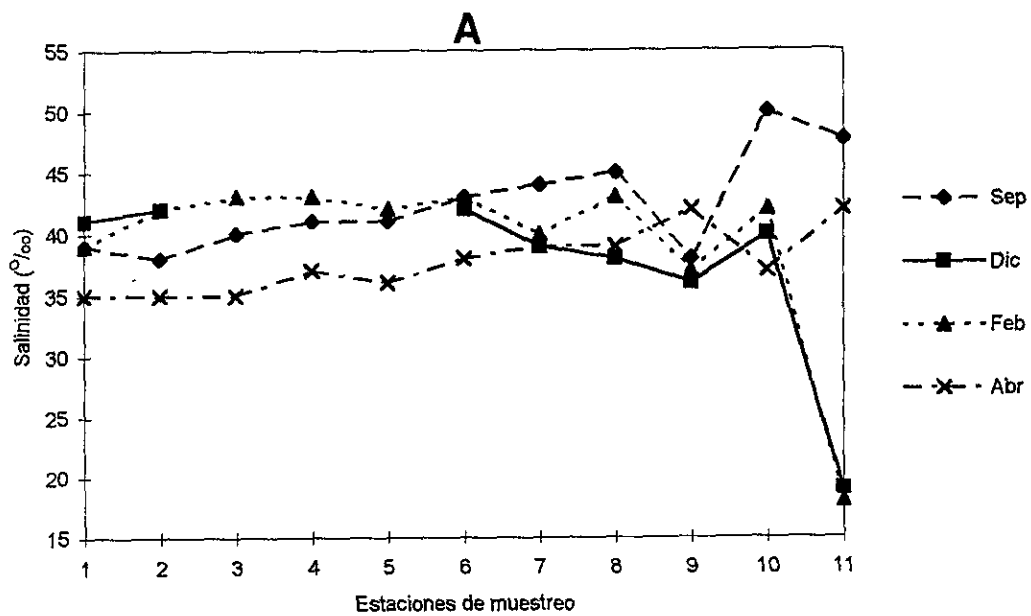


Figura 5. Variaciones de salinidad (A) y temperatura (B) superficiales. Laguna Madre, Tamaulipas. 1989-1990

Tabla 1. Larvas de peces recolectadas en las lagunas: Tampamachoco y Tamiahua, Veracruz y Laguna Madre, Tamaulipas.

		LAGUNAS		
		TAMPAMACHOCO	TAMIAHUA	MADRE
ELOPIDAE	<i>Elops saurus</i>	X		X
OPHICHTHIDAE	<i>Myrophis punctatus</i>	X		X
CLUPEIDAE	<i>Brevoortia</i> spp	X		X
	<i>Opisthonema oglinum</i>			X
ENGRAULIDAE	<i>Harangula jaguana</i>	X	X	X
	<i>Anchoa hepsetus</i>	X	X	X
	<i>A. mitchilli</i>	X	X	X
	<i>A. lamprotaenia</i>	X		
GOBIESOCIDAE	<i>Gobiesox strumosus</i>	X	X	X
CYPRINODONTIDAE	<i>Cyprinodon variegatus</i>	X		
HEMIRAMPHIDAE	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>		X	X
BELONIDAE	<i>Strongylura marina</i>			X
ATHERINIDAE	<i>Membras martinica</i>	X	X	
	<i>Menidia beryllina</i>			X
SYNGNATHIDAE	<i>Oostethus lineatus</i>			X
	<i>Syngnathus louisianae</i>		X	
	<i>S. scovelli</i>	X	X	X
	<i>S. pelagicus</i>			X
	<i>Syngnathus</i> spp		X	X
	<i>Hippocampus zosterae</i>			X
GERREIDAE		X		
	<i>Eucinostomus lefroyi</i>	X		X
	<i>Eucinostomus</i> sp		X	
	<i>Diapterus rhombeus</i>	X		
SPARIDAE			X	
SCIAENIDAE	<i>Lagodon rhomboides</i>	X		X
	<i>Micropogonias undulatus</i>			X
	<i>M. undulatus/furnieri</i>	X		
	<i>Bairdiella chrysoura</i>	X	X	X
	<i>Cynoscion nebulosus</i>	X		X
	<i>C. arenarius</i>	X	X	X
	<i>Leiostomus xanthurus</i>	X	X	X
SERRANIDAE		X		
POLYNEMIDAE	<i>Polidactylus octonemus</i>	X		
BLENNIDAE	<i>Lupinoblennius nicholsi</i>	X	X	X
ELEOTRIDAE	<i>Dormitator maculatus</i>	X	X	X
	<i>Eleotris pisonis</i>	X		
GOBIIDAE	<i>Gobioides broussonneti</i>	X	X	
	<i>Bathygobius soporator</i>	X		
	<i>Gobiosoma robustum</i>		X	X
	<i>G. bosc</i>	X	X	X
	<i>Microgobius thalassinus</i>			X
	<i>Microgobius</i> spp	X		X
	<i>Evorthodus lynxus</i>	X		
	<i>Gobionellus hastatus</i>	X		
	<i>G. boleosoma</i>	X		X
		<i>Citharichthys spilopterus</i>	X	
PARALICHTHYDAE	<i>C. arctifrons</i>	X		X
	<i>Citharichthys</i> sp	X		
ACHIRIDAE	<i>Achirus lineatus</i>	X	X	X
	<i>Trinectes maculatus</i>	X	X	
TETRAODONTIDAE	<i>Sphaeroides</i> sp		X	X

Tabla 2 Estacionalidad de las especies de larvas de peces en tres lagunas costeras del Golfo de México, consideradas en el análisis de la dieta

Especie/Mes	TAMAPAMACHOCO (1987-1988)				TAMIAHUA (1985-1986)				MADRE (1989-1990)			
	NOV	FEB	JUN	AGO	JUL	SEP	FEB	MAR	SEP	DIC	FEB	ABR
<i>Anchoa hepsetus</i>	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
<i>A. mitchilli</i>	X		X	X					X	X	X	X
<i>Membras martinica</i>	X	X	X	X		X	X	X				
<i>Menidia beryllina</i>										X	X	X
<i>Lagodon rhomboides</i>		X								X	X	X
<i>Micropogonias undulatus</i>										X	X	
<i>Bairdiella chrysoura</i>							X	X	X			
<i>Cynoscion nebulosus</i>									X			X
<i>C. arenarius</i>							X					
<i>Leiostomus xanthurus</i>		X								X	X	
<i>Dormitator maculatus</i>	X	X					X	X			X	X
<i>Gobiosoma robustum</i>									X			X
<i>G. bosc</i>	X	X	X	X								
<i>Microgobius thalassinus</i>											X	
<i>Evorthodus lyricus</i>	X	X		X								
<i>Achirus lineatus</i>									X			

L. rhomboides y *L. xanthurus* sólo se presentaron en un pequeño intervalo (29-30 ‰) (Tabla 3). Con respecto a la temperatura se pudo observar que *A. hepsetus*, *A. mitchilli*, *M. martinica*, *G. bosc* y *D. maculatus* fueron especies que en etapa larval se encontraron en temperaturas de 20 a 34 °C; hecho que está relacionado con un prolongado periodo reproductivo, mientras que *L. rhomboides* y *L. xanthurus* fueron recolectadas en estrechos intervalos de temperatura (20-21 °C) durante el mes de febrero (Tablas 2 y 4).

En la Laguna de Tamiahua, *M. martinica* fue una especie que se recolectó de septiembre a marzo, ésta especie se encontró en intervalos amplios de salinidad (17-38 ‰), mientras que *C. arenarius* sólo se recolectó en 33 ‰ (Tabla 3). Con relación a la temperatura se observó que *A. hepsetus* y *M. martinica* fueron encontradas en amplios intervalos de 22 a 31 y de 21 a 30 °C, respectivamente (Tabla 4).

En la Laguna Madre las larvas de *A. mitchilli* se presentaron durante todo el año en un amplio intervalo de salinidades desde 18 hasta 50 ‰ (Tablas 2 y 3), lo que confirma su alta adaptación a condiciones salobres e hipersalinas. Por otro lado algunas especies como *M. beryllina*, *L. rhomboides*, *M. undulatus*, *L. xanthurus* y *D. maculatus*, se encontraron en salinidades de 18 a 43 ‰, mientras que *B. chrysoira* y *M. thalassinus* sólo se recolectaron en 38 y 39 ‰, respectivamente. Las larvas de *G. robustum* se recolectaron únicamente en salinidades de 37 a 50 ‰, presentando una marcada diferencia con respecto a su congénere *G. bosc* en la Laguna de Tampamachoco donde se encontró entre 22 y 37 ‰.

De las tres lagunas estudiadas, durante diciembre en la Laguna Madre se registró la menor temperatura del agua, en donde fueron encontradas larvas de *A. mitchilli*, *M. beryllina*, *L. rhomboides*, *M. undulatus*, *L. xanthurus* (11-12 °C), mientras que *B. chrysoira* y *A. lineatus* fueron especies que se recolectaron en septiembre (Tabla 2) en temperaturas de 32 y 31-34 °C, respectivamente (Tabla 4, Fig. 5).

A través del análisis de tallas de las larvas de peces y las zonas donde fueron capturadas, se puede considerar que los adultos de algunas especies en la Laguna Madre tienen desoves marino-costeros, como en el caso de: *A. hepsetus* que presentó la talla más pequeña

(2.55 mm Lp) cercana a la talla de eclosión; también en la Laguna Madre ocurrieron especies que desovan en el interior de las lagunas o en el mar cerca de las bocas, cuyas larvas más pequeñas capturadas fueron: *A. mitchilli* (2.50 mm Lp), *M. beryllina* (3.33 mm Lp), *B. chrysourea* (1.17 mm Lp), *C. nebulosus* (1.50 mm Lp), *G. robustum* (2.00 mm Lp) y *A. lineatus* (1.22 mm Lp). Por otro lado en la Laguna de Tampamachoco, la presencia de larvas de *M. martinica* (3.05 mm Lp) y *G. bosc* (1.78 mm Lp), en la talla de eclosión, indicó que el desove se lleva a cabo en el interior de la laguna.

Otro grupo estuvo conformado por especies cuyos adultos presentan desove marino, donde la parte inicial de su desarrollo larvario se lleva a cabo en la zona nerítica y posteriormente las larvas ingresan a los estuarios y lagunas costeras. Estas especies fueron recolectadas en bocas y canales de comunicación con el mar así como en zonas internas con influencia marina, durante la temporada de "nortes": *L. rhomboides* (10.90 mm Lp), *L. xanthurus* (8.50-12.22 mm Lp) y *M. undulatus* (6.65-12.20 mm Lp), mientras que, *C. arenarius* (3.23-4.37 mm Lp) y *M. thalassinus* (3.85-8.25 mm Lp) fueron exclusivas de febrero.

Alimentación

La mayor incidencia alimentaria (91 a 100%) la presentaron las larvas de: *M. martinica*, *M. beryllina*, *B. chrysourea*, *C. nebulosus*, *C. arenarius*, *L. xanthurus* y *A. lineatus*. Aunque la mayoría de las especies analizadas presentaron una incidencia alimentaria > 50%, en algunos casos fue muy baja, como en *D. maculatus* (20.93 %) y *E. lyricus* (33.33%) en la Laguna de Tampamachoco (Tabla 5).

Familia ENGRAULIDAE

Anchoa hepsetus

Se analizaron los contenidos estomacales de 97 larvas de *A. hepsetus* procedentes de la Laguna de Tampamachoco. Las larvas con tallas de 3.00 a 5.70 mm Lp durante noviembre y de 3.45 a 5.50 mm Lp en febrero, consumieron principalmente tintínidos con un índice de importancia relativa (IIR) de 69 y 77%, respectivamente, mientras que en junio de 1988 las larvas de 2.60-5.70 mm Lp presentaron como alimento principal a los nauplios (IIR= 43%). Fue evidente en los meses de febrero y junio que conforme las larvas aumentaron en

Tabla 5 . Incidencia alimentaria de larvas de peces, en tres lagunas costeras del Golfo de México.

Especie/Laguna	Intervalo de Tallas (mm)	No. de larvas analizadas	Larvas con alimento (%)
Tampamachoco			
<i>Anchoa hepsetus</i>	2.60-13.50	97	68.04
<i>A. mitchilli</i>	5.00-17.85	95	87.37
<i>Membras martinica</i>	3.05-5.87	30	93.33
<i>Lagodon rhomboides</i>	9.45-13.30	63	87.30
<i>Leiostomus xanthurus</i>	9.10-12.90	18	100.00
<i>Dormitator maculatus</i>	8.20-9.40	43	20.93
<i>Gobiosoma bosc</i>	1.78-5.20	36	80.56
<i>Evorthodus lyricus</i>	9.00-9.50	12	33.33
Tamiahua			
<i>A. hepsetus</i>	4.60-14.65	73	50.69
<i>M. martinica</i>	4.00-5.15	7	100.00
<i>Bairdiella chrysoura</i>	2.48-4.14	22	100.00
<i>Cynoscion arenarius</i>	3.23-4.37	12	91.67
<i>D. maculatus</i>	8.70-9.40	12	50.00
Madre			
<i>A. hepsetus</i>	2.55-19.87	241	64.73
<i>A. mitchilli</i>	2.50-17.49	144	67.36
<i>Menidia beryllina</i>	3.33-10.75	122	91.80
<i>L. rhomboides</i>	10.90-13.45	55	60.00
<i>Micropogonias undulatus</i>	6.65-12.20	23	65.22
<i>B. chrysoura</i>	1.17-1.92	19	100.00
<i>Cynoscion nebulosus</i>	1.50-2.42	19	94.74
<i>L. xanthurus</i>	8.50-12.22	35	94.29
<i>D. maculatus</i>	8.54-9.55	19	52.63
<i>Gobiosoma robustum</i>	2.00-6.50	123	71.55
<i>Microgobius thalassinus</i>	3.85-8.25	12	58.33
<i>Achirus lineatus</i>	1.22-3.47	38	97.37

talla desde 6.50 a 13.50 mm Lp hubo un notable consumo de copépodos con un IIR de 67 a 100% (Tabla 6).

Fueron examinadas 73 larvas de ésta especie de la Laguna de Tamiahua, en tallas entre 4.60 y 14.65 mm Lp. En febrero, las más pequeñas de 4.60 a 6.70 mm Lp consumieron varios tipos de presas (copépodos, nauplios, huevos de invertebrados y otros crustáceos) mientras que para tallas de 7.75 a 14.65 mm Lp el alimento dominante lo constituyeron los copépodos con un IIR de 79 a 100% (Tabla 7). Para marzo sólo se registraron larvas con tallas de 5.68 a 9.40 mm Lp que consumieron copépodos, otros crustáceos y huevos de invertebrados. De manera general durante febrero y marzo se observó que el consumo principal de las larvas de *A. hepsetus* en todas las tallas lo constituyeron los copépodos con un 43 a 100% (Tabla 7).

De la Laguna Madre se disecaron 241 individuos. En septiembre en tallas menores de 5.00 mm Lp el alimento principal lo constituyeron los nauplios de crustáceos y tintínidos con un IIR de 46 y 15%, respectivamente (Tabla 8). Durante febrero en la estación 4 se presentaron larvas con tallas de 2.90-3.32 mm Lp que consumieron principalmente *Prorocentrum micans*, mientras que en las estaciones 1, 2 y 3 con tallas entre 6.35 a 14.00 mm Lp el porcentaje del IIR sobre copépodos consumidos fue en aumento de 60 a 100%, con excepción de la estación 7 donde a pesar de la talla de las larvas (5.30-7.30 mm Lp) ingirieron en mayor medida nauplios y huevos de invertebrados.

Posteriormente en abril en la estación 3, en larvas entre 2.55 y 6.80 mm Lp el alimento estuvo compuesto principalmente por nauplios de crustáceos con un 51 a 100% del IIR y en tallas mayores entre 6.90 y 12.65 mm Lp dominaron los copépodos con porcentajes de IIR elevados entre 88 y 100 %; en la estación 4 en tallas de 3.55 a 8.10 mm Lp tuvieron una alimentación compuesta predominantemente de copépodos (56 a 91% de IIR); en la estación 6 para tallas de 4.35-5.10 mm Lp presentaron el 48% de IIR en el consumo de huevos de invertebrados; por último en la estación 8 se observó una gran riqueza de categorías alimentarias (13) y en los contenidos estomacales de larvas en tallas pequeñas (3.75-5.40 mm Lp) presentaron como presa más abundante a los bivalvos (IIR= 21%)

Tabla 6. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Anchoa hepsetus*. Laguna de Tampamachoco, Veracruz.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 1 Nov-1987 Talla: 3.00-5.70 mm Lp (n = 11, n' = 5)			Estación 3 Feb-1988 Talla: 3.45-5.50 mm Lp (n = 10, n' = 3)			Estación 3 Feb-1988 Talla: 6.50-7.80 mm Lp (n = 12, n' = 2)			Estación 9 Feb-1988 Talla: 8.95-12.25 mm Lp (n = 12, n' = 0)			Estación 11 Feb-1988 Talla: 6.80-10.25 mm Lp (n = 12, n' = 7)		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR
Tintinnida	15	3	68.73	12	5	76.47									
Crustacea	3	2	21.98												
Copepoda	1	1	9.29	2	1	13.72	20	10	87.12	5	4	82.35	4	4	100
Puestas de Copepoda															
Nauplios							1	1	6.44						
Bivalvia							1	1	6.44				1	1	17.65
Apendicularia															
Huevos de invertebrados															
Puesta de invertebrados cf. <i>Thalassiosira</i>				1	1	9.81									
	Estación 3 Jun-1988 Talla: 2.60-5.70 mm Lp (n = 11, n' = 3)			Estación 3B Jun-1988 Talla: 6.85-13.40 mm Lp (n = 11, n' = 3)			Estación 4 Jun-1988 Talla: 7.75-13.50 mm Lp (n = 9, n' = 4)			Estación 3 Ago-1988 Talla: 4.05-7.20 mm Lp (n = 9, n' = 4)					
	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR			
Tintinnida	4	3	23.67												
Crustacea															
Copepoda	4	3	23.67	60	8	66.52	17	4	68.47	11	5	84.10			
Puestas de Copepoda				7	4	19.55	2	1	11.36						
Nauplios	8	5	43.00	3	2	9.48	2	1	11.36	2	1	15.90			
Bivalvia															
Apendicularia															
Huevos de invertebrados	2	1	9.66				1	1	8.81						
Puesta de invertebrados cf. <i>Thalassiosira</i>				1	1	4.44									

N = número de presas, F = frecuencia, n = número de larvas examinadas y n' = número de larvas con el intestino vacío.

Tabla 7. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Anchoa hepsetus*. Laguna de Tamiahua. Veracruz.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 7 Feb-1986			Estación 7 Feb-1986			Estación 7 Feb-1986			Estación 7 Feb-1986				
	N	F	% IIR	Talla: 4.60-6.70 mm Lp (n = 13, n' = 8)	Talla: 7.75-9.20 mm Lp (n = 12, n' = 8)	Talla: 9.60-10.25 mm Lp (n = 12, n' = 6)	Talla: 10.40-11.50 mm Lp (n = 12, n' = 3)	Talla: 11.90-14.65 mm Lp (n = 12, n' = 9)	N	F	% IIR	N	F	% IIR
Copepoda	3	3	42.86	6	4	7	5	15	4	3	92.05	4	3	100
Nauplio	2	2	28.57			2	1	1			20.37	1	1	7.95
Huevos de invertebrados	1	1	14.29											
Crustacea	1	1	14.29											
Estación 3 Mar-1986														
Talla: 5.68-9.40 mm Lp (n = 12, n' = 2)														
Copepoda	17	9	83.48											
Nauplio														
Huevos de invertebrados	2	1	9.56											
Crustacea	1	1	6.96											

N = número de presas, F = frecuencia, n = número de larvas examinadas y n' = número de larvas con el intestino vacío.

Tabla 8. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Anchoa hepsetus*. Laguna Madre, Tamaulipas

CATEGORIA	Estación 5 Sep-89			Estación 1 Feb-90			Estación 2 Feb-90			Estación 3 Feb-90					
	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR			
ALIMENTARIA	Talla: 2.55-4.95 mm Lp (n = 12, n' = 2)			Talla: 6.35-7.90 mm Lp (n = 16, n' = 11)			Talla: 8.00-10.00 mm Lp (n = 12, n' = 3)			Talla: 12.90-15.45 mm Lp (n = 12, n' = 6)			Talla: 7.10-14.00 mm Lp (n = 10, n' = 6)		
Nauplios	11	5	46.40												
Turbidida	3	2	15.20	1	1	20.00									
Copepoda	2	2	12.80	3	3	60.00	9	8	81.00	5	4	100.00	12	4	100.00
Brachia	2	2	12.80	1	1	20.00									
<i>Proocentrum micans</i>	1	1	6.40												
Diatomeas penadas	1	1	6.40				1	1	9.50						
Ostracoda							1	1	9.50						
Crustacea															
cf <i>Thalassosira</i> sp															
Huevos de invertebrados															
Diatomea céntrica colonial															
Protozoa															
Puesta de Copepoda															
Chlorococcales															
Crináuda															
Pterópoda															
Gastropoda															
Nauplio de Cimpedia															
<i>Coscinodiscus</i> spp															
Amphipoda															
Huevos de peces															
CATEGORIA	Estación 4 Feb-90			Estación 7 Feb-90			Estación 1 Abr-90			Estación 3 Abr-90					
ALIMENTARIA	Talla: 2.90-3.32 mm Lp (n = 12, n' = 11)			Talla: 5.30-7.30 mm Lp (n = 12, n' = 6)			Talla: 3.55-9.05 mm Lp (n = 12, n' = 7)			Talla: 2.55-3.25 mm Lp (n = 12, n' = 8)			Talla: 3.85-6.80 mm Lp (n = 12, n' = 3)		
Nauplios				2	2	19.92	1	1	21.25	4	3	100.00	9	4	51.19
Turbidida	1	1	22.67	2	1	15.15							1	1	8.33
Copepoda				1	1	9.95	4	3	78.75				5	3	32.14
Brachia															
<i>Proocentrum micans</i>	3	1	54.67												
Diatomeas penadas				1	1	9.95									
Ostracoda															
Crustacea				2	1	15.15									
cf <i>Thalassosira</i> sp	1	1	22.67	1	1	9.95									
Huevos de invertebrados				2	2	19.92									
Diatomea céntrica colonial													1	1	8.33
Protozoa															
Puesta de Copepoda															
Chlorococcales															
Calonauia															
Pterópoda															
Gastropoda															
Nauplio de Cimpedia															
<i>Coscinodiscus</i> spp															
Amphipoda															
Huevos de peces															

N = número de presas, F = frecuencia, n = número de larvas examinadas y n' = número de larvas con el intestino vacío.

(Tabla 8). De manera general conforme las larvas de *A. hepsetus* incrementaron en talla, se observó un aumento progresivo en el consumo de copépodos.

En las figuras 6, 8 y 10 se presenta el ajuste del modelo potencial del tamaño de la boca calculado a través del Índice de Shirota (1970), en función de la longitud patrón, donde se observó que el exponente de esta relación en las tres lagunas fue muy similar 1.12, 1.17 y 1.039. Al realizar una comparación de las pendientes se encontró que no hay diferencias significativas entre las larvas de *A. hepsetus* provenientes de los tres sistemas lagunares (prueba de t, $p > 0.01$), por otro lado presentó un crecimiento alométrico positivo de la boca en las tres lagunas (Tabla 9).

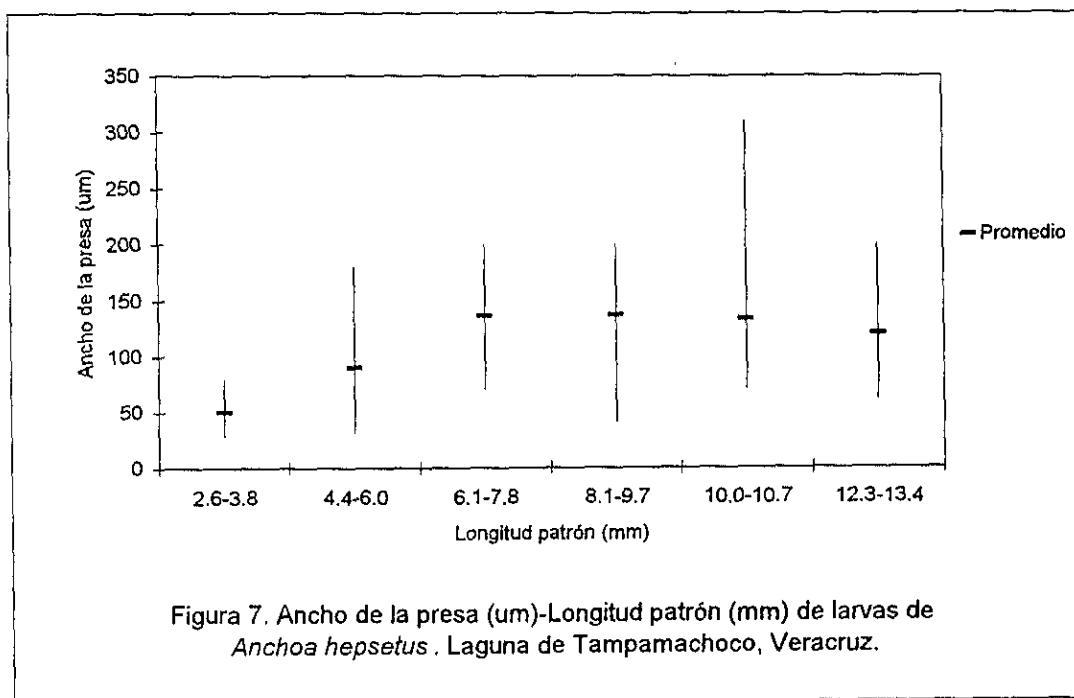
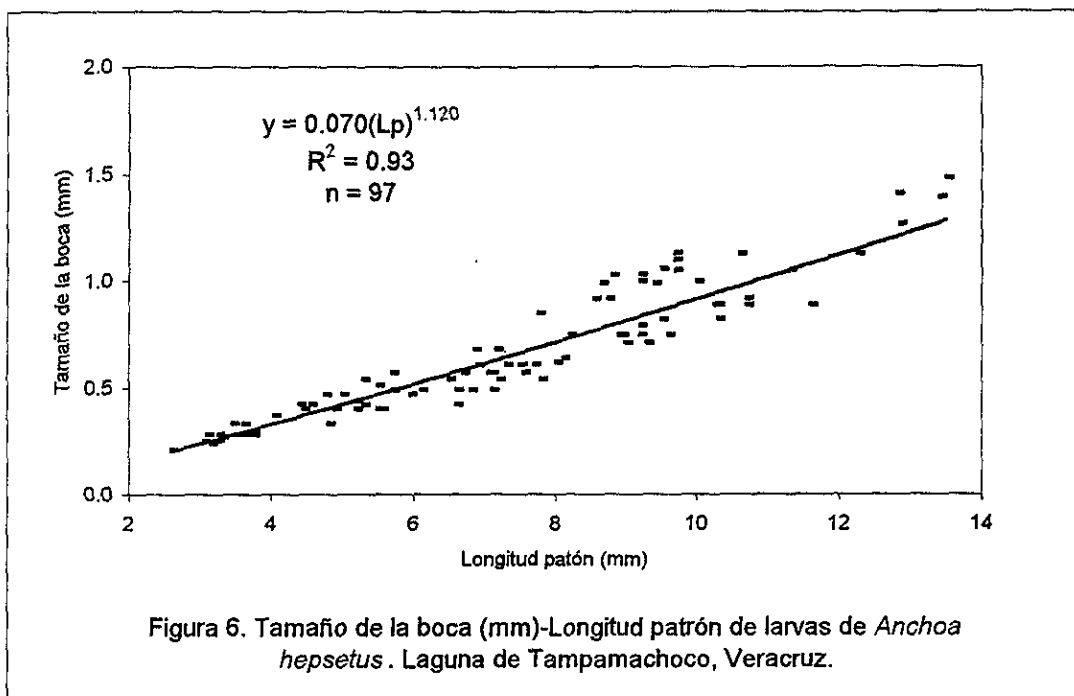
Las larvas más pequeñas 2.60 y 2.55 mm Lp fueron colectadas en la Laguna de Tampamachoco y Laguna Madre respectivamente, tuvieron un tamaño de la boca $D = 0.20$ y 0.25 mm obtenido de los modelos (Figs. 6 y 10).

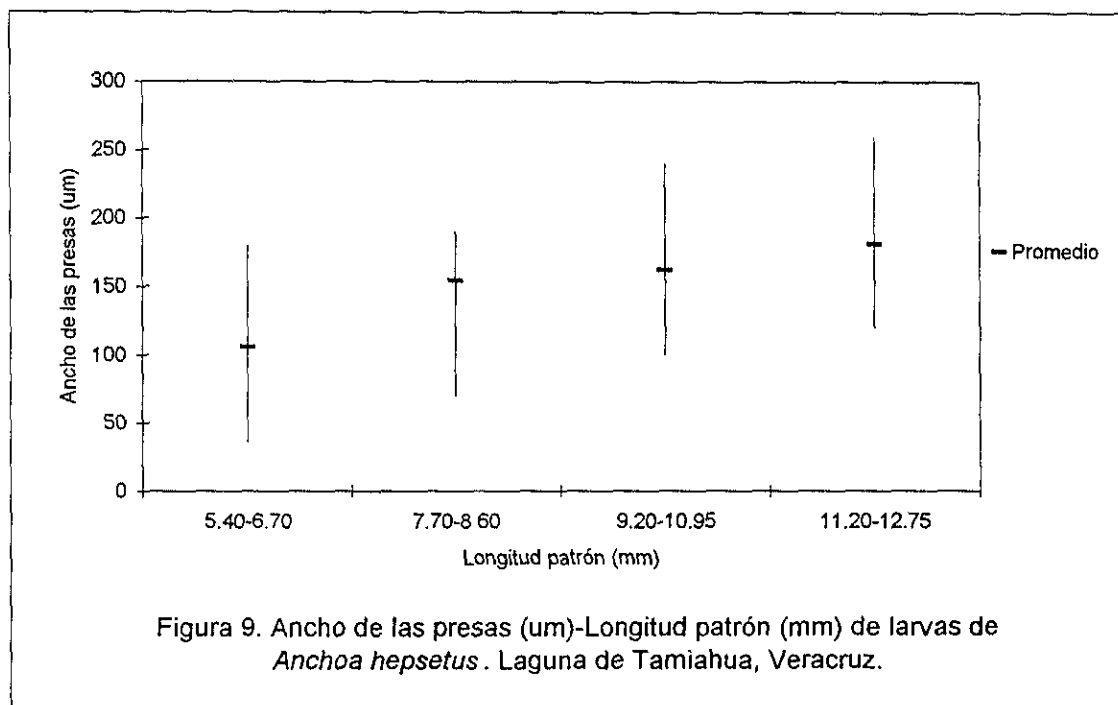
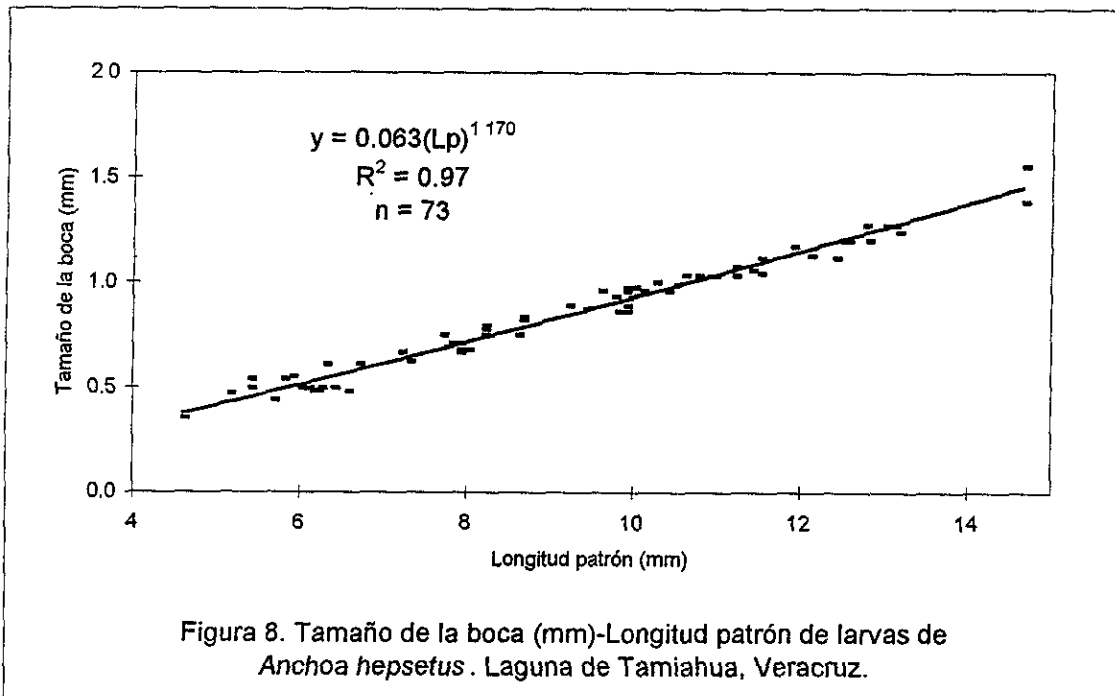
En relación al tamaño de las presas se observó las larvas en tallas < 6.00 mm Lp consumieron por lo general organismos en tallas promedios de 50 y 106 μm , mientras que al aumentar de talla consumieron presas mas grandes (120-181 μm) (Figs. 7, 9 y 11). El ancho promedio de las presas en larvas cercanas a la primera alimentación (2.55-3.10 mm Lp) en las Lagunas de Tampamachoco y Madre fue de 40 μm .

El número de presas consumidas por las larvas fue mayor en la laguna Madre, con un promedio de 2.5 presas/larva, presentando un elevado consumo en tallas de 12.85 a 19.87 mm Lp (25 presas/larva); en la laguna de Tampamachoco disminuyó (2 presas/larva), mientras que en la Laguna de Tamiahua este consumo promedio fue muy bajo (0.9 presas/larva) (Tabla 10).

Anchoa mitchilli

Se realizaron disecciones de 95 larvas capturadas durante noviembre de 1987 y junio de 1988 en la laguna de Tampamachoco, del mes de noviembre se analizaron organismos en tallas entre 8.30 y 17.85 mm Lp, encontrando en sus tubos digestivos principalmente





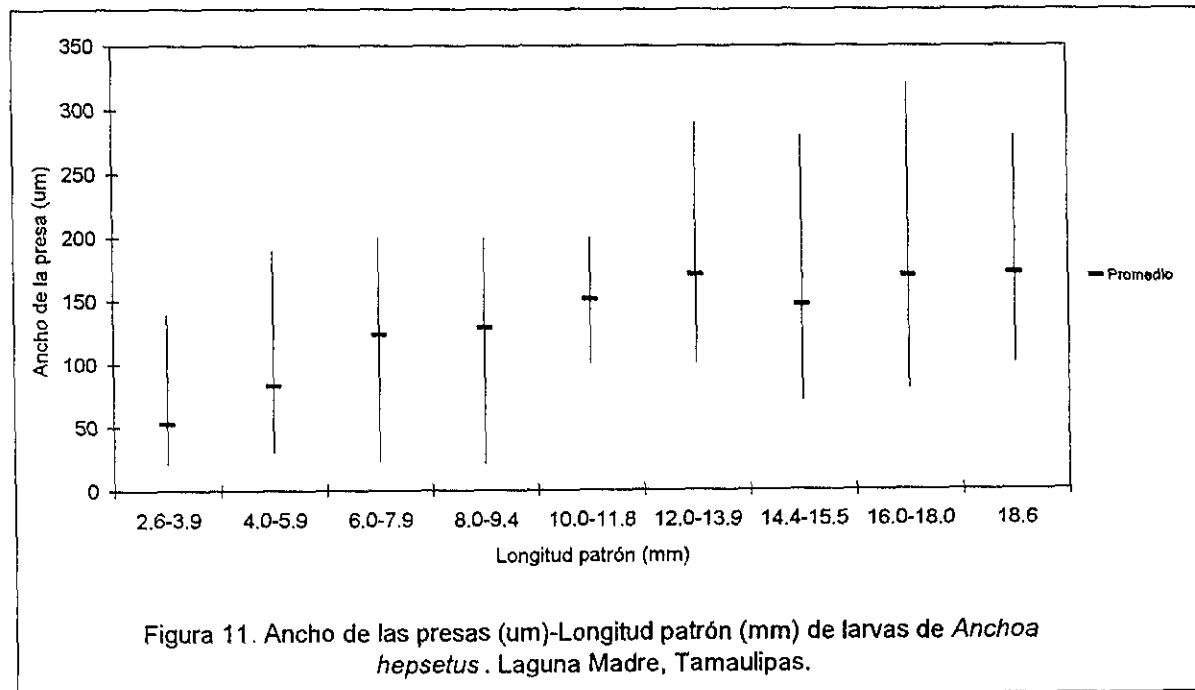
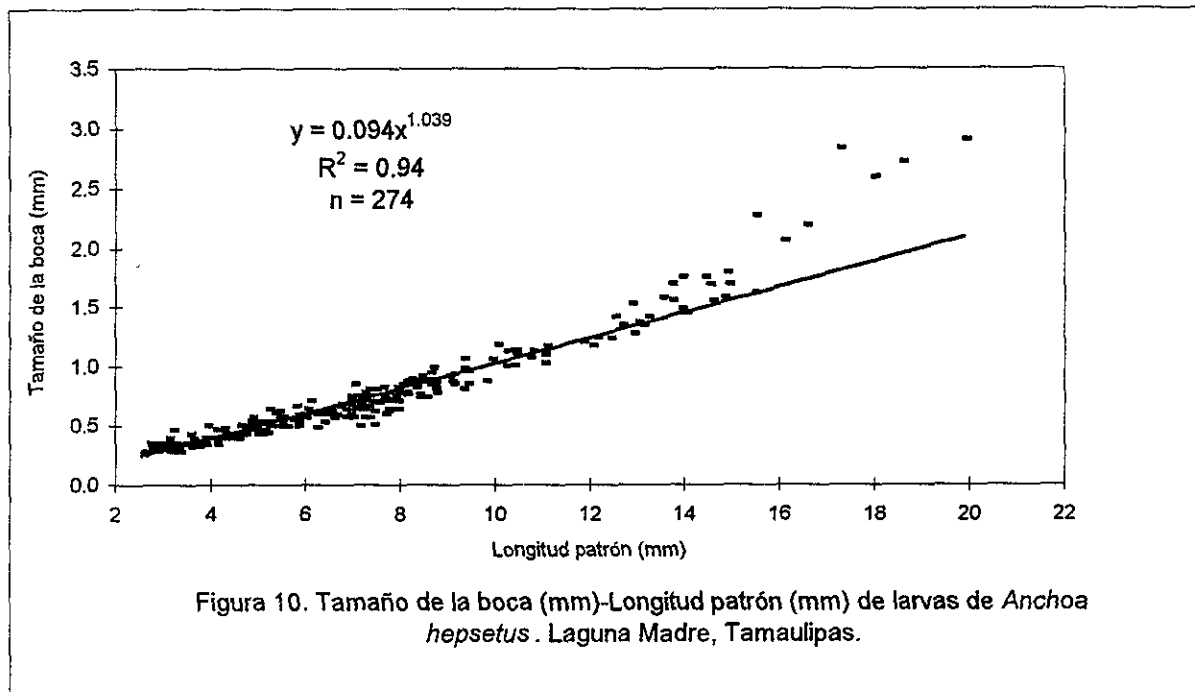


Tabla 9. Parámetros de la relación alométrica entre el tamaño de la boca (Shirota, 1970) y la longitud patrón de larvas de *Anchoa mitchilli*, *A. hepsetus*, *Menidia beryllina* y *Gobiosoma robustum*.

Especies	Laguna	a	b	R ²	n	Alometría	t _b
<i>Anchoa hepsetus</i>	Tampamachoco	0.070	1.120	0.93	97	+	3.67
<i>A. hepsetus</i>	Tamiahua	0.063	1.170	0.97	73	+	6.58
<i>A. hepsetus</i>	Madre	0.094	1.039	0.94	274	+	2.43
<i>A. mitchilli</i>	Tampamachoco	0.064	1.286	0.95	95	+	9.53
<i>A. mitchilli</i>	Madre	0.080	1.247	0.95	144	+	10.14
<i>Menidia beryllina</i>	Madre	0.183	0.654	0.61	122	-	-7.18
<i>Gobiosoma robustum</i>	Madre	0.398	0.401	0.40	120	-	-13.27

R² = valor de correlación

a = ordenada al origen

b = pendiente

t_b = t de la b

t estadístico (nivel de significancia P < 0.05)

Tabla 10. Número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas de *Anchoa hepsetus*.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	n/N
Laguna de Tampamachoco				
2.60-5.70	11	18	1.64	1.98
3.00-5.70	11	19	1.73	
3.45-5.50	10	15	1.50	
4.05-7.20	9	13	1.44	
6.50-7.80	12	22	1.83	
6.80-10.25	12	4	0.33	
6.85-13.40	11	71	6.45	
7.75-13.50	9	22	2.44	
8.95-12.25	12	6	0.50	
Laguna de Tamiahua				
4.60-6.70	13	7	0.54	0.85
5.68-9.40	12	20	1.67	
7.75-9.20	12	6	0.50	
9.60-10.25	12	9	0.75	
10.40-11.50	12	16	1.33	
11.90-14.65	12	4	0.33	
Laguna Madre				
2.55-3.25	12	4	0.33	2.51
2.55-4.95	12	20	1.67	
2.80-5.70	12	45	3.75	
2.90-3.32	12	5	0.42	
3.55-4.90	12	18	1.50	
3.55-9.05	12	5	0.42	
3.75-5.40	12	20	1.67	
3.85-6.80	12	16	1.33	
4.35-5.10	12	11	0.92	
5.00-8.10	12	14	1.17	
5.20-7.60	12	15	1.25	
5.30-7.30	12	11	0.92	
6.35-7.90	16	5	0.31	
6.90-8.70	12	27	2.25	
7.10-14.00	10	12	1.20	
7.90-9.30	12	15	1.25	
8.00-10.00	12	11	0.92	
9.10-12.65	12	39	3.25	
12.90-15.45	12	5	0.42	
12.85-19.87	11	279	25.36	

N = número de larvas examinadas

n = número de presas

\bar{n}/N = promedio del número de presas por larva

copépodos con un 71% de IIR; posteriormente en junio las larvas de tallas entre 5.50 y 6.95 mm Lp consumieron nauplios y copépodos como alimentos dominantes con un IIR de 56 y 39% respectivamente, el análisis de organismos en tallas mas grandes indicó que esta especie se alimenta predominantemente de copépodos y nauplios de crustáceos hasta alcanzar los 12.60 mm Lp (Tabla 11) representando en conjunto estos dos alimentos mas del 68% del consumo de presas.

De la Laguna Madre se analizaron 144 larvas de *A. mitchilli* capturadas durante los meses de septiembre de 1989 y abril de 1990. Durante septiembre los organismos de tallas pequeñas entre 2.55 y 3.65 mm Lp en sus tubos digestivos presentaron principalmente nauplios con un IIR de 43% y bivalvos con un 29%; conforme aumentó la talla (4.20-6.20 mm Lp) consumió preferentemente copépodos con un IIR= 48 % (Tabla 12). En el mes de abril la tendencia hacia el consumo de nauplios se conservó en tallas < de 5.55 mm Lp mientras que en organismos más grandes el consumo de copépodos aumentó con la talla. Se observó que larvas en tallas pequeñas (2.75-3.85 y 3.35-5.40 mm Lp) en las estaciones 10 y 11 presentaron como alimento principal a bivalvos (36%), *P. micans* (44%) y tintínidos (19-22%), mientras que en tallas más grandes los copépodos fueron consumidos en mayor grado (Tabla 12).

En la Laguna de Tampamachoco y la Laguna Madre los modelos del tamaño de la boca en relación con la longitud patrón, mostraron una pendiente muy similar (1.29 y 1.25) (Figs. 12 y 14), por lo que al comparar las pendientes se observó que no hay diferencias significativas (prueba de t, $p > 0.01$) entre las larvas de estas dos lagunas. Esta especie en las lagunas de Tampamachoco y Tamiahua presentó un crecimiento alométrico positivo de la boca (Tabla 9).

El tamaño de la boca ($D = 0.25$ mm) de *A. mitchilli*, obtenido a partir del modelo potencial, en la talla más pequeña (2.50 mm Lp) recolectada en la Laguna Madre, fue muy similar al obtenido para *A. hepsetus* ($D = 0.24$ mm) en la misma laguna, esto indica que en la talla cercana a la eclosión no presentan diferencias en el tamaño de la boca.

Tabla 11. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Anchoa mitchilli*. Laguna de Tampamachoco Veracruz.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 1 Nov-1987			Estación 3 Jun-1988			Estación 3 Jun-1988			Estación 3 Jun-1988					
	Talla: 8.30-17.85 mm Lp (n = 12, n' = 1)	Talla: 5.50-6.95 mm Lp (n = 11, n' = 2)	Talla: 7.05-8.25 mm Lp (n = 12, n' = 1)	Talla: 9.85-10.40 mm Lp (n = 12, n' = 0)	Talla: 10.60-12.60 mm Lp (n = 12, n' = 0)	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	
Copepoda	136	11	70.58	16	6	39.20	49	11	62.58	106	12	54.99	98	12	59.47
Nauplio				25	8	55.95	17	6	28.76	23	6	20.87	16	7	23.71
Apendicularia	8	4	14.97	1	1	3.78	1	1	3.78						
Huevos de invertebrados	3	2	7.23	3	1	4.89	3	1	4.89	5	1	3.74	6	2	7.16
Zoea															
Puesta de Copepoda	2	1	3.74							9	7	20.41	5	3	9.67
Puesta de invertebrados															
Bivalvia															
Veliger															
Larva de Polychaeta	1	1	3.48	1	1	4.85									
Huevo de pez															

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 3B Jun-1988			Estación 3B Jun-1988			Estación 6 Jun-1988					
	Talla: 5.70-7.00 mm Lp (n = 12, n' = 3)	Talla: 7.20-9.80 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 5.00-9.60 mm Lp (n = 12, n' = 1)	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR
Copepoda	23	9	58.09	35	8	58.98	66	11	67.42			
Apendicularia	9	3	6.96	2	2	9.08	1	1	3.71			
Huevos de invertebrados				8	1	10.41	2	1	4.19			
Zoea							11	6	24.68			
Puesta de Copepoda	10	4	25.57	7	3	16.98	11	6	24.68			
Puesta de invertebrados	1	1	4.70	1	1	4.54						
Bivalvia	1	1	4.70									
Veliger												
Larva de Polychaeta												
Huevo de pez												

N = número de presas, F = frecuencia, n = número de larvas examinadas y n' = número de larvas con el intestino vacío.

Tabla 12. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Anchoa mitchilli*. Laguna Madre, Tamaulipas.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 5 Sep-89 Talla: 2.55-3.85 mm Lp (n = 12, n' = 6)			Estación 4 Abr-90 Talla: 2.55-4.35 mm Lp (n = 12, n' = 5)			Estación 4 Abr-90 Talla: 5.20-8.00 mm Lp (n = 12, n' = 3)			Estación 6 Abr-90 Talla: 2.50-3.20 mm Lp (n = 12, n' = 7)					
	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR			
Copepoda	3	3	42.86	8	8	48.35	2	2	20.91	13	9	91.56			
Nauplios	2	2	28.57	9	5	39.57	9	6	79.09	1	2	16.67			
Bivalva	1	1	14.29	1	1	6.04				2	2	33.33			
Huevos de invertebrados	1	1	14.29	1	1	6.04				1	1	16.67			
<i>Pleurosigma</i> sp															
Puesta de Copepoda															
Tintinnida															
cf <i>Thalassiosira</i> sp															
Gastropoda															
Diatomea céntrica colonial															
<i>Prorocentrum micans</i>															
Pteropoda															
Nauplio de Cimipedia															
Huevos de peces															
Ciprits															
Ostracoda															
Cfonaufa															
Larva de Polychaeta															
Huevos de Copepoda															
<i>Mitschia</i> sp															
CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 7 Abr-90 Talla: 2.90-4.70 mm Lp (n = 12, n' = 2)			Estación 8 Abr-90 Talla: 2.88-5.55 mm Lp (n = 12, n' = 4)			Estación 8 Abr-90 Talla: 14.87-17.49 mm Lp (n = 12, n' = 2)			Estación 10 Abr-90 Talla: 3.35-5.40 mm Lp (n = 12, n' = 4)			Estación 10 Abr-90 Talla: 5.55-7.50 mm Lp (n = 12, n' = 4)		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR
Copepoda	1	1	4.44	2	2	11.89	62	9	29.63	2	2	11.28	21	8	75.33
Nauplios	24	9	56.67	9	5	38.11	3	1	2.63	3	2	13.20	1	1	6.16
Brachia	2	2	8.89	5	2	18.18	50	8	25.48	9	5	36.91			
Huevos de invertebrados															
<i>Pleurosigma</i> sp															
Puesta de Copepoda	5	4	18.89	2	2	11.89	1	1	2.29	4	3	18.84	2	2	12.33
Tintinnida															
cf <i>Thalassiosira</i> sp															
Gastropoda	3	1	6.66				23	7	18.78	1	1	5.63			
Diatomea céntrica colonial	1	1	4.44												
<i>Prorocentrum micans</i>															
Pteropoda															
Nauplio de Cimipedia							8	5	11.99						
Huevos de peces							2	2	4.60						
Ciprits							1	1	2.29						
Ostracoda							1	1	2.29						
Cfonaufa										1	1	5.63			
Larva de Polychaeta															
Huevos de Copepoda															
<i>Mitschia</i> sp															

N = número de presas, F = frecuencia, n = número de larvas examinadas y n' = número de larvas con el intestino vacío.

Continuación Tabla 12.

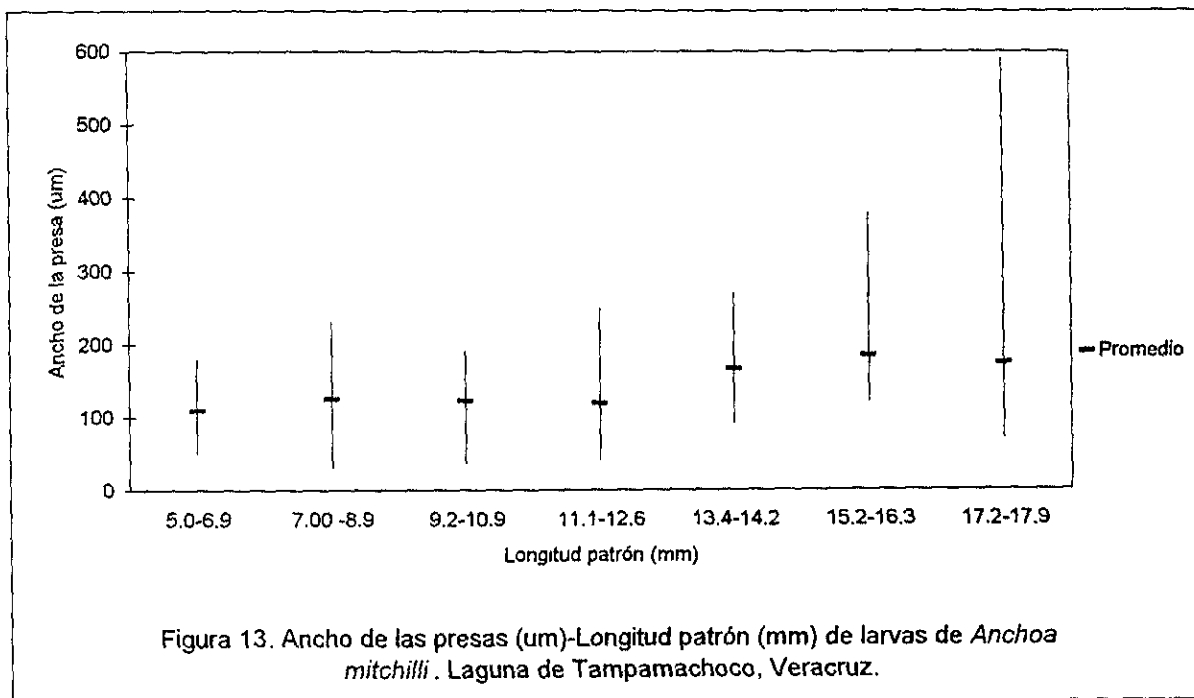
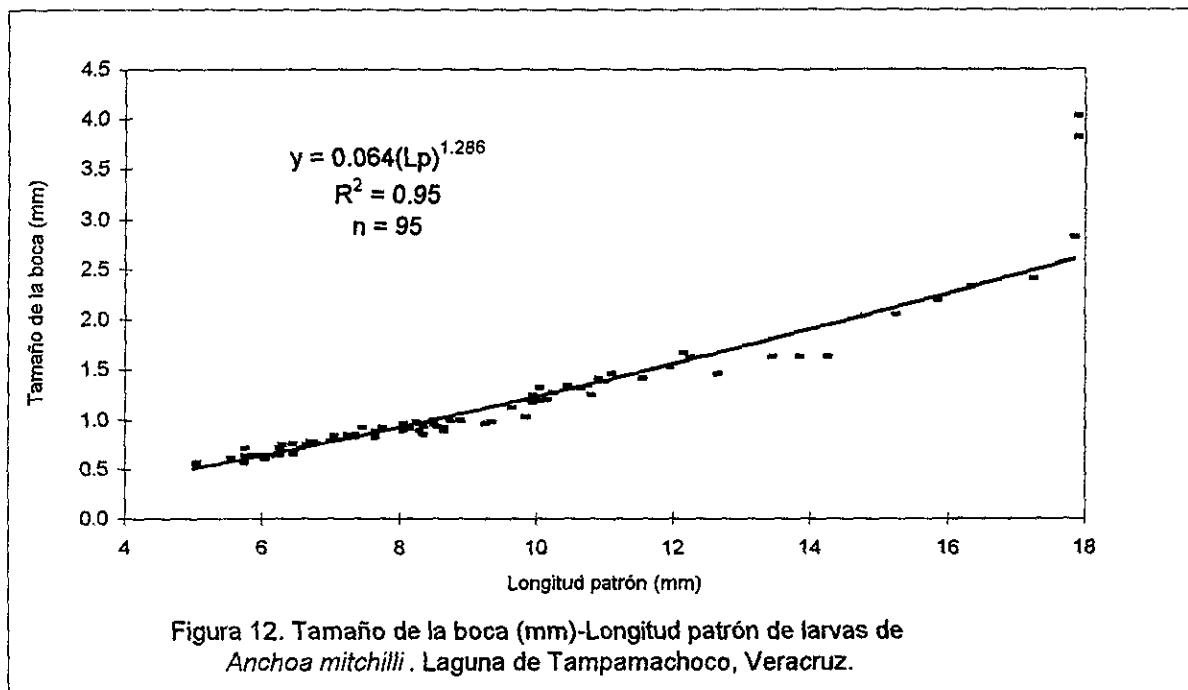
CATEGORIA	Estación 10			Estación 11		
	Abr-90			Abr-90		
ALIMENTARIA	Talla: 7.70-12.00 mm Lp (n = 12, n' = 2)			Talla: 2.75-3.85 mm Lp (n = 12, n' = 5)		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR
Copepoda	37	10	53.59	1	1	11.11
Nauplios	2	2	7.19			
Bivalvia	7	3	13.40			
Huevos de invertebrados				1	1	11.11
<i>Pleurosigma</i> sp						
Puesta de Copepoda						
Tintinnida				2	2	22.22
cf. <i>Thalassiosira</i> sp						
Gastropoda	3	3	10.79			
Diatomea céntrica colonial						
<i>Prorocentrum micans</i>				4	4	44.44
Pteropoda						
Nauplio de Cirripedia						
Huevos de peces						
Cipris						
Ostracoda						
Cifonauta						
Larva de Polychaeta	3	3	10.79			
Huevos de Copepoda	2	1	4.25			
<i>Nitzschia</i> sp				1	1	11.11

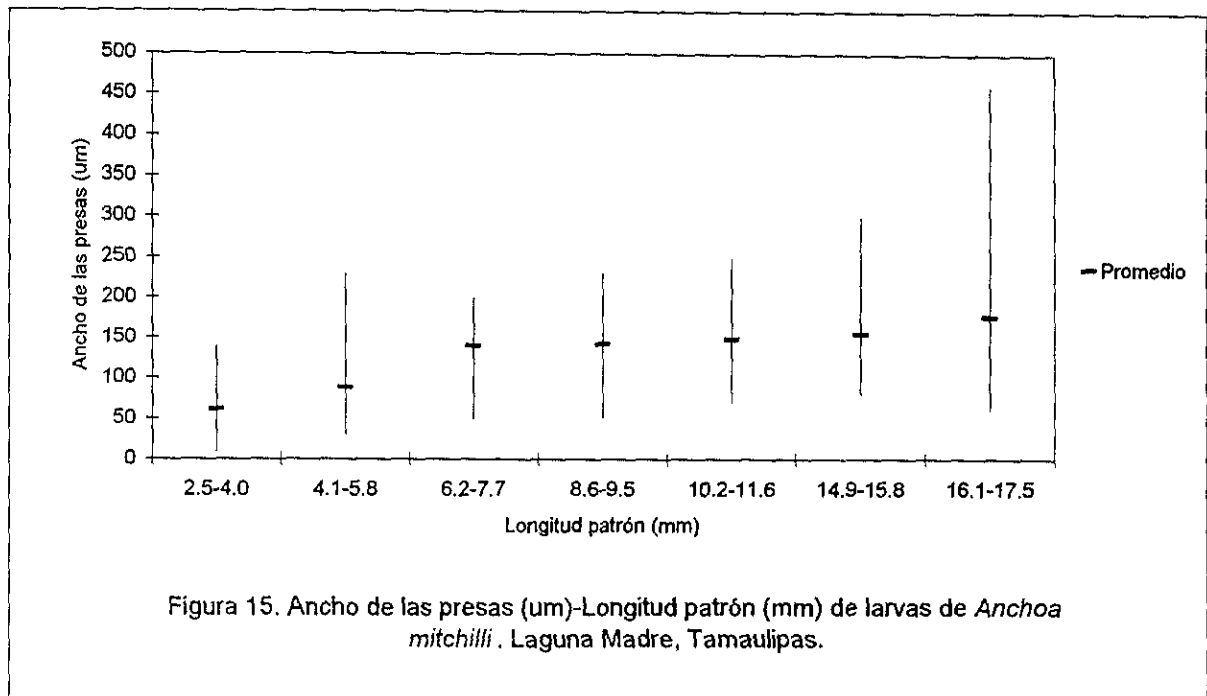
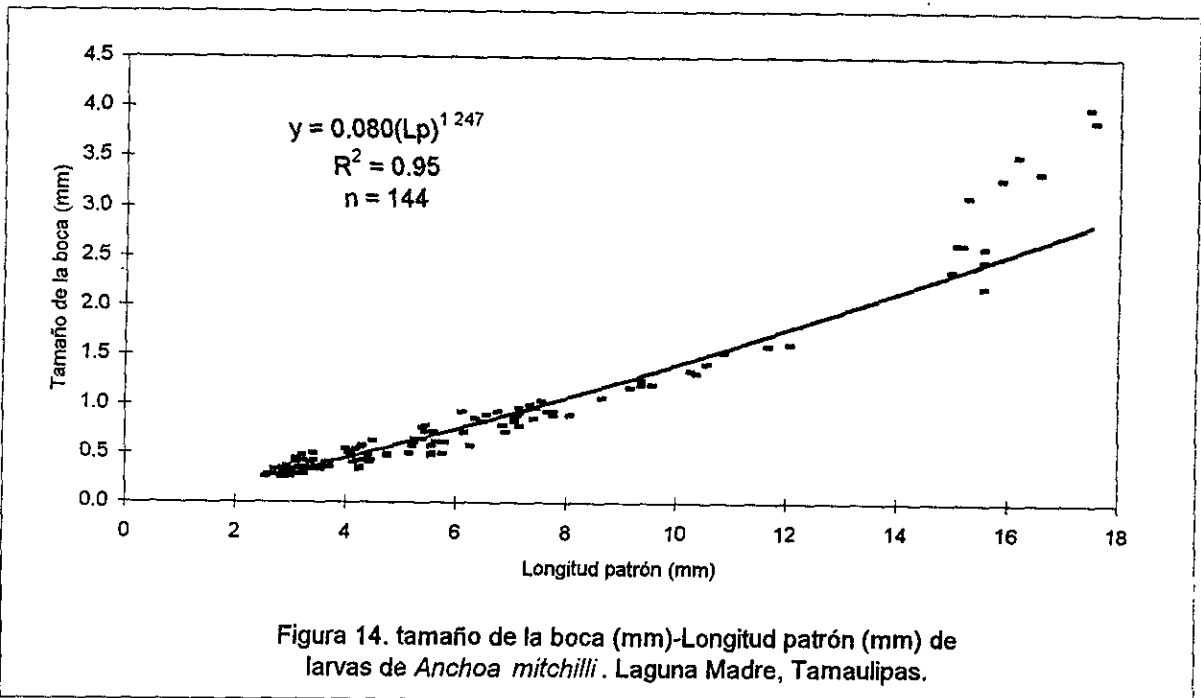
N = número de presas

F = frecuencia

n = número de larvas examinadas

n' = número de larvas con el intestino vacío





Al comparar el tamaño de la boca a través de las pendientes de los modelos potenciales entre *A. mitchilli* y *A. hepsetus* se observó que presentan diferencias significativas (prueba de t, $p < 0.01$), con la boca más grande en *A. mitchilli*, esto es debido a las distintas características morfológicas que presentan durante el desarrollo ontogenético (talla de los adultos, tamaño de los huevos, tiempo de residencia de los huevos en el plancton, talla de eclosión y desarrollo del pigmento ocular), que inciden en el grado de absorción del vitelo (alimentación endógena), así como en la talla de primera alimentación (alimentación exógena), además de presentar los adultos de *A. mitchilli* el desove en zonas preferentemente estuarino-lagunares, mientras que los adultos de *A. hepsetus* lo realiza en la región nerítica.

Las larvas de *A. mitchilli* (5.00-17.85 mm Lp) en la Laguna de Tampamachoco consumieron presas en tallas promedio de 108-184 μm . El tamaño promedio de las presas ingeridas por larvas de 2.50-5.75 mm Lp en la laguna Madre, varió de 61 a 88 μm , mientras que en tallas de 6.20 a 17.49 mm Lp, presentaron valores promedio que oscilaron entre 140 y 176 μm (Figs. 13 y 15).

El consumo de presas por larva en la laguna Madre (2.6 presas/larva), fue muy similar a los datos obtenidos para *A. hepsetus* en la misma laguna (2.5 presas/larva), mientras que este consumo fue muy alto para *A. mitchilli* en la Laguna de Tampamachoco con valores promedio de 7 presas/larva (Tablas 10 y 13).

Familia ATHERINIDAE

Membras martinica

De ésta especie se examinaron 30 larvas correspondientes al mes de junio de 1988 capturadas en la Laguna de Tampamachoco, en tallas de 3.05 a 5.87 mm Lp, donde se observa una dieta mixta entre fitoplancton y zooplancton con dominancia de diatomeas (Pleurosigmatacea), nauplios, tintínidos y otras diatomeas pennadas. En tallas pequeñas < 4.15 mm Lp. Las principales presas consumidas fueron los tintínidos, las diatomeas pennadas y los nauplios que en conjunto representaron el 72% (Tabla 14), mientras que en

Tabla 13. Número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas de *Anchoa mitchilli*.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	\bar{n}/N
Laguna de Tampamachoco				
5.00-9.60	12	80	6.67	7.34
5.50-6.95	11	42	3.82	
5.70-7.00	12	38	3.17	
7.05-8.25	12	70	5.83	
7.20-9.80	12	53	4.42	
8.30-17.85	12	150	12.50	
9.85-10.40	12	143	11.92	
10.60-12.60	12	125	10.42	
Laguna Madre				
2.50-3.20	12	6	0.50	2.62
2.55-3.65	12	7	0.58	
2.55-4.35	12	11	0.92	
2.75-3.58	12	9	0.75	
2.90-4.70	12	36	3.00	
2.98-5.55	12	22	1.83	
3.35-5.40	12	23	1.92	
4.20-6.20	12	19	1.58	
5.20-8.00	12	14	1.17	
5.55-7.50	12	25	2.08	
7.70-12.00	12	54	4.50	
14.87-17.49	12	151	12.58	

N = número de larvas examinadas

n = número de presas

\bar{n}/N = promedio del número de presas por larva

Tabla 14. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Membras martinica*. Laguna de Tampamachoco, Veracruz.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 3B Jun-1988 Talla: 3.10-4.15 mm Lp (n = 7, n' = 0)			Estación 4 Jun-1988 Talla: 3.22-5.87 mm Lp (n = 11, n' = 1)			Estación 6 Jun-1988 Talla: 3.05-5.30 mm Lp (n = 12, n' = 1)		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR
Pleurosigmataceae							97	10	46.16
Tintinnida	18	3	29.67	2	1	8.33	3	3	7.83
Diatomeas penadas	9	3	21.98	7	3	27.00			
Nauplios	7	3	20.27	9	3	30.98	7	5	13.52
Crustacea				3	3	19.02			
<i>Coscinodiscus</i> spp	2	2	11.23				6	5	13.29
cf <i>Thalassiosira</i> spp	1	1	5.62				8	4	11.36
Copepoda				2	1	8.33	2	2	5.22
Nauplio de Cirripedia	1	1	5.62						
Huevos de invertebrados	1	1	5.62	1	1	6.34	1	1	2.61

N = número de presas

F = frecuencia

n = número de larvas examinadas

n' = número de larvas con el intestino vacío

la Laguna de Tamiahua en febrero, 7 larvas de 4.00-5.15 mm de Lp se alimentaron principalmente de huevos de invertebrados (IIR= 93%) (Tabla 15).

En las lagunas de Tampamachoco y Tamiahua, las larvas de 3.05-5.87 mm Lp, presentaron un intervalo de los promedios del tamaño de la boca $D = 0.35-0.44$ mm (Tabla 16).

El tamaño de las presas presentó poca variación con valores promedios de 40 a 68 μm en ambas lagunas (Tabla 17).

El número de presas por larva, en la Laguna de Tampamachoco, se presentó en un intervalo de 2 a 10 presas/larva, mientras que en la Laguna de Tamiahua fue muy alto (52 presas/larva) (Tabla 17).

Menidia beryllina

De la Laguna Madre se estudiaron 122 individuos de *M. beryllina*. Durante el mes de febrero de 1990, en las estaciones 1, 4, 6 y 8 fueron recolectados en tallas desde 3.78 a 7.00 mm Lp, donde se observó una clara tendencia hacia el consumo de fitoplancton y microzooplancton, con una mayor ingestión de dos géneros de diatomeas *Pleurosigma* spp. (IIR= 23-83%) y *Navicula* spp. (IIR= 0-23%). En la estación 11 se obtuvieron organismos en tallas de 4.01 a 10.75 mm Lp; en todas las tallas el principal alimento fueron los huevos de invertebrados con un IIR de 10 a 18%, en las tallas < 7.00 mm Lp el alimento dominante estuvo compuesto por huevos de invertebrados, Chroococcaceae, *Navicula* spp. y nauplios mientras que en las tallas > 7.00 mm Lp, las Chroococcaceae no son consumidas (Tabla 18).

Durante el mes de abril se capturaron los organismos mas pequeños y se analizaron larvas de 3.33 a 3.93 mm Lp, en esta época se observó que el alimento estuvo compuesto principalmente por nauplios y tintinidos con un IIR de 35 y 12% respectivamente, aunque también consumieron el 35% de varias diatomeas (Tabla 18).

Tabla 15. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Membras martinica*. Laguna de Tamiahua, Veracruz.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 4 Feb-1986 Talla: 4.00-5.15 mm Lp (n = 7, n' = 0)		
	N	F	% IIR
Huevos de invertebrados	356	7	92.68
Nauplios	5	1	7.32

N= número de presas

F = frecuencia

n= número de larvas examinadas

n'= número de larvas con el intestino vacío

Tabla 16. Tamaño de la boca de larvas de *Membras martinica*.
Lagunas Tampamachoco y Tamiahua, Veracruz.

Longitud patrón (mm)	n	D (mm)		
		Intervalo	x	D.S.
Laguna de Tampamachoco				
3.05-5.30	12	0.38-0.57	0.44	0.06
3.10-4.15	7	0.28-0.45	0.35	0.06
3.22-5.87	11	0.28-0.49	0.39	0.06
Laguna de Tamiahua				
4.00-5.15	7	0.35-0.47	0.40	0.03

n = número de larvas

D = tamaño de la boca (Shirota, 1970)

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 17. Talla y número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas de *Membras martinica*. Lagunas Tampamachoco y Tamiahua, Veracruz.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	n'	PRESAS		
					Ancho (μ m)	x (μ m)	DS
Laguna de Tampamachoco							
3.05-5.30	12	124	10.33	123	20-140	43.33	21.78
3.10-4.15	7	39	5.57	36	20-120	46.94	24.82
3.22-5.87	11	24	2.18	24	20-180	67.92	43.14
Laguna de Tamiahua							
4.00-5.15	7	361	51.57	121	25-160	40.01	16.12

N = número de larvas examinadas

n = número de presas

n' = número de presas medidas

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 18. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Menidia beryllina*. Laguna Madre, Tamaulipas A279

CATEGORÍA ALIMENTARIA	Estación 1 Feb-90 Talla: 3.90-6.50 mm Lp (n = 12, n' = 2)			Estación 4 Feb-90 Talla: 3.78-6.00 mm Lp (n = 11, n' = 2)			Estación 6 Feb-90 Talla: 4.35-4.88 mm Lp (n = 12, n' = 4)			Estación 6 Feb-90 Talla: 5.13-7.00 mm Lp (n = 10, n' = 2)			Estación 8 Feb-90 Talla: 4.35-6.20 mm Lp (n = 8, n' = 0)		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR
<i>Menidia</i> spp	19	6	23.33	4	3	7.26	6	3	83.03	8	2	14.56	6	4	8.82
<i>Pleurogymna</i> spp	13	7	22.86	88	6	26.37	8	3	83.03	14	6	34.10	83	7	23.44
Diatomeas céntricas	12	6	20.00	20	4	11.85							12	7	15.61
cf <i>Melissa</i> spp colonial	5	3	9.52	2	2	4.74									
<i>Coccolodiscus</i> spp	5	3	9.52	2	2	4.74									
Chlorococaceae	2	1	3.33												
Copepoda	1	1	2.86							2	2	8.81			
<i>Brachia</i>	1	1	2.86	8	3	7.85	1	1	16.96				9	4	9.16
<i>Polychaeta</i>	1	1	2.86	1	1	2.37							1	1	2.15
cf <i>Thalassosira</i> spp	1	1	2.86												
<i>Phoronitium micans</i>													19	6	14.34
Timbñida				30	8	22.22				1	1	4.41			
<i>Nauphus</i>				7	2	5.48							3	2	4.41
Gastropoda				1	1	2.37				6	4	19.54			
<i>Oryzotum</i> sp				1	1	2.37							3	2	4.41
<i>Nauplio de Cimpedia</i>				1	1	2.37									
<i>Phoronitium</i> sp										2	1	5.36			
Espirangio										1	1	4.41			
Esporas										1	1	4.41			
<i>Odonisella rhombus</i>															
<i>Biddulphia</i> sp															
<i>Actinocyclus</i> sp															
cf <i>Ceratium</i> sp															
Huevos de invertebrados															
<i>Nitzschia</i> spp															
Diatomea céntrica colonial															
<i>Melissa</i> sp													6	3	6.78
Chlorococaceae en racimo													4	3	6.56
<i>Euglena</i> spp															
<i>Radiolana</i>															
Foraminifera															
Nematoda															
<i>Nitzschia sigma</i>															
<i>Suzutella</i> sp															
Isopoda															
Acarina															
<i>Gymbella</i> spp															
<i>Kukohynchia</i>															
Diatomeas penadas															
Puerta de invertebrados															
Crustacea															
Indeterminado															

N = número de presas, F = frecuencia, n = número de larvas examinadas y n' = número de larvas con el intestino vacío.

Continuación Tabla 18.

CATEGORÍA	Estación 11 Feb-90			Estación 11 Feb-90			Estación 11 Feb-90			Estación 11 Feb-90					
	Talla: 4.01-5.00 mm Lp (n = 12, n' = 0)	Talla: 5.01-6.00 mm Lp (n = 12, n' = 0)	Talla: 6.12-6.95 mm Lp (n = 12, n' = 0)	Talla: 7.00-8.40 mm Lp (n = 12, n' = 0)	Talla: 8.45-10.75 mm Lp (n = 12, n' = 0)	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR			
<i>Navicula</i> spp	34	11	13.46	59	11	10.63	70	11	9.94	118	12	10.85	313	12	9.04
<i>Pleurosigma</i> spp															
Diatomeas céntricas															
cf <i>Meburia</i> spp colonial															
<i>Coscinodiscus</i> spp	115	11	15.74	86	11	11.00	58	8	7.28	2	2	1.68	3	3	2.04
Chroococcales															
Copepoda															
<i>Brahalia</i>															
<i>Polychaeta</i>	7	5	5.88	14	6	5.55	3	3	2.59	4	4	3.36	3	3	2.04
cf <i>Thalassiosira</i> spp	9	6	7.07	38	11	10.34	52	10	8.95	84	12	10.61	142	12	8.53
<i>Prorocentrum</i> micans	15	7	8.38	27	10	9.30	22	7	6.15	77	11	9.72	222	11	8.09
<i>Tubinuda</i>	20	9	10.79	32	12	11.15	77	12	10.85	135	12	10.98	631	12	9.99
<i>Nauplios</i>															
Gastropoda															
<i>Oxytoxum</i> sp															
<i>Prorocentrum</i> sp	1	1	1.16	2	2	1.81	9	7	6.05	23	10	8.50	15	8	5.45
Espangio															
<i>Esporas</i>															
<i>Odonifella</i> rhombus															
<i>Biddulphia</i> sp															
<i>Actinocyclus</i> sp															
cf <i>Ceratium</i> sp															
Huevos de invertebrados	244	10	18.24	452	12	16.88	868	12	16.95	714	12	15.17	933	11	10.22
<i>Nitzschia</i> spp	33	10	12.29	57	9	8.81	85	11	10.06	191	12	11.38	360	12	9.18
Diatomea céntrica colonial	2	2	2.33				2	1	0.87						
<i>Meburia</i> sp	2	2	2.33	4	3	2.73	2	1	0.87	1	1	0.84	9	6	4.08
Chroococcales en racimo	1	1	1.16				57	4	3.86						
<i>Euglena</i> spp	1	1	1.16	2	2	1.81	3	3	2.59	13	7	5.93	6	5	3.40
Radiolita				2	1	0.92									
Foraminifera				1	1	0.91									
Nematoda				1	1	0.91	10	4	3.49				3	2	1.36
<i>Nitzschia</i> sigma				1	1	0.91	2	2	1.72	2	2	1.68	25	9	6.16
<i>Surrella</i> sp				1	1	0.91	1	1	0.86	2	1	0.85	2	1	0.68
Isopoda							2	2	1.72				1	1	0.68
Acanina							1	1	0.86						
<i>Cymbella</i> spp										5	4	3.37			
<i>Knorfnycha</i>							1	1	0.84	1	1	0.84			
Diatomeas pennadas													11	6	4.09
Puestas de invertebrados													2	1	0.68
Crustacea													1	1	0.68
Indeterminado				1	1	0.91	1	1	0.86	1	1	0.84	7	5	3.40

N = número de presas, F = frecuencia, n = número de larvas examinadas y n' = número de larvas con el intestino vacío.

Continuación Tabla 18.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 6 Abr-90 Talla: 3.33-3.93 mm Lp (n = 9, n' = 0)		
	N	F	% IIR
<i>Navicula</i> spp	2	2	7.03
<i>Pleurosigma</i> spp	1	1	3.52
Diatomeas céntricas cf. <i>Melosira</i> spp colonial	2	2	7.03
<i>Coscinodiscus</i> spp	4	2	8.01
Chroococcaceae			
Copepoda	1	1	3.52
Bivalvia	2	2	7.03
Polychaeta			
cf. <i>Thalassiosira</i> spp	7	2	9.47
<i>Prorocentrum micans</i>			
Tintinnida	12	2	11.90
Nauplios	23	8	35.44
Gastropoda	1	1	3.52
<i>Oxytoxum</i> sp			
Nauplio de Cirripedia			
<i>Prorocentrum</i> sp			
Esporangio			
Esporas			
<i>Odontella rhombus</i>			
<i>Biddulphia</i> sp			
<i>Actinoptychus</i> sp			
cf. <i>Ceratium</i> sp			
Huevos de invertebrados			
<i>Nitzschia</i> spp			
Diatomea céntrica colonial			
<i>Melosira</i> sp			
Chroococcaceae en racimo			
<i>Euglena</i> spp			
Radiolaria			
Foraminifera			
Nematoda			
<i>Nitzschia sigma</i>			
<i>Surirella</i> sp			
Isopoda			
Acarina			
<i>Cymbella</i> spp			
Kinorhyncha			
Diatomeas penadas	1	1	3.52
Puesta de invertebrados			
Crustacea			
Indeterminado			

N = número de presas, F = frecuencia, n = número de larvas examinadas y n' = número de larvas con el intestino vacío.

Las larvas de *M. beryllina* (3.33-10.75 mm de Lp) presentaron un tamaño de la boca $D= 0.40-0.87$ mm, calculado a través del modelo potencial entre el tamaño de la boca y la longitud patrón (Fig. 16), mientras que la boca presentó un crecimiento alométrico negativo (Tabla 9).

Por otro lado la talla del alimento de tipo zooplanctónico sólo presentó ligeras variaciones y se mantuvo en valores promedio de 71 a 77 μm (Fig. 17). No obstante aunque el ancho de las presas se mantuvo constante, el número de presas ingeridas aumentó conforme se incrementó la talla de las larvas alcanzando valores de 111 a 226 presas/larva, en organismos mayores de 6.12 mm Lp (Tabla 19).

Familia SPARIDAE

Lagodon rhomboides

Se consideraron 63 larvas de *L. rhomboides* colectadas en la laguna de Tampamachoco en febrero de 1988, con un estrecho intervalo de tallas entre 9.45 y 13.30 mm de Lp. Si bien esta especie es principalmente zooplanctófaga con predominancia sobre los copépodos, apendicularias y huevos de invertebrados, también consume fitoplancton de los géneros *Coscinodiscus spp* y *Gyrosigma sp* aunque con baja abundancia y frecuencia (Tabla 20).

De la Laguna Madre se analizaron 55 larvas en tallas de 10.90 y 13.45 mm Lp, recolectadas en febrero. El análisis del contenido alimenticio reveló principalmente copépodos con un IIR= de 39 a 88% y en algunos casos huevos de invertebrados hasta con un IIR= 48% (Tabla 21).

El tamaño de la boca en un intervalo de tallas reducido en ambas lagunas (9.45-13.45 mm Lp), tuvo pocas variaciones $D= 1.37-1.50$ mm (Tabla 22). Presentó un intervalo de tallas promedios de las presas de 141 a 348 μm y de 1.3 a 20.4 presas/larva ingeridas (Tabla 23).

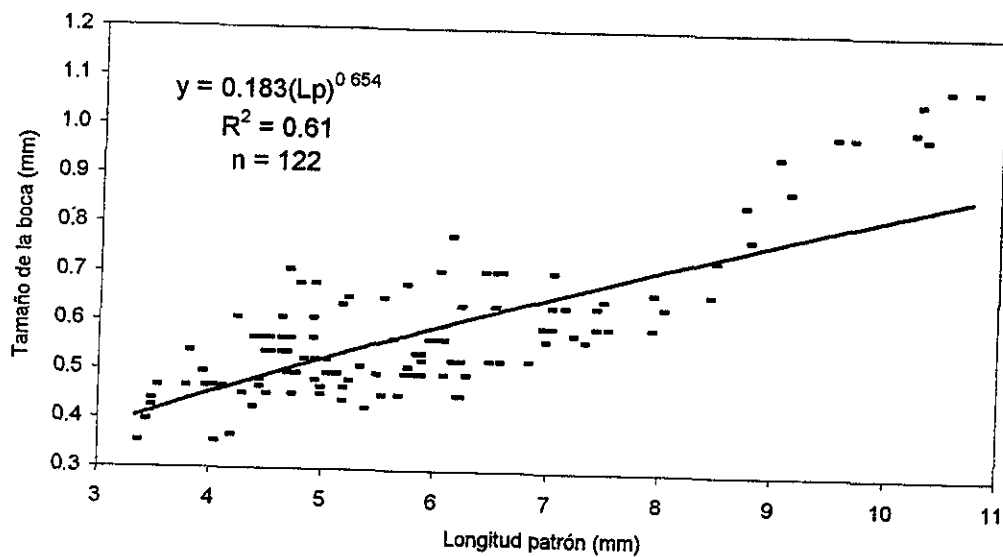


Figura 16. Tamaño de la boca (mm)-Longitud patrón de larvas de *Menidia beryllina*. Laguna Madre, Tamaulipas.

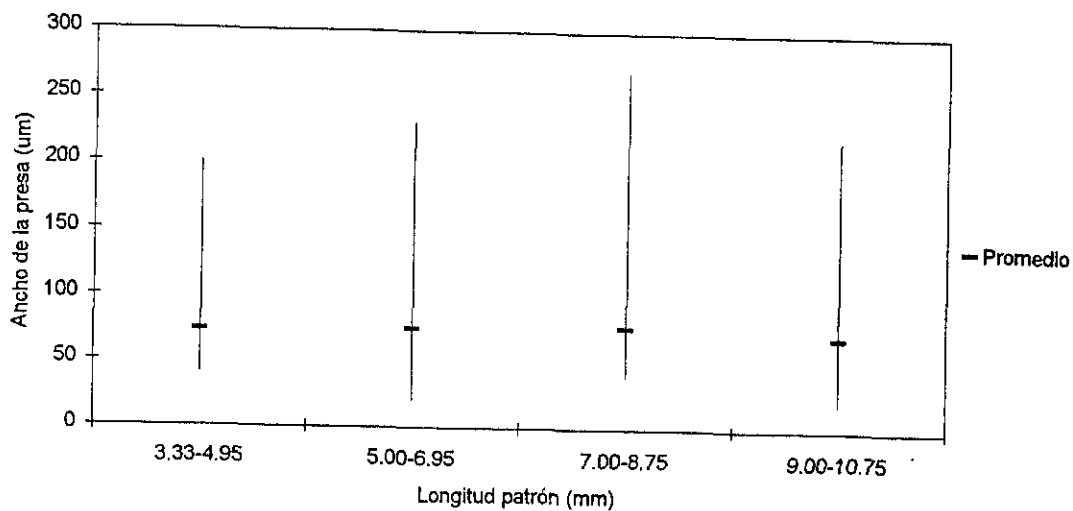


Figura 17. Ancho de las presas (um)-Longitud patrón (mm) de larvas de *Menidia beryllina*. Laguna Madre, Tamaulipas.

Tabla 19. Número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas de *Menidia beryllina*. Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	\bar{n}/\bar{N}
3.33-3.93	9	56	6.22	55.16
3.78-6.00	11	165	15.00	
3.90-6.50	12	60	5.00	
4.01-5.00	12	484	40.33	
4.35-4.88	12	7	0.58	
4.35-6.20	8	148	18.50	
5.01-6.00	12	785	65.42	
5.13-7.00	10	36	3.60	
6.12-6.95	12	1330	110.83	
7.00-8.40	12	1380	115.00	
8.45-10.75	12	2716	226.33	

N= número de larvas examinadas

n= número de presas

\bar{n}/\bar{N} = promedio del número de presas por larva

Tabla 20. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Lagodon rhomboides*. Laguna de Tampamachoco, Veracruz.

CATEGORÍA ALIMENTARIA	Estación 16 Feb-1988 Talla: 10.91-11.77 mm Lp (n = 12, n' = 1)			Estación 16 Feb-1988 Talla: 11.80-13.28 mm Lp (n = 15, n' = 3)			Estación 3 Feb-1988 Talla: 11.10-13.30 mm Lp (n = 12, n' = 0)			Estación 3B Feb-1988 Talla: 9.45-12.75 mm Lp (n = 12, n' = 2)			Estación 13 Feb-1988 Talla: 9.70-12.50 mm Lp (n = 12, n' = 2)		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR
Apéndice	86	10	57.10	27	9	30.35	32	8	21.59	38	9	32.91	38	9	32.91
Copepoda	44	5	28.84	50	8	36.51	111	12	41.36	25	7	44.76	6	5	16.04
Huevos de invertebrados	1	1	3.52	5	3	8.65	26	6	16.48	11	3	19.40	1	1	3.18
<i>Coscinodiscus</i> spp							4	3	6.96						
Gastropoda										1	1	4.46			
Bivalvia															
Nauplios	1	1	3.52	4	3	8.28	2	2	4.54				2	2	6.36
Amphipoda				2	2	5.28									
Polychaeta				2	2	5.28	1	1	2.27				1	1	3.18
<i>Oikopleura graciloides</i>	1	1	3.52												
Larvas de peces				2	1	3.01									
Huevo de pez	1	1	3.52												
Nauplio de Cirripedia				1	1	2.64	1	1	2.27						
Cipris							1	1	2.27				2	1	3.33
Zoea-misis													1	1	3.18
<i>Gyrosigma</i> sp							1	1	2.27						

N = número de presas, F = frecuencia, n = número de larvas examinadas y n' = número de larvas con el intestino vacío.

Tabla 21. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Lagodon rhomboides*. Laguna Madre, Tamaulipas.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 1 Feb-90 Talla 11.50-12.37 mm Lp (n = 13, n' = 5)			Estación 1 Feb-90 Talla 12.50-13.45 mm Lp (n = 13, n' = 3)			Estación 2 Feb-90 Talla 11.55-13.00 mm Lp (n = 12, n' = 5)			Estación 7 Feb-90 Talla 10.90-12.45 mm Lp (n = 8, n' = 4)			Estación 8 Feb-90 Talla: 11.05-12.70 mm Lp (n = 9, n' = 5)		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR
Copepoda	18	8	45.52	39	10	74.24	9	6	38.78	9	3	44.00	11	4	87.50
Huevos de invertebrados	22	3	32.27	4	1	7.52	25	3	48.30	6	1	22.67			
Huevos de peces	2	2	8.89	3	3	13.68									
Apendiculana	1	1	4.44												
Bivalva	1	1	4.44	1	1	4.56	1	1	5.75						
cf <i>Thalassosira</i> spp	1	1	4.44				2	1	7.16	3	1	14.67	1	1	12.50
<i>Coscinoidiscus</i> spp										1	1	9.33			
Gastropoda										1	1	9.33			
Cladocera															

N = número de presas, F = frecuencia, n = número de larvas examinadas y n' = número de larvas con el intestino vacío.

Tabla 22. Tamaño de la boca de larvas de *Lagodon rhomboides*. Laguna de Tampamachoco, Veracruz y Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	D (mm)			
	n	Intervalo	x	D.S.
Laguna de Tampamachoco				
9.45-12.75	12	1.15-1.63	1.40	0.13
9.70-12.50	12	1.20-1.56	1.42	0.14
10.91-11.77	12	1.27-1.47	1.37	0.07
11.10-13.30	12	1.34-1.56	1.45	0.08
11.80-13.28	15	1.27-1.63	1.43	0.08
Laguna Madre				
10.90-12.45	8	1.33-1.56	1.42	0.08
11.05-12.70	9	1.34-1.56	1.45	0.06
11.50-12.37	13	1.15-1.67	1.39	0.15
11.55-13.00	12	1.27-1.56	1.48	0.08
12.50-13.45	13	1.27-1.97	1.50	0.20

n = número de larvas

D = tamaño de la boca (Shirota, 1970)

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 23. Talla y número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas de *Lagodon rhomboides*. Laguna de Tampamachoco, Veracruz y Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	n'	PRESAS		
					Ancho (μ m)	x (μ m)	DS
Laguna de Tampamachoco							
9.45-12.75	12	59	4.92	57	50-280	141.40	79.65
9.70-12.50	12	245	20.42	60	50-810	157.17	122.61
10.91-11.77	12	134	11.17	12	60-740	315.00	207.91
11.10-13.30	12	179	14.92	129	70-600	192.52	72.55
11.80-13.28	15	93	6.20	51	60-360	185.49	61.75
Laguna Madre							
10.90-12.45	8	20	2.50	20	60-290	145.00	71.19
11.05-12.70	9	12	1.33	12	110-260	177.50	43.30
11.50-12.37	13	45	3.46	39	70-710	224.36	175.15
11.55-13.00	12	37	3.08	36	90-360	149.17	92.47
12.50-13.45	13	47	3.62	47	70-760	347.87	173.74

N = número de larvas examinadas

x = promedio

n = número de presas

DS = desviación estandar

n' = número de presas medidas

Familia SCIAENIDAE

Micropogonias undulatus

De la Laguna Madre se examinaron 23 tubos digestivos de larvas de *M. undulatus* (entre 6.65 y 12.20 mm Lp) recolectadas en diciembre de 1989 y febrero de 1990. Esta especie se alimentó principalmente de copépodos (IRI= 45 a 67%), con seis categorías alimentarias (Tabla 24).

Presentaron tamaños de la boca promedios $D = 1.95$ y 2.51 mm (Tabla 25); las presas consumidas tuvieron tallas promedios de 194 y 204 μm , mientras que el número de presas/larva fue de $0.9-6.0$ (Tabla 26).

Bairdiella chrysoura

Fueron consideradas 22 larvas de *B. chrysoura* en tallas de 2.48 a 3.85 mm Lp provenientes de la Laguna de Tamiahua, durante febrero presentó el mayor número de taxa en su dieta (8) y como alimento dominante a los copépodos con un IIR de 43%, mientras que en marzo en tallas de 2.51 a 4.14 mm Lp el número de categorías alimentarias disminuyó considerablemente aumentando el consumo de copépodos con un IIR de 95% (Tabla 27).

Las larvas utilizadas para el estudio de la alimentación de *B. chrysoura* fueron colectadas en septiembre de 1989 en la Laguna Madre. En 19 tractos digestivos en tallas entre 1.17 y 1.92 mm Lp, se encontraron principalmente bivalvos (IIR= 54-59%) y nauplios (IIR= 22-23%). En tallas $1.17-1.47$ mm Lp también consumen gasterópodos y huevos de invertebrados mientras que en tallas entre 1.52 y 1.92 mm Lp, los gasterópodos son sustituidos por copépodos (Tabla 28).

El tamaño de la boca en las primeras etapas de desarrollo de 1.17 a 1.92 mm Lp fue de $D = 0.23$ a 0.40 mm y en larvas de 2.48 a 4.14 mm Lp fue de $D = 0.56-0.62$ mm (Tabla 29). El tamaño promedio de las presas tuvo una variación de $82-101$ μm en larvas < 2.00 mm Lp, mientras que en larvas de 2.48 a 4.14 mm Lp consumieron presas en tallas promedios de 111 a 149 μm y un número de presas/larva de 3 a 7 (Tabla 30).

Tabla 24. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de *Micropogonias undulatus*. Laguna Madre, Tamaulipas.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 7 Dic-89 Talla: 9.80-12.20 mm Lp (n = 12, n' = 7)			Estación 2 Feb-90 Talla: 6.65-10.67 mm Lp (n = 11, n' = 1)		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR
	Copepoda	8	4	66.99	21	8
Nauplios	2	2	22.01			
Amphipoda	1	1	11.00			
Huevos de invertebrados				39	3	37.32
Nauplios de Cirripedia				3	3	13.52
Crustacea				1	1	4.51

N = número de presas
F = frecuencia

n = número de larvas examinadas
n' = número de larvas con el intestino vacío

Tabla 25. Tamaño de la boca de larvas de *Micropogonias undulatus*.
Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	n	D (mm)		
		Intervalo	x	DS
Laguna Madre				
6.65-10.67	11	1.29-2.59	1.95	0.46
9.80-12.20	12	1.91-3.11	2.51	0.34

n = número de larvas

D = tamaño de la boca (Shirota, 1970)

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 26. Talla y número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas de
Micropogonias undulatus. Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	n'	PRESAS		
					ANCHO (μ m)	x (μ m)	DS
6.65-10.67	11	64	5.82	42	80-370	204.29	109.44
9.80-12.20	12	11	0.92	11	70-290	193.64	62.81

N = número de larvas examinadas

n = número de presas

n' = número de presas medidas

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 27. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Bairdiella chrysoura*. Laguna de Tamiahua. Veracruz.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 7 Feb-1986 Talla: 2.48-3.85 mm Lp (n = 10, n' = 0)			Estación 3 Mar-1986 Talla: 2.51-4.14 mm Lp (n = 12, n' = 0)		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR
Copepoda	13	8	43.04	33	12	94.59
Tintinnida	6	3	17.48			
Crustacea	3	2	10.47			
Nauplios	2	2	9.28	1	1	5.41
<i>Navicula</i> sp	2	1	5.83			
<i>Coscinodiscus</i> sp	1	1	4.64			
Huevos de invertebrados	1	1	4.64			
Nauplio de Cirripedia	1	1	4.64			

N= número de presas

F = frecuencia

n= número de larvas examinadas

n'= número de larvas con el intestino vacío

Tabla 28. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Bairdiella chrysoura*. Laguna Madre, Tamaulipas.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 9 Sep-89 Talla: 1.17-1.47 mm Lp (n = 12, n' = 0)			Estación 9 Sep-89 Talla: 1.52-1.92 mm Lp (n = 7, n' = 0)		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR
	Bivalvia	66	10	59.22	40	6
Nauplios	8	6	21.69	6	4	22.89
Huevos de invertebrados	8	4	15.63	2	2	10.81
Gastropoda	1	1	3.47			
Copepoda				4	2	12.09

N = número de presas

F = frecuencia

n = número de larvas examinadas

n' = número de larvas con el intestino vacío

Tabla 29. Tamaño de la boca de larvas de *Bairdiella chrysoura*. Laguna de Tamiahua, Veracruz y Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	n	D (mm)		
		Intervalo	x	D.S.
Laguna de Tamiahua				
2.48-3.85	10	0.47-0.78	0.56	0.11
2.51-4.14	12	0.44-0.92	0.62	0.17
Laguna Madre				
1.17-1.47	12	0.20-0.28	0.23	0.02
1.52-1.92	7	0.37-0.45	0.40	0.03

n = número de larvas

D = tamaño de la boca (Shirota, 1970)

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 30. Talla y número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas de *Bairdiella chrysoura*. Laguna de Tamiahua, Veracruz y Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	n'	PRESAS		
					Ancho (μ m)	x (μ m)	DS
Laguna de Tamiahua							
2.48-3.85	10	29	2.90	28	9-234	111.25	56.39
2.51-4.14	12	34	2.83	34	80-200	148.53	30.26
Laguna Madre							
1.17-1.47	12	83	6.92	80	40-160	82.00	24.15
1.52-1.92	7	52	7.43	52	50-190	100.77	32.59

N = número de larvas examinadas

n = número de presas

n' = número de presas medidas

x = promedio

DS = desviación estandar

Cynoscion nebulosus

De la Laguna Madre se contó con 19 larvas de *C. nebulosus*. Las larvas en tallas de 1.50 a 1.95 mm de Lp, consumieron preferentemente bivalvos (IIR= 43%); mientras que en tallas de 2.00 a 2.42 mm Lp la proporción de presas se modifica por lo que son más abundantes los copépodos (IIR= 35%) (Tabla 31). Aparentemente las larvas de esta especie < 2.00 mm se alimentaron de presas con baja movilidad (pelecípodos).

Esta especie presentó tamaños promedios de la boca de 0.37 y 0.44 mm (Tabla 32) en tallas de 1.50-2.42 mm Lp; las tallas promedios de las presas oscilaron entre 97 y 104 μm y de 5 a 6 presas/larva (Tabla 33).

En larvas de *C. nebulosus* y *B. chrysoura* no se encontraron organismos fitoplanctónicos en sus contenidos estomacales, por lo que son consideradas carnívoras desde su primera alimentación.

Cynoscion arenarius

Se disecaron 12 larvas de *C. arenarius* (3.23-4.37 mm de Lp) provenientes de la laguna de Tamiahua, las cuales consumieron en febrero únicamente cuatro categorías alimentarias, de las que los copépodos fueron el alimento principal con un IIR de 56% (Tabla 34). En estas tallas las larvas presentaron un tamaño de boca promedio $D= 1.0$ mm (Tabla 35), un consumo de presas en tallas promedio de 124 μm y un número de presas/larva de 1.42, que fue menor a lo observado en *B. chrysoura* y *C. nebulosus* en la Laguna Madre (Tablas 30, 33 y 36).

Leiostomus xanthurus

Fueron analizadas 18 larvas de *L. xanthurus* colectadas en febrero de 1988 en la Laguna de Tampamachoco, con un intervalo de tallas de 9.10 a 12.90 mm Lp. De las especies analizadas de la familia Sciaenidae, ésta presentó una mayor diversidad de presas (13) En la Laguna de Tampamachoco el alimento principal fueron los copépodos y en segundo lugar estuvieron las apendicularias con 30% y 17% de IIR, respectivamente (Tabla 37).

Tabla 31. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Cynoscion nebulosus*, Laguna Madre, Tamaulipas.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 9 Sep-89 Talla: 1.50-1.95 mm Lp (n = 10, n' = 1)			Estación 9 Sep-89 Talla: 2.00-2.42 mm Lp (n = 9, n' = 0)		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR
	Bivalvia	31	7	42.83	17	5
Nauplios	16	7	33.39	11	9	31.97
Copepoda	4	4	15.85	22	8	34.52
Huevos de invertebrados	1	1	3.96	3	3	10.32
Tintinnida	1	1	3.96			

N = número de presas
F = frecuencia

n = número de larvas examinadas
n' = número de larvas con el intestino vacío

Tabla 32. Tamaño de la boca de larvas de *Cynoscion nebulosus*.
Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	n	D (mm)		
		Intervalo	x	DS
1.50-1.95	11	0.28-0.45	0.37	0.05
2.00-2.42	9	0.38-0.49	0.44	0.04

n = número de larvas

D = tamaño de la boca (Shirota, 1970)

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 33. Talla y número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas
de *Cynoscion nebulosus*. Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	n'	PRESAS		
					ANCHO (μ m)	x (μ m)	DS
1.50-1.95	10	53	5.30	50	50-180	97.20	32.01
2.00-2.42	9	53	5.89	53	40-180	104.34	33.94

N = número de larvas examinadas

n = número de presas

n' = número de presas medidas

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 34. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Cynoscion arenarius*. Laguna de Tamiahua. Veracruz.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 7 Feb-1986 Talla: 3.23-4.37 mm Lp (n = 12, n' = 1)		
	N	F	% IIR
Copepoda	10	7	56.23
Nauplios	3	3	20.47
Huevos de invertebrados	3	2	16.47
Nauplio de Cirripedia	1	1	6.82

N= número de presas

F = frecuencia

n= número de larvas examinadas

n'= número de larvas con el intestino vacío

Tabla 35. Tamaño de la boca de larvas de *Cynoscion arenarius*.
Laguna de Tamiahua, Veracruz.

Longitud patrón (mm)	n	D (mm)		
		Intervalo	x	D.S.
3.23-4.37	12	0.88-1.19	1.00	0.10

n = número de larvas

D = tamaño de la boca (Shirota, 1970)

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 36. Talla y número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas
de *Cynoscion arenarius*. Laguna de Tamiahua, Veracruz.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	n'	PRESAS		
					Ancho (μ m)	x (μ m)	DS
3.23-4.37	12	17	1.42	17	40-230	123.53	46.09

N = número de larvas examinadas

n = número de presas

n' = número de presas medidas

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 37. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Leiostomus xanthurus*. Laguna de Tampamachoco, Veracruz.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 16 Feb-1988 Talla: 9.10-12.90 mm Lp (n = 18, n' = 0)		
	N	F	% IIR
Copepoda	200	16	29.94
Apendicularia	26	14	16.71
Nauplios de Cirripedia	20	10	12.03
Bivalvia	12	8	9.37
Zoea	9	6	7.02
Nauplios	9	6	7.02
Crustacea	5	5	5.69
Huevos de invertebrados	16	3	4.24
Cipris	2	2	2.28
Puesta de invertebrados	2	2	2.28
<i>Navicula</i> sp	1	1	1.14
Amphipoda	1	1	1.14
Chaetognatha	1	1	1.14

N = número de presas

F = frecuencia

n = número de larvas examinadas

n' = número de larvas con el intestino vacío

Se analizaron los contenidos estomacales de 35 larvas de *L. xanthurus* recolectadas en la Laguna Madre (diciembre-1989 y febrero-1990), en tallas de 8.50 a 12.22 mm Lp. Esta especie presentó once categorías alimentarias en sus tractos digestivos. Al igual que *M. undulatus* en diciembre consumió copépodos, con los máximos valores de importancia relativa (57 a 91%) (Tabla 38). En febrero los copépodos disminuyeron numéricamente (IIR= 37%), sin embargo para esta época las presas dominantes fueron los huevos de invertebrados con un 46%.

Leiostomus xanthurus (> 8.5 mm Lp) aunque de manera poco abundante y frecuente consumió diatomeas (*Navicula* sp y *Detonula* sp) (Tablas 37 y 38).

Esta especie en tallas de 8.50-12.90 mm Lp, presentó un intervalo de los promedios del tamaño de la boca de $D = 2.01-2.31$ mm (Tabla 39), un intervalo de tallas promedios de las presas ingeridas de 140 a 207 μm y un número de presas/larva de 14 a 29 (Tabla 40).

Familia ELEOTRIDAE

Dormitator maculatus

De la Laguna de Tampamachoco se disecaron 43 tubos digestivos, dentro de los cuales se encontraron baja representación numérica y diversidad de presas. En noviembre de 1987 en tallas de 8.20-8.75 mm Lp sólo se encontraron copépodos en los contenidos alimentarios; para febrero de 1988 las presas predominantes fueron los copépodos y nauplios de cirripedios (Tabla 41).

Fueron analizadas doce larvas en tallas de 8.7 a 9.4 mm Lp, recolectadas en el mes de febrero en la Laguna de Tamiahua. La alimentación estuvo compuesta principalmente de huevos de invertebrados con un IIR de 50%, aunque también consumieron: copépodos, nauplios y nauplios de cirripedios (Tabla 42).

Tabla 38. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Leiostomus xanthurus*. Laguna Madre, Tamaulipas.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 7 Dic-89 Talla: 8.50-11.40 mm Lp (n = 12, n' = 2)			Estación 8 Dic-89 Talla: 9.21-12.22 mm Lp (n = 11, n' = 0)			Estación 2 Feb-90 Talla: 9.95-12.10 mm Lp (n = 12, n' = 0)		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR
	Copepoda	166	9	90.69	293	11	56.70	55	12
Bivalvia	1	1	4.65	5	2	5.86			
Crustacea	1	1	4.65						
Huevos de invertebrados				15	4	12.19	189	9	46.15
Nauplios de Cirripedia				3	3	8.38			
<i>Pseudodiaptomus pelagicus</i>				2	2	5.59			
Nauplios				2	1	2.89	1	1	2.69
<i>Detonula</i> sp				1	1	2.79			
Amphipoda				1	1	2.79	2	2	5.37
Cipris				1	1	2.79			
Zoea							5	3	8.30

N = número de presas
F = frecuencia

n = número de larvas examinadas
n' = número de larvas con el intestino vacío

Tabla 39. Tamaño de la boca de larvas de *Leiostomus xanthurus*. Laguna de Tampamachoco, Veracruz y Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	n	D (mm)		
		Intervalo	x	D.S.
Laguna de Tampamachoco				
9.10-12.90	18	1.84-2.76	2.31	0.27
Laguna Madre				
8.50-11.40	12	1.80-2.55	2.12	0.23
9.21-12.22	11	1.73-2.67	2.01	0.31
9.95-12.10	12	1.98-2.43	2.24	0.14

n = número de larvas

D = tamaño de la boca (Shirota, 1970)

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 40. Talla y número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas de *Leiostomus xanthurus*. Laguna de Tampamachoco, Veracruz y Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	n'	PRESAS		
					Ancho (μ m)	x (μ m)	DS
Laguna de Tampamachoco							
9.10-12.90	18	304	16.89	243	30-470	187.74	79.99
Laguna Madre							
8.50-11.40	12	168	14.00	163	80-360	207.18	49.53
9.21-12.22	11	323	29.36	119	30-400	140.08	60.85
9.95-12.10	12	252	21.00	168	70-650	178.76	120.24

N = número de larvas examinadas

n = número de presas

n' = número de presas medidas

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 41. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Dormitator maculatus*. Laguna de Tampamachoco, Veracruz.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 1 Nov-1987			Estación 13 Feb-1988			Estación 15 Feb-1988			Estación 16 Feb-1988		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR
Copepoda	2	1	100.00	1	1	25.00	1	1	17.78	1	1	100.00
Nauplio de Cirripedia				1	1	25.00	5	4	82.22			
Nauplios				1	1	25.00						
Puesta de invertebrados				1	1	25.00						

N = número de presas, F = frecuencia, n = número de larvas examinadas y n' = número de larvas con el intestino vacío.

Tabla 42. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Dormitator maculatus*. Laguna de Tamiahua. Veracruz.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 7 Feb-1986 Talla: 8.70-9.40 mm Lp (n = 12, n' = 6)		
	N	F	% IIR
Huevos de invertebrados	12	2	50.42
Copepoda	5	3	32.41
Nauplio	1	1	8.58
Nauplio de Cirripedia	1	1	8.58

N= número de presas

F = frecuencia

n= número de larvas examinadas

n'= número de larvas con el intestino vacío

Se analizaron sólo 19 larvas de *D. maculatus* de 8.54 a 9.55 mm Lp recolectadas durante febrero en la Laguna Madre, observándose una tendencia mayor hacia el consumo de nauplios con un IIR de 57 a 100 % (Tabla 43). En las tres lagunas, en tallas > de 8.00 mm Lp, sólo consumió organismos zooplanctónicos. Además presentó un intervalo de los tamaños promedios de las bocas de $D= 0.78$ a 0.88 mm (Tabla 44).

Los tamaños promedios de las presas consumidas fluctuaron entre 73 y 190 μm y en cuanto al número de presas/larva presentó en general valores muy bajos de 0.08 a 1.58 (Tabla 45)

Familia GOBIIDAE

Gobiosoma robustum

Se consideraron para la disección 123 larvas de ésta especie, capturadas en la Laguna Madre en septiembre de 1989 y abril de 1990. Presentó una dieta muy variada incluyendo fitoplancton y zooplancton. Por lo general en tallas pequeñas entre 2.00 y 4.65 mm Lp tuvo una predilección por nauplios, gasterópodos, Chroococcaceae y *P. micans* (Tabla 46). En la estación 8 en tallas de 2.21 a 6.08 mm Lp se observó que en larvas pequeñas el consumo principal fue Chroococcaceae y diatomeas penadas. Conforme aumenta la talla de las larvas el consumo de Chroococcaceae disminuyó y el de copépodos aumentó (Tabla 46).

Durante abril en tallas de 2.75 a 6.50 mm Lp consumieron principalmente copépodos y bivalvos con un IIR de 25 y 24%, respectivamente (Tabla 46).

Las larvas de 2.00 a 6.50 mm Lp presentaron un tamaño de la boca de 0.53-0.84 mm, obtenido a partir del modelo potencial (Fig. 18) y un crecimiento de la boca de tipo alométrico negativo (Tabla 9).

El tamaño promedio de las presas en larvas con tallas < 4.8 mm Lp fue de 53 a 67 μm , mientras que al aumentar la talla de las larvas (5.06-6.50 mm Lp), aumentó ligeramente el tamaño de las presas (91-92 μm) (Fig. 19). Por otro lado el número de presas/larva en todo el intervalo de tallas presentó valores de 0.8 a 4.7 (Tabla 47).

Tabla 43. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Dormitator maculatus*. Laguna Madre, Tamaulipas.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 7 Feb-90 Talla: 8.65-9.55 mm Lp (n = 9, n' = 3)			Estación 4 Feb-90 Talla: 8.54-9.52 mm Lp (n = 10, n' = 6)		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR
	Nauplios	5	4	100.00	3	2
Nauplios de Cirripedia				1	1	21.43
Huevos de invertebrados				1	1	21.43

N = número de presas
F = frecuencia

n = número de larvas examinadas
n' = número de larvas con el intestino vacío

Tabla 46. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Gobiosoma robustum*. Laguna Madre, Tamaulipas.

CATEGORÍA ALIMENTARIA	Estación 5			Estación 6			Estación 7			Estación 8			Estación 11		
	Talla: 2.00-3.10 mm Lp (n = 9, n' = 2)	Talla: 2.20-3.15 mm Lp (n = 12, n' = 7)	Talla: 2.15-3.10 mm Lp (n = 12, n' = 5)	Talla: 2.21-3.05 mm Lp (n = 12, n' = 0)	Talla: 3.38-4.55 mm Lp (n = 12, n' = 2)	Talla: 4.75-9.08 mm Lp (n = 12, n' = 2)	Talla: 2.30-2.80 mm Lp (n = 6, n' = 3)	Talla: 2.30-2.93 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 3.05-4.25 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 3.20-4.65 mm Lp (n = 12, n' = 4)	N	F	% IIR	N	F
<i>Paracentrum micans</i>	3	3	18.35	1	1	7.29	1	1	7.29	2	1	4.33	2	1	4.33
Brahia	3	3	18.35	6	4	35.42	1	1	4.87	1	1	3.68	1	1	3.68
Nauplios	2	2	12.24	7	3	63.33	1	1	12.22	23	7	54.87	33	8	45.67
Chirococtáceas	2	2	12.24	1	1	12.22	1	1	7.29	2	2	9.74	7	4	16.66
Copepoda	2	1	8.24	2	2	14.59	2	1	4.87	1	1	4.87	2	1	4.33
Gastropoda	1	1	6.12	2	1	10.41	2	1	4.87	1	1	4.87	2	1	4.33
Tintinnida	1	1	6.12	2	1	10.41	2	1	4.87	1	1	4.87	2	1	4.33
Dinophyceae	1	1	6.12	1	1	12.22	2	2	9.74	2	2	9.74	2	2	9.74
Chirococtáceas en racimo	1	1	6.12	1	1	12.22	2	2	9.74	2	2	9.74	2	2	9.74
<i>Pleurosigma</i> sp	1	1	6.12	1	1	12.22	3	2	17.71	3	2	11.04	10	5	21.65
Ostracoda	1	1	6.12	1	1	12.22	3	2	17.71	1	1	4.87	1	1	3.68
Protozoa	1	1	6.12	1	1	12.22	3	2	17.71	1	1	4.87	1	1	3.68
Diatomeas pennadas cf <i>Thalassiosira</i> sp	1	1	6.12	1	1	12.22	3	2	17.71	1	1	4.87	1	1	3.68
Huevos de invertebrados <i>Navicula</i> spp	1	1	6.12	1	1	12.22	3	2	17.71	1	1	4.87	1	1	3.68
Puesta de Copepoda	1	1	6.12	1	1	12.22	3	2	17.71	1	1	4.87	1	1	3.68
Huevos de Copepoda	1	1	6.12	1	1	12.22	3	2	17.71	1	1	4.87	1	1	3.68
Protoconium sp	1	1	6.12	1	1	12.22	3	2	17.71	1	1	4.87	1	1	3.68
Diatomeas céntricas	1	1	6.12	1	1	12.22	3	2	17.71	1	1	4.87	1	1	3.68
Larva de Polychaeta	1	1	6.12	1	1	12.22	3	2	17.71	1	1	4.87	1	1	3.68
CATEGORÍA ALIMENTARIA	Estación 8			Estación 9			Estación 10			Estación 10			Estación 11		
	Talla: 4.75-9.08 mm Lp (n = 12, n' = 2)	Talla: 2.30-2.80 mm Lp (n = 6, n' = 3)	Talla: 2.30-2.93 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 2.30-2.80 mm Lp (n = 6, n' = 3)	Talla: 2.30-2.93 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 3.05-4.25 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 3.20-4.65 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 3.20-4.65 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 3.20-4.65 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 3.20-4.65 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 3.20-4.65 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 3.20-4.65 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 3.20-4.65 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 3.20-4.65 mm Lp (n = 12, n' = 4)	Talla: 3.20-4.65 mm Lp (n = 12, n' = 4)
<i>Paracentrum micans</i>	1	1	3.71	2	1	15.39	4	3	23.29	1	1	5.77	1	1	5.77
Brahia	3	2	8.18	6	2	38.46	1	1	6.82	1	1	5.77	14	5	78.32
Nauplios	14	4	22.51	2	2	23.08	1	1	6.82	1	1	5.77	3	2	21.67
Chirococtáceas	22	9	43.35	2	2	23.08	2	2	13.65	6	4	26.92	3	2	21.67
Copepoda	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Gastropoda	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Tintinnida	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Dinophyceae	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Chirococtáceas en racimo	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
<i>Pleurosigma</i> sp	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Ostracoda	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Protozoa	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Diatomeas pennadas cf <i>Thalassiosira</i> sp	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Huevos de invertebrados <i>Navicula</i> spp	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Puesta de Copepoda	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Esponas	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Huevos de Copepoda	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Protoconium sp	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Diatomeas céntricas	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67
Larva de Polychaeta	1	1	3.71	4	3	23.29	4	3	23.29	8	5	34.61	3	2	21.67

N = número de presas, F = frecuencia, n = número de larvas examinadas y n' = número de larvas con el intestino vacío.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Continuación Tabla 46.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 10 Abr-90 Talla: 2.75-6.50 mm Lp (n = 12, n' = 2)		
	N	F	% IIR
<i>Prorocentrum micans</i>			
Bivalvia	11	6	23.87
Nauplios	6	3	12.30
Chroococcaceae			
Copepoda	9	7	25.03
Gastropoda	4	3	10.83
Tintinnida	5	2	8.94
Dinophyceae			
Chroococcaceae en racimo			
<i>Pleurosigma</i> sp			
Ostracoda			
Protozoa			
Diatomeas penadas cf <i>Thalassiosira</i> sp			
Huevos de invertebrados	1	1	3.37
<i>Navicula</i> spp	4	2	8.20
Puesta de Copepoda			
Esporas			
Huevos de Copepoda			
<i>Prorocentrum</i> sp			
Diatomeas céntricas	2	1	4.10
Larva de Polychaeta	1	1	3.37

N = número de presas

F = frecuencia

n = número de larvas examinadas

n' = número de larvas con el intestino vacío

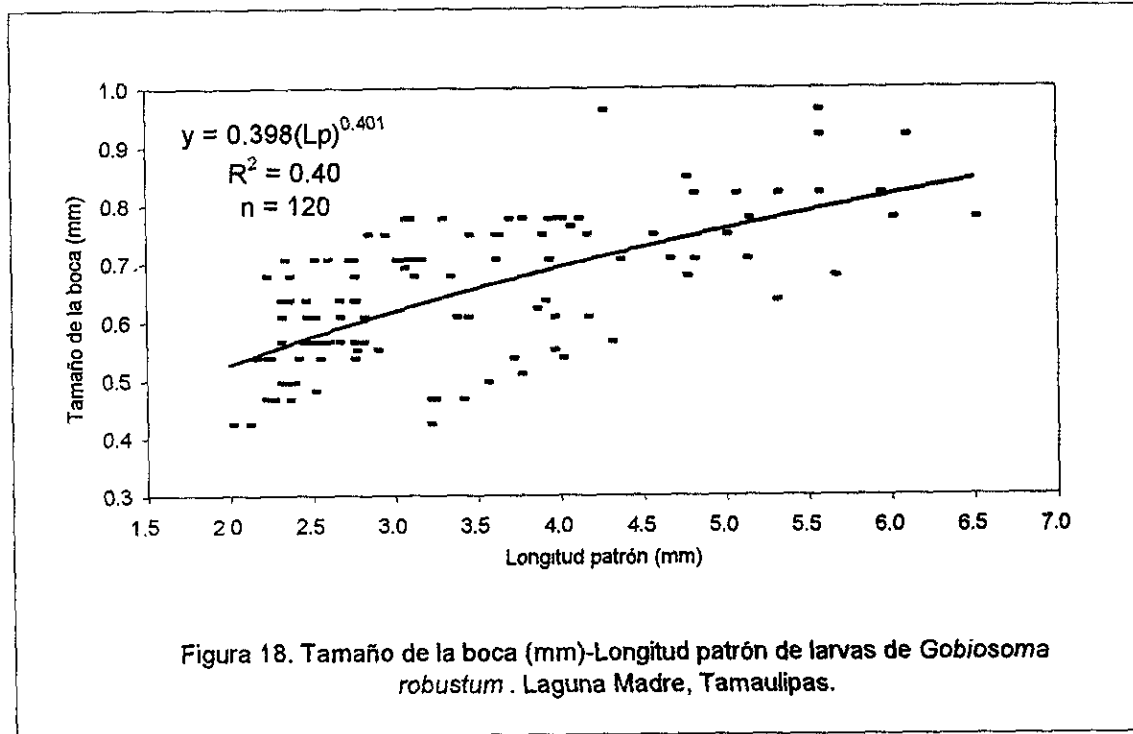


Figura 18. Tamaño de la boca (mm)-Longitud patrón de larvas de *Gobiosoma robustum*. Laguna Madre, Tamaulipas.

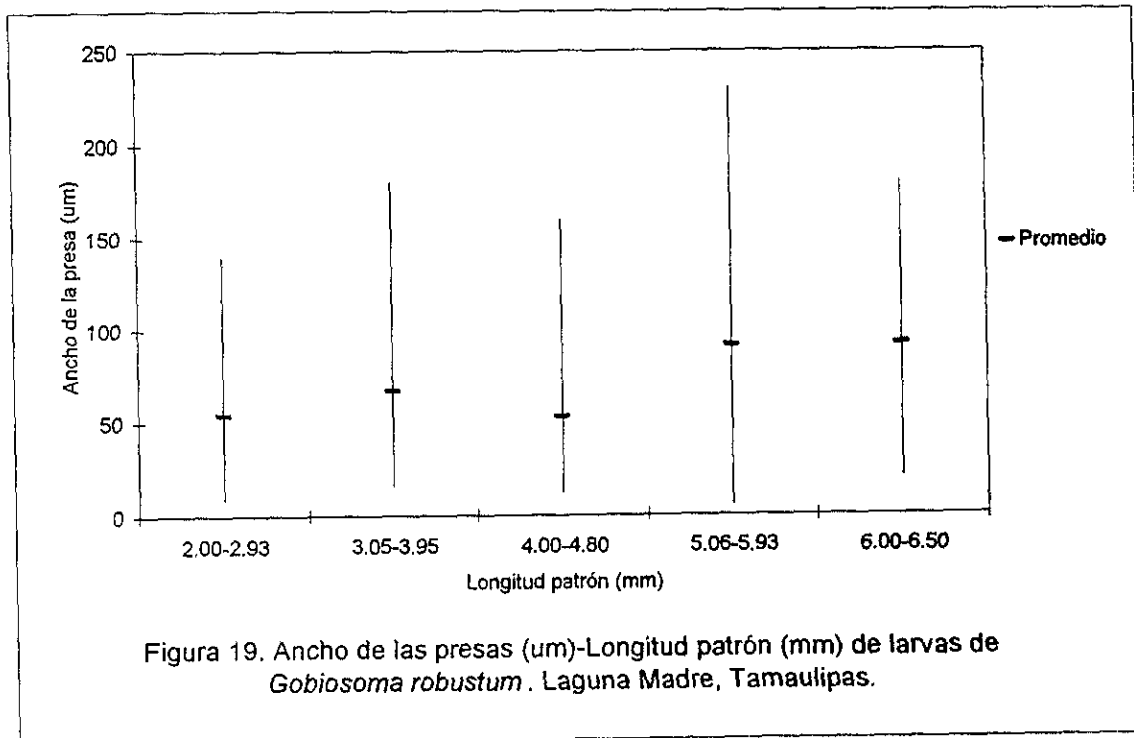


Figura 19. Ancho de las presas (um)-Longitud patrón (mm) de larvas de *Gobiosoma robustum*. Laguna Madre, Tamaulipas.

Tabla 47. Número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas de *Gobiosoma robustum*. Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	\bar{n}/N
2.00-3.10	9	17	1.89	2.34
2.15-3.10	12	16	1.33	
2.20-3.15	12	10	0.83	
2.21-3.05	12	33	2.75	
2.30-2.80	6	12	2.00	
2.30-2.93	12	17	1.42	
2.75-6.50	12	43	3.58	
3.05-4.25	12	24	2.00	
3.20-4.65	12	17	1.42	
3.36-4.55	12	56	4.67	
4.75-6.08	12	46	3.83	

N= número de larvas examinadas

n= número de presas

\bar{n}/N = promedio del número de presas por larva

Gobiosoma bosc

Se examinaron 36 larvas de *G. bosc* provenientes de la Laguna de Tampamachoco. En noviembre las larvas en tallas de 1.90 a 5.20 mm Lp consumieron como alimento principal a los tintínidos y copépodos con un IIR de 64 y 56 %, respectivamente, en junio en tallas de 2.08-4.50 mm Lp predominaron en los tubos digestivos los copépodos (IIR = 67%), mientras que en agosto en tallas menores (1.78-2.12 mm Lp) fueron los nauplios, en la misma proporción (IIR = 67%) (Tabla 48).

Las larvas en tallas pequeñas 1.78-5.20 mm Lp presentó un intervalo del tamaño de la boca promedio de $D = 0.29$ a 0.40 mm (Tabla 49), menor a lo obtenido para *G. robustum* (2.00-5.20 mm Lp) ($D = 0.53$ - 0.77 mm) en la Laguna Madre (Fig.18). Sin embargo presentó un intervalo de tallas promedios de las presas de 56 a 123 μm , que sobrepasó el tamaño de las presas (53-92 μm) ingeridas por *G. robustum* (5.06-6.50 mm Lp) (Fig. 19), mientras que el número de presas/larva consumidas fue menor (0.5-2.6) (Tabla 50).

Microgobius thalassinus

Doce organismos de *M. thalassinus* provenientes de la Laguna Madre, entre 3.85 y 8.25 mm Lp contuvieron en los tractos digestivos únicamente diatomeas del género *Coscinodiscus* spp. y copépodos con un IIR de 54 y 46% respectivamente (Tabla 51). El tamaño de la boca promedio ($D = 0.98$ mm) fue mayor a lo registrado para *D. maculatus* (8.20-10.00 mm Lp) de tallas mas grandes (Tablas 44 y 52), las presas tuvieron una talla promedio de 219 μm y un consumo de presas/larva de 0.83 (Tabla 53).

Evorthodus lyricus

Para ésta especie sólo se contó con un reducido intervalo de tallas de 9.00-9.50 mm de Lp colectadas en la Laguna de Tampamachoco durante febrero, por lo que únicamente se consideraron 12 organismos. Se encontraron en sus tubos digestivos nauplios con un IIR de 61%, además de copépodos y bivalvos (Tabla 54). A pesar de su talla se esperaba que esta especie presentara predominancia de copépodos como en el caso de *D. maculatus* que se colectó en tallas similares durante la misma época y en la misma estación.

Tabla 48. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Gobiosoma bosc*. Laguna de Tampamachoco, Veracruz.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 9 Nov-1987			Estación 11 Nov-1987			Estación 3 Jun-1988			Estación 9 Ago-1988		
	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR	N	F	% IIR
Tintinnida	18	7	63.97	1	1	7.75						
Copepoda	3	3	18.99	9	6	56.16	8	6	66.66			
Huevos de invertebrados	7	1	17.05	5	1	20.59						
Nauplios				1	1	7.75	2	2	19.79	2	2	66.67
Puesta de invertebrados							2	1	13.55			
Bivalvia				1	1	7.75						
Diatomeas penadas										1	1	33.33

N = número de presas, F = frecuencia, n = número de larvas examinadas y n' = número de larvas con el intestino vacío.

Tabla 49. Tamaño de la boca de larvas de *Gobiosoma bosc*.
Laguna de Tampamachoco, Veracruz.

Longitud patrón (mm)	n	D (mm)		
		Intervalo	x	D.S.
1.78-2.12	6	0.28-0.33	0.29	0.02
1.90-5.20	12	0.25-0.49	0.40	0.08
2.08-4.50	7	0.33-0.42	0.38	0.04
2.38-3.90	11	0.33-0.40	0.35	0.03

n = número de larvas

D = tamaño de la boca (Shirota, 1970)

x = promedio

DS = desviación estándar

Tabla 50. Talla y número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas
de *Gobiosoma bosc*. Laguna de Tampamachoco, Veracruz.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	n'	PRESAS		
					Ancho (μ m)	x (μ m)	DS
1.78-2.12	6	3	0.50	3	23-170	97.67	73.53
1.90-5.20	12	17	1.42	14	45-210	123.14	56.48
2.08-4.50	7	12	1.71	11	40-170	112.73	43.84
2.38-3.90	11	28	2.55	20	31-200	55.95	38.53

N = número de larvas examinadas

n = número de presas

n' = número de presas medidas

x = promedio

DS = desviación estándar

Tabla 51. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Microgobius thalassinus*. Laguna Madre, Tamaulipas.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 1 Feb-90 Talla: 3.85-8.25 mm Lp (n = 12, n' = 5)		
	N	F	% IIR
<i>Coscinodiscus</i> spp	6	2	54.12
Copepoda	4	3	45.88

N = número de presas

F = frecuencia

n = número de larvas examinadas

n' = número de larvas con el intestino vacío

Tabla 52. Tamaño de la boca de larvas de *Microgobius thalassinus*.
Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	n	D (mm)		
		Intervalo	x	DS
3.85-8.25	12	0.58-1.41	0.98	0.29

n = número de larvas

D = tamaño de la boca (Shirota, 1970)

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 53. Talla y número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas
de *Microgobius thalassinus*. Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	n'	PRESAS		
					ANCHO (μ m)	x (μ m)	DS
3.85-8.25	12	10	0.83	10	140-390	219	72.18

N = número de larvas examinadas

n = número de presas

n' = número de presas medidas

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 54. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Evorthodus lyricus*. Laguna de Tampamachoco, Veracruz.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 16 Feb-1988 Talla: 9.00-9.50 mm Lp (n = 12, n' = 8)		
	N	F	% IIR
Nauplios	38	3	61.07
Copepoda	14	3	32.47
Bivalvia	1	1	6.46

N = número de presas

F = frecuencia

n = número de larvas examinadas

n' = número de larvas con el intestino vacío

La boca de *E. lyricus* presentó un tamaño promedio $D= 0.92$ mm (Tabla 55) y las presas presentaron una talla promedio de $103 \mu\text{m}$, mientras que el número de presas/larva fue 4.42 (Tabla 56), mucho mayor a lo registrado para *D. maculatus* y *M. thalassimus*.

Familia ACHIRIDAE

Achirus lineatus

Se realizó la disección de los tractos digestivos de 38 larvas de *A. lineatus* provenientes de la Laguna Madre y capturadas en septiembre. En las tallas pequeñas (1.22-3.47 mm Lp), se encontraron como alimento principal a los bivalvos, nauplios y huevos de invertebrados (Tabla 57).

Esta especie presentó un intervalo de los promedios del tamaño de la boca de $D= 0.25$ a 0.39 mm (Tabla 58), tallas promedios de las presas de 87 a $117 \mu\text{m}$ y un número de presas/larva de 3 a 8 (Tabla 59).

Traslapamiento intraespecífico de la dieta

El traslapamiento fue bajo (13 %) en *A. hepsetus* entre tallas de 3.45-5.50 y 6.50-7.80 mm Lp en febrero en la Laguna de Tampamachoco, por otro lado en el mismo mes en *L. rhomboides* (10.91-11.72 y 11.80-13.28 mm Lp) fue moderado (63 %). Para *A. mitchilli* en el mes de junio entre todos los intervalos analizados desde 5.50 hasta 12.60 mm Lp fue de moderado a alto (51-92 %) (Tabla 60).

En la Laguna de Tamiahua el traslapamiento de la dieta sólo se observó en *A. hepsetus* en diversos intervalos de tallas desde 4.60-6.70 hasta 11.90-14.65 mm Lp donde fueron de moderado a alto (43-100 %), esta tendencia va en aumento conforme los organismos son más grandes > 7.75 mm Lp (Tabla 61).

En la Laguna Madre en el mes de septiembre, *A. mitchilli* en tallas pequeñas 2.55-3.65 y 4.20-6.20 mm Lp fue moderado (43 %), en *G. robustum* entre tallas pequeñas < 4.55 mm Lp fue alto (67-76 %) y desciende a moderado (43 %) en relación con el aumento en talla (4.75-6.08 mm Lp) (Tabla 62)

Tabla 55. Tamaño de la boca de larvas de *Evorthodus lyricus*.
Laguna de Tampamachoco, Veracruz.

Longitud patrón (mm)	n	D (mm)		
		Intervalo	x	D.S.
9.00-9.50	12	0.83-0.98	0.92	0.05

n = número de larvas

D = tamaño de la boca (Shirota, 1970)

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 56. Talla y número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas
de *Evorthodus lyricus*. Laguna de Tampamachoco, Veracruz.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	n'	PRESAS		
					Ancho (μ m)	x (μ m)	DS
9.00-9.50	12	53	4.42	42	45-140	102.74	22.96

N = número de larvas examinadas

n = número de presas

n' = número de presas medidas

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 57. Índice de Importancia Relativa (IIR) de las categorías alimentarias de larvas de *Achirus lineatus*. Laguna Madre, Tamaulipas.

CATEGORIA ALIMENTARIA	Estación 1 Sep-89 Talla: 1 84-3.47 mm Lp (n = 9, n' = 1)		Estación 9 Sep-89 Talla: 1 22-1.50 mm Lp (n = 9, n' = 0)		Estación 9 Sep-89 Talla: 1 55-1.80 mm Lp (n = 11, n' = 0)		Estación 9 Sep-89 Talla: 1 85-2.65 mm Lp (n = 9, n' = 0)	
	N	% IIR	N	% IIR	N	% IIR	N	% IIR
Huevos de invertebrados	14	47.16	4	9.60	5	14.73	3	6.05
Nauplios	5	20.57	11	35.01	18	31.98	14	22.26
Copepoda	4	14.71	8	35.01	2	3.26	7	19.08
Ostracoda	1	5.85					6	19.08
Bivalvia	1	5.85	29	47.15	67	50.03	40	35.38
Gastropoda	1	5.85					2	5.74
Coscinodiscus sp			1	4.12			1	2.87
Zoea			1	4.12				
Nauplios de Cirripedia							3	8.61

n= número de larvas examinadas
n'= número de larvas con el intestino vacío

N= número de presas
F= frecuencia

Tabla 58. Tamaño de la boca de larvas de *Achirus lineatus*.
Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	n	D (mm)		
		Intervalo	x	DS
1.22-1.50	9	0.18-0.34	0.25	0.05
1.55-1.80	11	0.28-0.35	0.32	0.03
1.64-3.47	9	0.17-0.48	0.36	0.09
1.85-2.55	10	0.31-0.45	0.39	0.05

n = número de larvas

D = tamaño de la boca (Shirota, 1970)

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 59. Talla y número de presas registradas en el tracto digestivo de larvas
de *Achirus lineatus*. Laguna Madre, Tamaulipas.

Longitud patrón (mm)	N	n	n/N	n'	PRESAS		
					ANCHO (μ m)	x (μ m)	DS
1.22-1.50	9	46	5.11	46	30-200	87.39	33.89
1.55-1.80	11	92	8.36	92	40-230	102.17	37.97
1.64-3.47	9	26	2.89	26	30-220	116.92	59.78
1.85-2.55	9	75	8.33	75	40-180	103.87	32.92

N = número de larvas examinadas

n = número de presas

n' = número de presas medidas

x = promedio

DS = desviación estandar

Tabla 60. Traslapamiento de la dieta de las larvas de peces, a través del índice de Schoener (1970)
Laguna de Tampamachoco, Veracruz.

Fecha	Estación	Especies/Longitud patrón (mm)				Traslapamiento (%)
Nov-87	1	<i>A. hepsetus</i>	3.00-5.70	<i>D. maculatus</i>	8.20-8.75	5
Feb-88	3	<i>A. hepsetus</i>	3.45-5.50	<i>A. hepsetus</i>	6.50-7.80	13
		<i>A. hepsetus</i>	3.45-5.50	<i>L. rhomboides</i>	11.10-13.30	13
		<i>A. hepsetus</i>	6.50-7.80	<i>L. rhomboides</i>	11.10-13.30	63
Feb-88	13	<i>L. rhomboides</i>	9.70-12.50	<i>D. maculatus</i>	8.50-9.20	3
Feb-88	16	<i>L. rhomboides</i>	10.91-11.77	<i>L. rhomboides</i>	11.80-13.28	63
		<i>L. rhomboides</i>	10.91-11.77	<i>D. maculatus</i>	8.30-9.30	33
		<i>L. rhomboides</i>	10.91-11.77	<i>E. lyricus</i>	9.00-9.50	27
		<i>L. rhomboides</i>	11.80-13.28	<i>D. maculatus</i>	8.30-9.30	54
		<i>L. rhomboides</i>	11.80-13.28	<i>E. lyricus</i>	9.00-9.50	31
		<i>D. maculatus</i>	8.30-9.30	<i>E. lyricus</i>	9.00-9.50	26
Jun-88	3	<i>A. mitchilli</i>	5.50-6.95	<i>A. mitchilli</i>	7.05-8.25	62
		<i>A. mitchilli</i>	5.50-6.95	<i>A. mitchilli</i>	9.85-10.40	54
		<i>A. mitchilli</i>	5.50-6.95	<i>A. mitchilli</i>	10.60-12.60	51
		<i>A. mitchilli</i>	5.50-6.95	<i>G. bosc</i>	2.08-4.50	55
		<i>A. mitchilli</i>	7.05-8.25	<i>A. mitchilli</i>	9.85-10.40	92
		<i>A. mitchilli</i>	7.05-8.25	<i>A. mitchilli</i>	10.60-12.60	87
		<i>A. mitchilli</i>	7.05-8.25	<i>G. bosc</i>	2.08-4.50	83
		<i>A. mitchilli</i>	9.85-10.40	<i>A. mitchilli</i>	10.60-12.60	90
		<i>A. mitchilli</i>	9.85-10.40	<i>G. bosc</i>	2.08-4.50	89
		<i>A. mitchilli</i>	10.60-12.60	<i>G. bosc</i>	2.08-4.50	80
Jun-88	3 Bis	<i>A. mitchilli</i>	5.70-7.00	<i>A. mitchilli</i>	7.20-9.80	79
		<i>A. mitchilli</i>	5.70-7.00	<i>M. martinica</i>	3.10-4.15	8
		<i>A. mitchilli</i>	7.20-9.80	<i>M. martinica</i>	3.10-4.15	6

Escala de traslapamiento según Soto *et al.* (1998): bajo de 0-33.3 %, moderado de 33.4-66.6 % y alto mayor de 66.7 %

Tabla 61. Traslapamiento de la dieta de las larvas de peces, a través del índice de Schoener (1970).
Laguna de Tamiahua, Veracruz.

Fecha	Estación	Especies/Longitud patrón (mm)				Traslapamiento (%)
Feb-86	7	<i>A. hepsetus</i>	4.60-6.70	<i>A. hepsetus</i>	7.75-9.20	43
		<i>A. hepsetus</i>	4.60-6.70	<i>A. hepsetus</i>	9.60-10.25	65
		<i>A. hepsetus</i>	4.60-6.70	<i>A. hepsetus</i>	10.40-11.50	49
		<i>A. hepsetus</i>	4.60-6.70	<i>A. hepsetus</i>	11.90-14.65	43
		<i>A. hepsetus</i>	4.60-6.70	<i>B. chrysourea</i>	2.48-3.85	64
		<i>A. hepsetus</i>	4.60-6.70	<i>C. arenarius</i>	3.23-4.37	75
		<i>A. hepsetus</i>	4.60-6.70	<i>D. maculatus</i>	8.70-9.40	46
		<i>A. hepsetus</i>	7.75-9.20	<i>A. hepsetus</i>	9.60-10.25	78
		<i>A. hepsetus</i>	7.75-9.20	<i>A. hepsetus</i>	10.40-11.50	94
		<i>A. hepsetus</i>	7.75-9.20	<i>A. hepsetus</i>	11.90-14.65	100
		<i>A. hepsetus</i>	7.75-9.20	<i>B. chrysourea</i>	2.48-3.85	45
		<i>A. hepsetus</i>	7.75-9.20	<i>C. arenarius</i>	3.23-4.37	59
		<i>A. hepsetus</i>	7.75-9.20	<i>D. maculatus</i>	8.70-9.40	26
		<i>A. hepsetus</i>	9.60-10.25	<i>A. hepsetus</i>	10.40-11.50	84
		<i>A. hepsetus</i>	9.60-10.25	<i>A. hepsetus</i>	11.90-14.65	78
		<i>A. hepsetus</i>	9.60-10.25	<i>B. chrysourea</i>	2.48-3.85	52
		<i>A. hepsetus</i>	9.60-10.25	<i>C. arenarius</i>	3.23-4.37	77
		<i>A. hepsetus</i>	9.60-10.25	<i>D. maculatus</i>	8.70-9.40	32
		<i>A. hepsetus</i>	10.40-11.50	<i>A. hepsetus</i>	11.90-14.65	94
		<i>A. hepsetus</i>	10.40-11.50	<i>B. chrysourea</i>	2.48-3.85	51
		<i>A. hepsetus</i>	10.40-11.50	<i>C. arenarius</i>	3.23-4.37	65
		<i>A. hepsetus</i>	10.40-11.50	<i>D. maculatus</i>	8.70-9.40	32
		<i>A. hepsetus</i>	11.90-14.65	<i>B. chrysourea</i>	2.48-3.85	45
		<i>A. hepsetus</i>	11.90-14.65	<i>C. arenarius</i>	3.23-4.37	59
		<i>A. hepsetus</i>	11.90-14.65	<i>D. maculatus</i>	8.70-9.40	26
		<i>B. chrysourea</i>	2.48-3.85	<i>C. arenarius</i>	3.23-4.37	59
		<i>B. chrysourea</i>	2.48-3.85	<i>D. maculatus</i>	8.70-9.40	39
		<i>C. arenarius</i>	3.23-4.37	<i>D. maculatus</i>	8.70-9.40	55

Escala de traslapamiento según Soto *et al.* (1998): bajo de 0.0-33.3 %, moderado de 33.4-66.6 % y alto mayor de 66.7 %.

Tabla 62 Traslapamiento de la dieta de las larvas de peces, a través del índice de Schoener (1970).
Laguna Madre, Tamaulipas.

Fecha	Estación	Especies/Longitud patrón (mm)		Traslapamiento (%)		
Sep-89	5	<i>A. mitchilli</i>	2.55-3.65	<i>A. mitchilli</i>	4.20-6.20	43
		<i>A. mitchilli</i>	2.55-3.65	<i>A. hepsetus</i>	2.55-4.95	53
		<i>A. mitchilli</i>	2.55-3.65	<i>G. robustum</i>	2.00-3.10	35
		<i>A. mitchilli</i>	4.20-6.20	<i>A. hepsetus</i>	2.55-4.95	63
		<i>A. mitchilli</i>	4.20-6.20	<i>G. robustum</i>	2.00-3.10	29
		<i>A. hepsetus</i>	2.55-4.95	<i>G. robustum</i>	2.00-3.10	43
Sep-89	8	<i>G. robustum</i>	2.21-3.05	<i>G. robustum</i>	3.36-4.55	76
		<i>G. robustum</i>	2.21-3.05	<i>G. robustum</i>	4.75-6.08	40
		<i>G. robustum</i>	3.36-4.55	<i>G. robustum</i>	4.75-6.08	49
Sep-89	9	<i>A. lineatus</i>	1.22-1.50	<i>A. lineatus</i>	1.55-1.80	88
		<i>A. lineatus</i>	1.22-1.50	<i>A. lineatus</i>	1.85-2.55	77
		<i>A. lineatus</i>	1.22-1.50	<i>B. chrysoira</i>	1.17-1.47	81
		<i>A. lineatus</i>	1.22-1.50	<i>B. chrysoira</i>	1.52-1.92	78
		<i>A. lineatus</i>	1.22-1.50	<i>C. nebulosus</i>	1.50-1.95	84
		<i>A. lineatus</i>	1.22-1.50	<i>C. nebulosus</i>	2.00-2.42	59
		<i>A. lineatus</i>	1.22-1.50	<i>G. robustum</i>	2.30-2.80	49
		<i>A. lineatus</i>	1.55-1.80	<i>A. lineatus</i>	1.85-2.55	78
		<i>A. lineatus</i>	1.55-1.80	<i>B. chrysoira</i>	1.17-1.47	88
		<i>A. lineatus</i>	1.55-1.80	<i>B. chrysoira</i>	1.52-1.92	90
		<i>A. lineatus</i>	1.55-1.80	<i>C. nebulosus</i>	1.50-1.95	82
		<i>A. lineatus</i>	1.55-1.80	<i>C. nebulosus</i>	2.00-2.42	59
		<i>A. lineatus</i>	1.55-1.80	<i>G. robustum</i>	2.30-2.80	42
		<i>A. lineatus</i>	1.85-2.55	<i>B. chrysoira</i>	1.17-1.47	68
		<i>A. lineatus</i>	1.85-2.55	<i>B. chrysoira</i>	1.52-1.92	76
		<i>A. lineatus</i>	1.85-2.55	<i>C. nebulosus</i>	1.50-1.95	81
		<i>A. lineatus</i>	1.85-2.55	<i>C. nebulosus</i>	2.00-2.42	71
		<i>A. lineatus</i>	1.85-2.55	<i>G. robustum</i>	2.30-2.80	39
		<i>B. chrysoira</i>	1.17-1.47	<i>B. chrysoira</i>	1.52-1.92	90
		<i>B. chrysoira</i>	1.17-1.47	<i>C. nebulosus</i>	1.50-1.95	70
		<i>B. chrysoira</i>	1.17-1.47	<i>C. nebulosus</i>	2.00-2.42	47
		<i>B. chrysoira</i>	1.17-1.47	<i>G. robustum</i>	2.30-2.80	36
		<i>B. chrysoira</i>	1.52-1.92	<i>C. nebulosus</i>	1.50-1.95	79
		<i>B. chrysoira</i>	1.52-1.92	<i>C. nebulosus</i>	2.00-2.42	55
		<i>B. chrysoira</i>	1.52-1.92	<i>G. robustum</i>	2.30-2.80	32
		<i>C. nebulosus</i>	1.50-1.95	<i>C. nebulosus</i>	2.00-2.42	62
		<i>C. nebulosus</i>	1.50-1.95	<i>G. robustum</i>	2.30-2.80	49
		<i>C. nebulosus</i>	2.00-2.42	<i>G. robustum</i>	2.30-2.80	43
		Sep-89	10	<i>G. robustum</i>	2.30-2.93	<i>G. robustum</i>
Dic-89	7	<i>M. undulatus</i>	9.80-12.20	<i>L. xanthurus</i>	8.50-11.40	73
Feb-90	1	<i>L. rhomboides</i>	11.50-12.37	<i>L. rhomboides</i>	12.50-13.45	55
		<i>L. rhomboides</i>	11.50-12.37	<i>M. beryllina</i>	3.90-6.50	5
		<i>L. rhomboides</i>	11.50-12.37	<i>A. hepsetus</i>	6.35-7.90	42
		<i>L. rhomboides</i>	11.50-12.37	<i>A. hepsetus</i>	8.00-10.00	40
		<i>L. rhomboides</i>	12.50-13.45	<i>M. beryllina</i>	3.90-6.50	3
		<i>L. rhomboides</i>	12.50-13.45	<i>A. hepsetus</i>	6.35-7.90	62
		<i>L. rhomboides</i>	12.50-13.45	<i>A. hepsetus</i>	8.00-10.00	82
		<i>M. beryllina</i>	3.90-6.50	<i>A. hepsetus</i>	6.35-7.90	3
		<i>M. beryllina</i>	3.90-6.50	<i>A. hepsetus</i>	8.00-10.00	2
		<i>A. hepsetus</i>	6.35-7.90	<i>A. hepsetus</i>	8.00-10.00	60
Feb-90	2	<i>A. hepsetus</i>	12.90-15.45	<i>L. rhomboides</i>	11.55-13.00	24
		<i>A. hepsetus</i>	12.90-15.45	<i>L. xanthurus</i>	9.95-12.10	22
		<i>L. rhomboides</i>	11.55-13.00	<i>L. xanthurus</i>	9.95-12.10	89

Escala de traslapamiento según Soto *et al.* (1998): bajo de 0.0-33.3 %, moderado de 33.4-66.6 % y alto mayor de 66.7 %

Continuación Tabla 62.

Fecha	Estación	Especies/Longitud patrón (mm)				Traslapamiento (%)
Feb-90	4	<i>A. hepsetus</i>	2.90-3.32	<i>M. beryllina</i>	3.78-6.00	22
		<i>A. hepsetus</i>	2.90-3.32	<i>D. maculatus</i>	8.54-9.52	0
		<i>M. beryllina</i>	3.78-6.00	<i>D. maculatus</i>	8.54-9.52	1
Feb-90	6	<i>M. beryllina</i>	4.35-4.88	<i>M. beryllina</i>	5.13-7.00	39
Feb-90	7	<i>A. hepsetus</i>	5.30-7.30	<i>L. rhomboides</i>	10.90-12.45	27
		<i>A. hepsetus</i>	5.30-7.30	<i>D. maculatus</i>	8.65-9.55	18
		<i>L. rhomboides</i>	10.90-12.45	<i>D. maculatus</i>	8.65-9.55	0
Feb-90	8	<i>L. rhomboides</i>	11.05-12.70	<i>M. beryllina</i>	4.35-6.20	0
Feb-90	11	<i>M. beryllina</i>	4.01-5.00	<i>M. beryllina</i>	5.01-6.00	87
		<i>M. beryllina</i>	4.01-5.00	<i>M. beryllina</i>	6.12-6.95	75
		<i>M. beryllina</i>	4.01-5.00	<i>M. beryllina</i>	7.00-8.40	74
		<i>M. beryllina</i>	4.01-5.00	<i>M. beryllina</i>	8.45-10.75	58
		<i>M. beryllina</i>	5.01-6.00	<i>M. beryllina</i>	6.12-6.95	85
		<i>M. beryllina</i>	5.01-6.00	<i>M. beryllina</i>	7.00-8.40	80
		<i>M. beryllina</i>	5.01-6.00	<i>M. beryllina</i>	8.45-10.75	63
		<i>M. beryllina</i>	6.12-6.95	<i>M. beryllina</i>	7.00-8.40	77
		<i>M. beryllina</i>	6.12-6.95	<i>M. beryllina</i>	8.45-10.75	59
Abr-90	3	<i>A. hepsetus</i>	2.55-3.25	<i>A. hepsetus</i>	3.85-6.80	56
		<i>A. hepsetus</i>	2.55-3.25	<i>A. hepsetus</i>	6.90-8.70	0
		<i>A. hepsetus</i>	3.85-6.80	<i>A. hepsetus</i>	6.90-8.70	31
Abr-90	4	<i>A. mitchilli</i>	2.55-4.35	<i>A. mitchilli</i>	5.20-8.00	25
		<i>A. mitchilli</i>	2.55-4.35	<i>A. hepsetus</i>	3.55-4.90	63
		<i>A. mitchilli</i>	5.20-8.00	<i>A. hepsetus</i>	3.55-4.90	57
Abr-90	6	<i>A. hepsetus</i>	4.35-5.10	<i>A. hepsetus</i>	5.20-7.60	41
		<i>A. hepsetus</i>	4.35-5.10	<i>A. hepsetus</i>	7.90-9.30	34
		<i>A. hepsetus</i>	4.35-5.10	<i>A. mitchilli</i>	2.50-3.20	35
		<i>A. hepsetus</i>	4.35-5.10	<i>M. beryllina</i>	3.33-3.93	20
		<i>A. hepsetus</i>	5.20-7.60	<i>A. hepsetus</i>	7.90-9.30	93
		<i>A. hepsetus</i>	5.20-7.60	<i>A. mitchilli</i>	2.50-3.20	30
		<i>A. hepsetus</i>	5.20-7.60	<i>M. beryllina</i>	3.33-3.93	15
		<i>A. hepsetus</i>	7.90-9.30	<i>A. mitchilli</i>	2.50-3.20	23
		<i>A. hepsetus</i>	7.90-9.30	<i>M. beryllina</i>	3.33-3.93	9
Abr-90	7	<i>A. mitchilli</i>	2.50-3.20	<i>M. beryllina</i>	3.33-3.93	69
		<i>A. mitchilli</i>	2.90-4.70	<i>A. hepsetus</i>	2.80-5.70	80
Abr-90	8	<i>A. mitchilli</i>	2.98-5.55	<i>A. mitchilli</i>	14.87-17.49	34
		<i>A. mitchilli</i>	2.98-5.55	<i>A. hepsetus</i>	3.75-5.40	61
		<i>A. mitchilli</i>	14.87-17.49	<i>A. hepsetus</i>	3.75-5.40	38
Abr-90	10	<i>A. mitchilli</i>	3.35-5.40	<i>A. mitchilli</i>	5.55-7.50	17

Escala de traslapamiento según Soto *et al.* (1998): bajo de 0.0-33.3 %, moderado de 33.4-66.6 % y alto mayor de 66.7 %.

Por otro lado *A. lineatus* (< 2.55 mm Lp) y *B. chrysourea* (< 1.92 mm Lp) presentaron valores altos de 77-88 y 90 % respectivamente, mientras que en *C. nebulosus* (< 2.42 mm Lp) fue moderado (62 %). Para el mes de febrero tanto en *L. rhomboides* (11.50-12.37 y 12.50-13.45 mm Lp) y *A. hepsetus* (6.35-7.90 y 8.00-10.00 mm Lp) fue moderado (55 y 60 %, respectivamente), mientras que entre todos los intervalos de talla de *M. beryllina* desde 4.01-5.00 hasta 8.45-10.75 mm Lp varió de moderado a alto (39-87 %). En el mes de abril se presentó de bajo a alto (0-93 %) en larvas de *A. hepsetus* en un intervalo de tallas de 2.55-3.25 a 7.90-9.30 mm Lp, alcanzó el valor más alto entre los intervalos de tallas más grandes; para *A. mitchilli* en la misma época en tallas desde 2.55 hasta 17.49 mm Lp fue de bajo a moderado (17-34 %) (Tabla 62).

Traslapamiento interespecífico de la dieta

En la Laguna de Tampamachoco durante noviembre de 1987, el traslapamiento de la dieta, fue bajo (5%) entre *A. hepsetus* (3.00-5.70 mm Lp) y *D. maculatus* (8.20-8.75 mm de Lp) (Tabla 60). Este hecho se debió a la pequeña talla de *A. hepsetus* que presentó grandes diferencias entre el tipo y número de presas consumidas.

En febrero de 1988 se realizó este análisis entre varias especies (Tabla 58) donde se observó un traslapamiento moderado (63%) entre *A. hepsetus* (6.50-7.80 mm Lp) y *L. rhomboides* (11.10-13.30 mm Lp); moderado (54%) entre *D. maculatus* (8.30-9.30 mm Lp) y *L. rhomboides* (11.80-13.28 mm Lp), aunque *E. lyricus* (9.00-9.50 mm Lp) estuvo presente en febrero en esta estación, el índice presentó valores bajos (26-27%) en relación con las dos especies de perciformes.

En el mes de junio de 1988, *A. mitchilli* entre distintas tallas (5.00-6.95, 7.05-8.25, 9.85-10.40 y 10.60-12.60 mm Lp) con *G. bosc* (2.08-4.50 mm Lp) varió de moderado a alto (55 a 89%), mientras que en otra localidad entre *A. mitchilli* (5.70-7.00 y 7.20-9.80 mm Lp) y *M. martinica* (3.10-4.15 mm Lp) fue bajo (6-8%) (Tabla 60).

En la Boca de Corazones (Laguna de Tamiahua, febrero-1986), el análisis de traslapamiento entre todo el intervalo de tallas de *A. hepsetus* (4.60-14.65 mm Lp) con

C. arenarius (3.23-4.37 mm Lp) varió de moderado a alto (59-77%), mientras que entre *A. hepsetus* y *B. chrysoira* sólo fue moderado (45-64%) (Tabla 61). Entre *D. maculatus* (8.70-9.40 mm Lp) y los diferentes intervalos de talla de *A. hepsetus*, presentaron baja interacción trófica (26-32%), con excepción de las larvas más pequeñas de *A. hepsetus* (4.60-6.70 mm Lp) donde fue moderada (46%). En la misma localidad fue moderado (39-59%) entre *B. chrysoira* (2.48-3.85 mm L.P.), *C. arenarius* (3.23-4.37 mm Lp) y *D. maculatus* (8.70-9.40 mm Lp) y entre *C. arenarius* y *D. maculatus* (8.70-9.40 mm Lp) (Tabla 61).

Al comparar la dieta entre varias especies de la Laguna Madre (*A. mitchilli*, *A. hepsetus* y *G. robustum*) en septiembre de 1989, se observó que fue moderado (43-63%), con excepción de *A. mitchilli* (2.55-3.65 y 4.20-6.20 mm Lp) y *G. robustum* (2.00-3.10 mm Lp) donde fue bajo (29-35%). En la misma época, en la estación nueve ubicada cerca de una de las bocas, entre larvas de *A. lineatus*, *B. chrysoira*, *C. nebulosus* y *G. robustum* (en tallas < de 2.80 mm Lp) presentaron valores > 32% hasta 90%; el porcentaje de traslapamiento entre *C. nebulosus* (1.50-1.95 mm de Lp) y *B. chrysoira* (1.17-1.47 y 1.52-1.92 mm de Lp) fue alto 70 y 79 % respectivamente, sin embargo, entre larvas de *C. nebulosus* (2.00 a 2.42 mm de Lp) y *B. chrysoira* en ambos intervalos de tallas disminuyó a moderado (47 y 55%), esta reducción es debida al cambio del alimento principal (pelecípodos) por copépodos, conforme aumenta en talla *C. nebulosus* (Tabla 62). Por otro lado entre *G. robustum* y las otras especies en la misma localidad, presentaron un porcentaje de éste índice de bajo a moderado (32-49%), debido a que *G. robustum* tuvo la boca más grande y el alimento consumido en mayor proporción fueron los nauplios de crustáceos en lugar de los bivalvos.

Las larvas de *M. undulatus* y *L. xanthurus* durante diciembre de 1989, mostraron un traslapamiento alto de 73% (Tabla 62). En febrero en las estaciones 1, 2 y 7 las interacciones tróficas entre *L. rhomboides* y *A. hepsetus* fueron de bajas a altas (24-82%). El análisis entre *M. beryllina* con *L. rhomboides* y *A. hepsetus* de la estación 1 indicaron porcentajes muy bajos (2-5%), debido principalmente a la gran cantidad de fitoplancton (> del 80% de IIR) ingerido por *M. beryllina*. En la estación 2 fue alto entre *L. rhomboides*,

DISCUSIÓN

Ictioplancton

De acuerdo a la talla, distribución y estacionalidad de los organismos, las especies analizadas fueron ubicadas en tres grupos:

- 1) Especies cuyos adultos desovan en la zona oceánica durante otoño-invierno y las larvas y juveniles ingresan posteriormente a los estuarios durante la temporada de “nortes”: *L. rhomboides*, *L. xanthurus*, *M. undulatus*, *C. arenarius* y *M. thalassinus*. El ingreso de algunas especies a los estuarios durante esta época ha sido ampliamente estudiado en el norte del Golfo de México principalmente en *L. rhomboides*, *L. xanthurus* y *M. undulatus* (Weinstein, 1979; Norcross y Shaw, 1984; Ditty, 1986; Warlen y Burke, 1990; Cowan y Shaw, 1991; Flores-Coto y Warlen, 1993).
- 2) Especies con desove marino-costero: *A. hepsetus*. La presencia de larvas pequeñas cercanas a la talla de eclosión en áreas de influencia marina en la Laguna Madre, Tamaulipas, indica que el desove ocurre principalmente en la zona nerítica, aunque en otras localidades como la Laguna de Términos, Campeche han sido consideradas como integrantes del componente lagunar (Flores-Coto, 1988).
- 3) Especies con desoves en el interior de las lagunas y/o en el mar cerca de las bocas: *A. mitchilli*, *M. martinica*, *M. beryllina*, *B. chrysoura*, *C. nebulosus*, *G. robustum*, *G. bosc* y *A. lineatus*, estas especies han sido consideradas en diversas localidades como especies estuarino-lagunares (Conn y Bechler, 1996; Breitburg *et al.*, 1995; Flores-Coto, 1988; Lippson y Moran, 1974; Ocaña-Luna *et al.*, 1987; Valenzuela-Ochoa, 1999; Zavala-García *et al.*, 1988).

Incidencia alimentaria

Se observó que la incidencia alimentaria de las larvas de peces en lagunas costeras fue muy baja únicamente en dos especies *D. maculatus* (20.93 %) y *Evorthodus lyricus* (33.33 %) en la Laguna de Tampamachoco, mientras que las incidencias más altas las presentaron *M. martinica*, *M. beryllina*, *L. xanthurus*, *B. chrysoura*, *C. arenarius*, *C. nebulosus* y

A. lineatus (91.8-100%). Al comparar estos valores con especies oceánicas recolectadas durante el día, que aunque son diferentes tienen en común un tubo digestivo globular y/o con circunvoluciones, se observó que la incidencia alimentaria en larvas recolectadas en lagunas costeras fue aún mayor que en larvas de peces marinos como: *Thunnus maccoyii* (52.7 %) *T. alalunga* (55 %) y *Katsuwonus pelamis* (41.5 %) (Young y Davis, 1990); *Trachurus declives* (78 %) (Young y Davis, 1992); *Boops boops* (54.2 %) y *Diplodus sargus* (51.8 %) (Sánchez-Velasco y Norvis, 1997); *Chloroscombrus chrysurus* (79.56 %) (Sánchez-Ramírez, 1997); *Callionymus* sp (89 %) y *Arnoglossus laterna* (28 %) (Sánchez-Velasco, 1998).

Se han considerado algunos factores que influyen en la incidencia alimentaria de las larvas como la forma del tubo digestivo con circunvoluciones que impide la regurgitación del alimento y la defecación durante la captura (Arthur, 1976; Sánchez-Velasco y Norbis, 1997; Sánchez-Velasco *et al.*, 1999), también se ha señalado que en larvas pequeñas en estado de preflexión presentan el mayor número de estómagos vacíos (Hunter, 1981; Yong y Davis, 1990; Sánchez-Ramírez, 1997). Por otro lado Yong y Davis (1990) consideran que la incidencia alimentaria está estrechamente relacionada con la disponibilidad y densidad del alimento y que en las especies costeras puede haber una mayor incidencia debido a que el alimento es más abundante, ocasionando que la tasa de encuentro entre depredador y presas sea mayor en zonas donde ocurren elevadas concentraciones de biomasa zooplanctónica, hecho que ha sido observado en la Laguna de Tampamachoco (1985-1986), donde el promedio de la biomasa en peso húmedo fue de 2770 y 3560 mg/m³ en verano e invierno, respectivamente (E.N.C.B. y E.S.I.A., 1986), a diferencia con lo obtenido en la zona nerítica adyacente a las lagunas de Tamiahua y Tampamachoco donde se presentaron valores de biomasa zooplanctónica de 143 99 mg/m³ en el invierno, de 87.69-165 29 mg/m³ durante el verano de 1991 (Gasca *et al.*, 1995) y de 80-197 mg/m³ en la zona costera de Tamaulipas y Veracruz, frente a las lagunas Madre, Tamiahua y Tampamachoco durante la primavera de 1986 (Guadarrama *et al.*, 1998).

Composición de la dieta

Del análisis de los tractos digestivos, se obtuvieron 63 tipos de alimento de los cuales 34 correspondieron al zooplancton, 27 a fitoplancton y 2 grupos (esporas y esporangios) provenientes del medio terrestre. Los grupos más frecuentes fueron los copépodos, nauplios, huevos de invertebrados, bivalvos, nauplios de cirripedios y tintínidos, mismos que se presentaron en los tubos digestivos en más de ocho especies. Es importante señalar que los copépodos considerados como los organismos más abundantes en el plancton estuvieron presentes en todas las especies. También se registraron organismos poco frecuentes como: quinorrincos, ácaros, nemátodos (ticoplancton: organismos que ocasionalmente son llevados hacia el plancton por factores al azar, como la turbulencia), e isópodos, que fueron encontrados únicamente en los tractos digestivos de *M. beryllina*; otros organismos poco consumidos fueron los cladóceros y larvas de peces ingeridos por *L. rhomboides*; mientras que los quetognatos sólo fueron consumidos por *L. xanthurus*.

El fitoplancton fue menos frecuente que el zooplancton en los tractos digestivos de las larvas de peces siendo comúnmente ingeridas dos diatomeas de los géneros *Coscinodiscus* spp y cf *Thalassiosora* que estuvieron presentes en el alimento de 7 y 6 especies, respectivamente.

Del total de las especies analizadas, sólo cuatro ingirieron una gran diversidad de categorías alimentarias: *M. beryllina* (42), *A. mitchilli* (24), *A. hepsetus* (23) y *G. robustum* (22). De estas especies *M. beryllina* y *G. robustum* consumieron el mayor número de representantes fitoplanctónicos 23 y 10, mientras que en *A. hepsetus* y *A. mitchilli* sólo 6 y 5, respectivamente.

Las larvas de peces objeto de éste estudio presentaron una tendencia hacia el consumo de zooplancton como: *M. undulatus*, *C. nebulosus*, *C. arenarius*, *D. maculatus* y *E. lyricus* que fueron exclusivamente zooplanctófagas; mientras que otras especies como *M. beryllina* y *G. robustum* presentaron una dieta omnívora durante el desarrollo ontogénico

En algunos aterínidos de otras latitudes como *Menidia menidia* es evidente la eurifagia, ya que se han encontrado hasta un 20% de materiales vegetales en sus contenidos estomacales, como restos de diatomeas (*Gyrosigma*, *Synedra*, *Coscinodiscus* y *Melosira*) y algunas algas filamentosas verde azules (*Merimopedia* y *Lyngbya*), así como materiales animales como copépodos y otros zooplanctones (Cadigan y Fell, 1985); mientras que *Menidia peninsulae* (10-25 mm) se ha observado que se alimenta de micoplancton y detritus, ingiriendo principalmente copépodos harpacticoides, larvas de poliquetos, larvas veliger y nauplios de cirripedios (Lucas, 1982).

De acuerdo con el análisis del IIR del alimento se observó que los copépodos, nauplios, huevos de invertebrados, bivalvos y tintínidos fueron los más importantes considerando su abundancia y frecuencia. La ingestión de copépodos por larvas y postlarvas de peces como alimento preferencial ha sido ampliamente documentada en especies de zonas costeras en diversas latitudes del Golfo de México y Atlántico Occidental como: *A. mitchilli*, *A. rhomboidalis*, *C. nebulosus*, *M. undulatus*, *Gobionellus boleosoma*, *Citharichthys spilopterus* y *Symphurus plagiusa* (Chavance *et al.*, 1984; Houde y Lovdal, 1984; McMichael y Peters, 1989; Soto *et al.*, 1998; Stepien, 1976; Toepfer y Fleeger, 1995), donde la ingestión de estas presas supera el 70 % y en ocasiones alcanza hasta el 99 % del consumo total como en el caso de *L. rhomboides* y *L. xanthurus* (Kjelson *et al.*, 1975). Así como los copépodos han resultado ser de gran importancia en la alimentación de las larvas de peces en condiciones naturales, también han sido considerados el grupo dominante de la comunidad zooplanctónica, con elevados porcentajes en lagunas costeras, como por ejemplo en la Laguna de Tampamachoco (25-98%) ((E.N.C.B. y E.S.I.A., 1986), Laguna de Términos (37-48%) (Gómez-Aguirre, 1974) y Laguna de Bojórquez (82 %) (Álvarez-Cadena y Segura-Puertas, 1997).

La mayoría de las especies analizadas consumieron copépodos con IIR elevados, aunque algunas especies como *M. martinica* y *M. beryllina* consumieron en mayor medida diatomeas y huevos de invertebrados mientras que *A. lineatus* ingirió principalmente bivalvos. Houde (1978) menciona que *A. lineatus* en condiciones de cultivo presentó una conducta alimentaria relativamente inactiva ya que la búsqueda y captura del alimento

potencial aparentemente es menor que en otras especies como *A. mitchilli* y *A. rhomboidalis*. La baja movilidad de los bivalvos puede ser una de las principales causas de que sean preferidos como alimento por *A. lineatus*, *B. chrysourea*, *C. nebulosus*, *A. mitchilli* y *A. hepsetus* en tallas pequeñas, hecho que ha sido evidente también en larvas de *C. nebulosus* y *Stellifer lanceolatus* (Taniguchi, 1981; Flores-Coto *et al.*, 1998), *Gobiosoma bosc* (Harding, 1999) y para algunos pleuronectiformes: *A. lineatus*, *Rhombosolea tapirina*, *Ammotretis rostratus* y *Solea solea* (Houde y Lovdal, 1984; Jenkins, 1987; Last, 1978).

Lagodon rhomboides en la Laguna de Tampamachoco, fue la única especie que presentó grandes cantidades de apendicularias en los tractos digestivos (de 33 a 57 % de IIR), que probablemente correspondan a *Oikopleura graciloides* debido a que se pudo identificar a un organismo completo en la misma muestra. La dificultad en la identificación de las apendicularias es debido a que los tejidos blandos de estos organismos son rápidamente digeridos después de la captura y sólo pueden ser reconocidas por los restos fecales (Shelbourne, 1962). Por lo general las apendicularias son organismos marinos que forman parte importante en la dieta de algunas larvas de peces como: *Pleuronectes platessa*, *Euthynnus lineatus* y *Katsuwonus pelamis* (Last, 1978; Sánchez-Velasco *et al.*, 1999; Shelbourne, 1962; Young y Davis, 1990).

Un grupo también consumido con altos IIR fueron los tintínidos encontrados en los tractos digestivos de *A. hepsetus*, *A. mitchilli*, *M. martinica* y *G. bosc* que han sido consumidas principalmente por larvas pequeñas. Valenzuela-Ochoa (1999) en la Laguna de Pueblo Viejo, Veracruz, observó que las larvas de *G. bosc* consumieron también en gran medida a los tintínidos.

Tamaño de la boca

De las ecuaciones obtenidas a partir de la relación entre la longitud patrón y el tamaño de la boca (Índice de Shirota) se calcularon los tamaños de las bocas de las siguientes especies en tallas de 5.00 mm Lp: *A. hepsetus* (D= 0.41-0.50 mm), *A. mitchilli* (D= 0.51-0.60 mm), *M. beryllina* (D= 0.52 mm) y *G. robustum* (D= 0.76 mm), *M. martinica* (D= 0.44 mm) y

G. bosc (D= 0.58 mm) de la Laguna de Pueblo Viejo, Veracruz (Valenzuela-Ochoa, 1999); *Chloroscombrus chrysurus* (D= 1.11 mm) del Sur del Golfo de México (Sánchez-Ramírez, 1997). Shirota (1970) considera la boca de larvas de peces de algunas especies de tamaño pequeño, tal es el caso de: *Konosirus punctatus* (4.8-5.2 mm LT), *Sardinops melanosticta* (5.00 mm LT) y *Spratelloides japonicus* (4.80-5.20 mm LT) de la Familia Clupeidae que presentaron un tamaño de la boca de 0.26, 0.43 y 0.28 mm respectivamente; mientras que por otro lado ubica a las especies con boca grande entre algunos representantes del Orden Perciformes: *Mugil cephalus* (5.2 mm LT), *Katsuwonus pelamis* (3.70-4.00 mm LT) y *Seriola quinqueradiata* (5.10 mm LT) quienes presentaron un tamaño de la boca entre 0.64 y 0.99 mm. Con esta información se pudo ubicar a las larvas de *A. hepsetus*, *M. martinica* y *M. beryllina* en las especies con boca pequeña, mientras que *G. robustum* y *C. chrysurus* en las especies de boca grande.

Talla de las presas ingeridas

La talla promedio de las presas registrada en los contenidos alimenticios de las larvas analizadas varió de 40 a 348 μm ; en *M. martinica* y *M. beryllina* fue evidente el consumo de organismos de tamaño pequeño (40-68 y 71-77 μm , respectivamente); *G. robustum* también consumió presas pequeñas (53-92 μm); mientras que las presas de mayor tamaño se encontraron en los tractos digestivos de tres especies: de 140-207 μm en *L. xanthurus*, de 194-204 μm en *M. undulatus* y de 141-348 μm en *L. rhomboides*

El tamaño promedio de las presas de *M. martinica* en la Laguna de Pueblo Viejo, Veracruz, fue ligeramente mayor (72-88 μm) a lo observado en este estudio, debido probablemente a que fueron consideradas para el análisis de tallas únicamente las presas del componente zooplanctónico (Valenzuela-Ochoa, 1999).

En *A. hepsetus* y *A. mitchilli* se observó un incremento de la talla de las presas conforme aumenta el tamaño de las larvas; similares resultados han sido observados en diferentes especies por Shirota (1970), Hunter (1981), Houde y Lovdal (1984).

Número de presas observadas en los tractos digestivos

La relación entre el número promedio de presas consumidas por las larvas, varió de 0.5 a 55, siendo *C. arenarius*, *D. maculatus* y *M. thalassinus* las especies que presentaron valores muy bajos < 2 presas/larva. Entre los engráulidos, *A. mitchilli* presentó un mayor número de presas (2.6-7.3 presas/larva) que *A. hepsetus* (0.85-2.51 presas/larva). Los datos obtenidos sobre el número promedio de presas/larva en *A. mitchilli* fueron superiores a los observados bajo condiciones experimentales en organismos de 3.00-18.90 mm en donde se incrementó en una razón casi constante conforme la larva crece, desde 0.93-5 presas/larva (Detwyler y Houde, 1970).

Lagodon rhomboides ingirió de 1.3 a 20.4 presas/larva, con los valores más altos en la Laguna de Tampamachoco, estos resultados fueron menores a los observados en organismos de 18 mm LT recolectados en el Estuario del Río Newport, Carolina del Norte, con un número máximo de 35.3 copépodos/pez observados en los tractos digestivos (Kjelson *et al.*, 1975).

Las larvas de *L. xanthurus* ingirieron cantidades superiores (14-29 presas/larva) a las observadas en organismos provenientes del Estuario de Río Newport donde las larvas de 21 mm LT ingirieron de 21.3 a 26.3 copépodos/pez (Kjelson *et al.*, 1975).

El número máximo de presas/larva promedio en *M. martinica* fue de 52 en la Laguna de Tamiahua y en *M. beryllina* fue 55, debido a la ingestión de gran cantidad de fitoplancton y huevos de invertebrados.

Talla de la primera alimentación

Las larvas mas pequeñas con alimento en los tractos digestivos en la Laguna de Tampamachoco fueron: *A. hepsetus* (2.6 mm Lp) cercana a la talla menor (2.5 mm Lp) reportada por Hernández-Rodríguez (1987); en *M. martinica* (3.05 mm Lp) la talla fue cercana a la registrada (3.0 mm LT) por Martin y Drewry (1978), mientras que en *G. bosc* (1.78 mm Lp) fue menor a la talla más pequeña (2.0 mm) señalada por Fritzsche (1978).

En la Laguna Madre las larvas pequeñas de *B. chrysoura* (1.17 mm Lp), *C. nebulosus* (1.5 mm Lp) y *A. lineatus* (1.22 mm Lp) menores a las tallas de eclosión reportadas por Lippson y Moran (1974), Johnson (1978) y Houde *et al.* (1970), estas larvas fueron recolectadas en localidades ubicadas cerca de las bocas de comunicación con el mar, lo que indica que el desove de los adultos es estuarino-lagunar. Por otro lado, las larvas cercanas a la talla de eclosión de *M. beryllina* (3.33 mm Lp) y *G. robustum* (2.00 mm Lp) indican que los adultos de estas especies desovan dentro de la laguna ya que las tallas observadas estuvieron cercanas a las reportadas para la etapa de eclosión (3.50-4.00 mm LT y 1.90 mm Lp, respectivamente) (Lippson y Moran, 1974; Zavala-García *et al.*, 1988).

Anchoa mitchilli en la Laguna Madre presentó una talla mínima con alimento en el tracto digestivo de 2.50 mm Lp ligeramente más grande que la talla de nacimiento de 1.80-2.00 y 2.00-2.10 mm reportadas para la Laguna de Términos, Campeche y en el Canal Pivers Island, Carolina del Norte, respectivamente (Hernández-Rodríguez, 1987 y Tucker, 1988).

Detwyler y Houde (1970) observaron que en *A. mitchilli* bajo condiciones de cultivo, el desarrollo de la boca e intestino, pigmentación de los ojos y agotamiento del vitelo fue completado alrededor de las 36 horas después del nacimiento. Se alimentó por primera vez sólo 8 horas antes de que su vitelo se agotara y presentaron crecimiento hasta después de utilizar estas reservas; pueden ser particularmente vulnerables a la escasez de las presas en la primera alimentación ya que las larvas sin ingerir alimento mueren a los tres días después de consumido el vitelo, por lo que el intervalo de longitud entre la primera alimentación y el agotamiento del vitelo es un factor importante que afecta la sobrevivencia de las larvas de peces debido a que este es el periodo de transición entre la alimentación endógena y exógena (Tucker, 1988).

En condiciones experimentales Houde (1974) observó que *A. lineatus* inicia su alimentación a los 1.94 mm Lp, mientras que larvas provenientes de la Laguna Madre presentaron alimento en el tubo digestivo desde una talla de 1.22 mm Lp. Al respecto hay que considerar que en el sur del Golfo de México se ha calculado a partir de modelos de crecimiento, una talla de eclosión de 1.09 mm Lp (Flores-Coto *et al.*, 1992). En relación al

tiempo de absorción del vitelo *A. lineatus* al parecer es un poco mas susceptible a la inanición que *Archosargus rhomboidalis* y *A. mitchilli* aunque esto puede ser engañoso ya que todas las especies pueden comenzar su alimentación antes de que el vitelo sea completamente absorbido, cuando los ojos y la boca son funcionales (Houde, 1974). *Achirus lineatus* presenta una conducta alimentaria relativamente inactiva ya que la búsqueda y captura del alimento potencial por las larvas aparentemente es menor que en *A. mitchilli* y *A. rhomboidalis* (Houde, 1978), por lo que esta puede ser una de las causas del mayor consumo de los bivalvos por larvas de *A. lineatus*, tanto en la Laguna Madre, Tamaulipas como en la Bahía de Biscayne, Florida.

La presencia de alimento en los tractos digestivos de larvas en tallas menores a las reportadas como talla de nacimiento en menores latitudes, fue observado en *M. beryllina*, *B. chrysoura*, *C. nebulosus*, *G. bosc* y *A. lineatus* que fueron recolectadas durante el periodo primavera-verano, esto puede deberse a un factor como la temperatura que influye en el desarrollo temprano de huevos y larvas, ocasionando que el consumo del vitelo y por lo tanto la primera alimentación ocurran en menor tiempo, como ha sido observado por Houde (1974) en larvas de *A. mitchilli*, *A. lineatus* y *A. rhomboidalis* bajo condiciones de laboratorio. Este hecho también ha sido evidente en el desarrollo larvario de los carángidos que puede ser más rápido en poblaciones del sur del Golfo de México que en el norte (Sánchez-Ramírez y Flores-Coto, 1993), posteriormente Sánchez-Ramírez y Flores-Coto (1998) observaron que las larvas de *Chloroscombrus chrysurus* presentaron mayores tasas de crecimiento en primavera-verano que en invierno, por lo que la temperatura y la disponibilidad del alimento pueden jugar un papel determinante en el desarrollo más rápido en bajas latitudes.

Variación de la dieta a través del desarrollo ontogénico

Durante el desarrollo ontogénico de las larvas se observaron cambios importantes como son el aumento en talla del alimento ingerido, el aumento en número de las presas debido a la mayor capacidad del tracto digestivo y la sustitución del tipo de presas mientras las larvas crecen; los cambios en talla de las presas fueron evidentes en *A. mitchilli* y *A. hepsetus* al presentar un aumento gradual del alimento conforme aumenta la talla de las

larvas, esto es debido al crecimiento alométrico positivo de la boca que presentaron los engráulidos durante su desarrollo. En *G. robustum* (< de 5.00 mm) la talla de las presas tuvo poca variación, aumentando ligeramente al sobrepasar los 5 mm Lp, mientras que en *M. beryllina* el tamaño de las presas no presentó cambios considerables, la poca variación de la talla del alimento ingerido es una consecuencia del crecimiento alométrico negativo de la boca que presentaron ambas especies.

En las especies analizadas se observó una tendencia general a aumentar el número de presas durante el desarrollo ontogénico, sin embargo en algunas especies como *M. beryllina* este cambio fue muy grande, ya que larvas entre 6.00 y 10.00 mm Lp llegaron a consumir de 111 a 226 presas/larva; en *L. rhomboides* y *L. xanthurus* el máximo número de presas/larva promedio fue entre 20 y 29 respectivamente, mientras que en el resto de las especies varió entre 0.5 y 7.

El cambio de las presas ingeridas, fue observado en varias especies como en *A. hepsetus*, que por lo general en tallas < de 5.00 mm Lp consumió: tintínidos, *P. micans*, bivalvos y nauplios, mientras que en tallas > de 6.80 mm Lp ingirieron principalmente copépodos.

Traslapamiento de la dieta

En la mayoría de las especies donde se analizó el traslapamiento intraespecífico de la dieta, se observó que fue de moderado a alto, con excepción de los engráulidos en las lagunas de Tampamachoco y Madre donde en algunos casos fue bajo debido a que se encontraron coexistiendo larvas de distintas tallas en etapas de preflexión y postflexión (inicio de la flexión: 4.80-5.00 y 6.00-6.40 mm longitud notocordal en *A. mitchilli* y *A. hepsetus*, respectivamente (Hernández-Rodríguez, 1987)). Durante la preflexión ingirieron en mayor cantidad a los nauplios, tintínidos y bivalvos, mientras que, en etapa de postflexión su alimentación estuvo compuesta principalmente por copépodos. Este cambio en la dieta ha sido observado en *Scraenops ocellatus*, quien en un intervalo de talla de 4.00-5.99 mmLp presentó una preferencia por copepoditos y en tallas más grandes (6.00-9.99 mm Lp) el alimento principal fueron los copépodos calanoides (Soto *et al.*, 1998).

En relación al traslapamiento de la dieta entre larvas de diferentes especies, se pudo observar que las dos especies de engráulidos presentaron un alto traslapamiento de la dieta ya que por lo general consumieron las mismas presas en cantidades parecidas, cuando las tallas se desfasan el traslapamiento disminuye, debido a que presentaron diferencias significativas en el tamaño de la boca, el cual fue mayor en *A. mitchilli*, aunque por otro lado, el crecimiento alométrico de la boca fue positivo en ambas especies. En otros clupeiformes como *Etrumeus teres* y *Brevoortia patronus* se observó que el porcentaje de similaridad de las dietas fue moderado (52.2%) (Chen, Govoni y Warlen, 1992).

Los aterínidos presentaron bajo traslapamiento en la dieta con relación a las especies con quienes coexisten: entre *M. beryllina* con *L. rhomboides*, *M. thalassinus* y *A. hepsetus*. Por otro lado entre *M. martinica* con *A. mitchilli* y *A. hepsetus* también fue muy bajo. Esto es debido a que los aterínidos presentaron una dieta eurifágica, el tamaño de la boca y las presas ingeridas más pequeñas, así como el mayor número de presas/larva consumidas.

Algunos perciformes (*L. xanthurus*, *M. undulatus* y *L. rhomboides*) que penetraron a las lagunas durante la época de nortes en tallas de postflexión, entre 6.65-13.45 mm Lp por lo general presentaron altos porcentajes de similitud en la dieta, este hecho ha sido registrado por Soto *et al.* (1998) en larvas y juveniles de *Sciaenops ocellatus* y *M. undulatus* quienes exhibieron traslapamiento de la dieta por arriba del 70% en tallas de 8.00-16.00 mm Lp.

Se observó que larvas de *B. chrysoura* y *C. nebulosus* (< 3.00 mm Lp), presentaron una alta similitud en la dieta, que conforme avanza el desarrollo larvario disminuye a moderada, ésta tendencia hacia la disminución del traslapamiento conforme las larvas crecen ha sido observada entre especies de las familias Pleuronectidae, Sparidae y Scombridae (Jenkins, 1987; Sánchez-Velasco y Norbis, 1997; Sanchez-Velasco *et al.*, 1999)

CONCLUSIONES

- Se reconocieron especies con desove marino donde parte del desarrollo larvario se lleva a cabo en el océano y con penetración de sus larvas hacia las lagunas principalmente durante la época de “nortes”: *L. rhomboides* (9.45-13.45 mm Lp), *L. xanthurus* (8.50-12.90 mm Lp) y *M. undulatus* (6.65-10.67 mm Lp), *C. arenarius* (3.23-4.37 mm Lp) y *M. thalassinus* (3.85-8.25 mm Lp). Otras especies como *B. chrysoura* (2.48-4.14 y 1.17-1.92 mm Lp) en las lagunas de Tamiahua y Madre; *C. nebulosus* (1.50-2.42 mm Lp) y *A. lineatus* (1.22-3.47 mm Lp) en la laguna Madre, cuyos adultos presentaron desove lagunar y posiblemente marino muy cercano a la costa. Por otro lado la presencia de larvas en tallas de eclosión de *A. mitchilli* (2.50 mm Lp), *M. martinica* (3.05 mm Lp), *M. beryllina* (3.33 mm Lp), *G. robustum* (2.00 mm Lp) y *G. bosc* (1.78 mm Lp) en el interior de las lagunas señalan un desove estuarino-lagunar. Por otro lado la presencia de larvas de *A. hepsetus* en talla de eclosión (2.55 mm Lp), permiten ubicarla como una especie cuyos adultos presentan desove marino-costero.
- Los engráulidos ocurrieron todo el año; *A. mitchilli* fue capturada en intervalos muy amplios de salinidad (17-50 ‰) y temperatura (11-33 °C), mientras que *A. hepsetus* fue colectada en intervalos menores (22-50 ‰ y de 17-34 °C).
- Las especies del género *Gobiosoma* presentaron marcadas diferencias en cuanto a las condiciones ambientales en que fueron encontradas, ya que mientras *G. bosc* fue recolectada en salinidades de 22 a 37 ‰, durante todo el año en la laguna de Tampamachoco, *G. robustum* sólo ocurrió en condiciones hipersalinas de 37 a 50 ‰, en la laguna Madre durante septiembre y abril.
- Aunque las larvas y juveniles en las lagunas costeras presentan un alto grado de eurihalinidad algunas especies como: *M. beryllina*, *L. rhomboides*, *M. undulatus*, *C. nebulosus*, *L. xanthurus*, *D. maculatus* y *A. lineatus* fueron capturadas en salinidades hasta de 43 ‰; por otro lado *A. mitchilli*, *A. hepsetus* y *G. robustum* llegaron a ocurrir en salinidades de 50 ‰.

- La incidencia alimentaria fue > a 50% en la mayoría de las especies y muy alta (91-100%) en larvas de *M. martinica*, *M. beryllina*, *L. xanthurus*, *B. chrysourea*, *C. arenarius*, *C. nebulosus* y *A. lineatus*, inclusive superior a lo reportado para larvas de algunas especies de Scombridae, Sparidae, Carangidae, Callionymidae y Bothidae en la zona oceánica.
- Dentro de los tubos digestivos se identificaron 12,631 presas, ubicadas en 63 grupos taxonómicos (fitoplancton y zooplancton), que fueron obtenidos de 1370 larvas de peces de 16 especies.
- Las presas que presentaron los mayores valores del índice de importancia relativa del alimento fueron: los copépodos, nauplios, huevos de invertebrados, bivalvos y tintínidos.
- De las larvas de peces analizadas, *M. beryllina*, *A. mitchilli*, *A. hepsetus* y *G. robustum* presentaron una gran riqueza de presas en sus estómagos: 41, 24, 23 y 22 respectivamente, de estas especies *M. beryllina* y *G. robustum* consumieron el mayor número de representantes fitoplanctónicos 23 y 10 respectivamente, mientras que en *A. hepsetus* y *A. mitchilli* fueron menores (6 y 5) y en bajas proporciones.
- *Micropogonias undulatus*, *C. nebulosus*, *C. arenarius*, *D. maculatus* y *E. lyricus* fueron exclusivamente zooplanctófagas.
- La mayoría de las especies presentaron una dieta principalmente de tipo zooplanctófaga, mientras que *M. beryllina* y *G. robustum* fueron eurifágicas.
- Aunque la mayoría de las especies analizadas consumieron copépodos con IIR elevados, *M. martinica* y *M. beryllina* consumieron preferentemente diatomeas y huevos de invertebrados.

- *Achirus lineatus*, *B. chrysoura*, *C. nebulosus*, *A. mitchilli*, *A. hepsetus*, en las tallas más pequeñas cercanas a la primera alimentación consumieron larvas de bivalvos
- El tamaño de la boca de las larvas de 5 mm Lp, calculado a partir de las ecuaciones obtenidas de las relaciones entre la longitud patrón y el índice de Shirota (1970) en *C. chrysurus* (Sánchez-Ramírez, 1997), *M. martinica* y *G. bosc* (Valenzuela-Ochoa, 1999), *A. hepsetus*, *A. mitchilli*, *M. beryllina* y *G. robustum*, indicó que las especies con boca grande fueron *C. chrysurus* (D= 1.11 mm) y *G. robustum* (D= 0.76 mm) y las de boca pequeña *A. hepsetus* (D= 0.42-0.50 mm), *M. martinica* (D= 0.44 mm) y *M. beryllina* (D= 0.53 mm).
- Entre *A. hepsetus* y *A. mitchilli* el tamaño de la boca fue mayor en ésta última, debido a que tienen distintas características durante el desarrollo ontogénico (talla de los adultos, tamaño de los huevos, tiempo de residencia de los huevos en el plancton, talla de eclosión, desarrollo del pigmento ocular y etapa de flexión), que se ve reflejado en el inicio de la alimentación y sus cambios de preferencia en la dieta.
- Los atherínidos *M. martinica* y *M. beryllina* presentaron las tallas de las presas en promedio más pequeñas (40-77 μ m), debido principalmente a una dieta con un alto contenido de fitoplancton.
- En los engráulidos (*A. mitchilli* y *A. hepsetus*), se observó que la talla de las presas aumentó conforme las larvas incrementaron su talla, mientras que en *G. robustum* el aumento en talla de las presas, ocurrió después de los 5 mm Lp.
- Los engráulidos presentaron un crecimiento de la boca mayor en relación con la longitud patrón (alometría +), mientras que en *M. beryllina* y *G. robustum* fue menor (alometría -), lo que puede estar relacionado con las preferencias alimenticias, la talla y/o número de presas ingeridas.

- El número de presas/larva ingeridas por las larvas varió de 0.5 hasta 55. *Cynoscion arenarius* (laguna de Tamiahua), *D. maculatus* (en las tres lagunas) y *M. thalassimus* (laguna Madre) ingirieron < 2 presas/larva, mientras que en *M. martinica* (Laguna de Tamiahua) y *M. beryllina* (Laguna Madre) fue de 52 y 55, respectivamente.
- *Anchoa mitchilli* (2.50-17.85 mm Lp) presentó un número de presas por larva promedio de 2.6 a 7.3, superior a lo registrado por Detwyler y Houde (1970) en condiciones experimentales, en organismos con tallas de 3.00-18.90 mm (0.93-5 presas/larva), lo que podría indicar que no hubo vaciado de los tubos digestivos durante la fijación de las larvas en formalina al 4%.
- La talla de las larvas más pequeñas con alimento en los tubos digestivos fue menor a la talla de eclosión reportada para regiones más norteñas en *M. beryllina*, *B. chrysoura*, *C. nebulosus*, *G. bosc* y *A. lineatus*. Por otro lado *A. hepsetus*, *M. martinica* y *G. robustum*, presentaron larvas pequeñas con alimento en tallas similares a la talla de eclosión, esto indica que en menores latitudes el desarrollo del huevo puede ser más rápido, con el inicio de la alimentación en tallas menores.
- El cambio del tipo de presas durante el desarrollo ontogénico fue observado en los engráulidos, que en tallas pequeñas consumieron generalmente nauplios tintínidos, *P. micans* y bivalvos; *A. hepsetus* (> 6.8 mm Lp) y *A. mitchilli* (> 6.95 mm Lp), sustituyeron a éstas presas por copépodos, como alimento principal.
- En *G. robustum* los nauplios, larvas de gasterópodos y algas Chroococcaceae fueron el alimento dominante hasta los 4.65 mm Lp, siendo sustituidos por los copépodos en tallas > de 4.75 mm Lp.

- El traslapamiento intraespecífico fue moderado en *C. nebulosus* y *L. rhomboides*, alto en *B. chrysoura* y *A. lineatus* y de moderado a alto en *M. beryllina* y *G. robustum*, mientras que en los engráulidos fue de bajo a alto, esto fue debido al mayor intervalo de tallas analizadas, ya que por lo general el traslapamiento es más bajo cuando el desfaseamiento entre las tallas es mayor (ej. entre preflexión y postflexión).
- El parecido entre el tamaño de la boca, las tallas y número de presas por pez ingeridas, así como la talla de las larvas y época de ingreso a las lagunas, dan como resultado un traslapamiento de nicho entre especies como *L. rhomboides*, *M. undulatus* y *L. xanthurus*.
- En la Laguna Madre el traslapamiento se da preferentemente entre especies emparentadas filogenéticamente como es el caso: entre *A. mitchilli* y *A. hepsetus*; entre *L. xanthurus* y *M. undulatus*; entre *B. chrysoura* y *C. nebulosus* y entre *L. rhomboides*, *L. xanthurus* y *M. undulatus*.
- En ocasiones pueden traslapar su alimentación especies alejadas filogenéticamente, como ocurrió entre *A. lineatus* con *B. chrysoura*, *C. nebulosus* y *G. robustum*.

LITERATURA CITADA

- ÁLVAREZ-CADENA, J. N. y L. SEGURA-PUERTAS, 1997. Zooplankton variability and copepod species assemblages from a tropical coastal lagoon. *Gulf Res. Rep.* 9(4):345-355.
- ARTHUR, D. K., 1976. Food and feeding of larvae of three fishes occurring in the California current, *Sardinops sagax*, *Engraulis mordax*, and *Trachurus symmetricus*. *Fish. Bull.* 74(3):517-530.
- AYALA-CASTAÑARES, A., R. CRUZ, A. GARCÍA-CUBAS Jr. y , L. R., SEGURA, 1969. Síntesis de los conocimientos sobre la geología marina de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Lagunas Costeras, Un Simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO, Nov. 28-30, México, D. F.: 39-48.
- BATTY, R. S. 1987. Effect of light intensity on activity and food searching of larval herring, *Clupea harengus*: a laboratory study. *Mar. Biol.* 94:323-327.
- BENNETT, B. A. y G. M. BRANCH, 1990. Relationships between production and consumption of prey species by resident fish in the Bot, a cool temperate south african estuary. *Est. Coast. Shelf Sci.* 31:139-155.
- BISBAL, G. A. y D. A. BENGTON, 1995. Effects of delayed feeding on survival and growth of summer flounder *Paralichthys dentatus* larvae. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 121:301-306.
- BREITBURG, D. L., M. A. PALMER y T. LOHER, 1995. Larval distributions and the spatial patterns of settlement of an oyster reef fish: responses to flow and structure. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 125:45-60.
- CADIGAN, K. M. y P. E. FELL, 1985. Reproduction, growth and feeding habits of *Menidia menidia* (Atherinidae) in a tidal marsh-estuarine system in southern New England. *Copeia* (1):21-26.
- CASTILLO-RIVERA, M. y A. KOBELKOWSKY, 1993. Comportamiento ambiental de la Laguna de Pueblo Viejo, Veracruz, México. *Biotam* 5(2):1-12.

- CHAO, L. N. y J. A. MUSICK, 1977. Life history, feeding habits, and functional morphology of juvenile sciaenid fishes in the York River Estuary, Virginia. *Fish. Bull.* 75(4):657-702.
- CHAVANCE, P., C. FLORES-COTO y A. SÁNCHEZ-ITURBE, 1984. Early life history and adult biomass of sea bream in the Terminos Lagoon, Southern Gulf of Mexico. *Trans. Am. Fish. Soc.* 115:166-177.
- CHEN, W., J. J. GOVONI y S. M. WARLEN, 1992. Comparison of feeding and growth of larval round herring *Etrumeus teres* and gulf menhaden *Brevoortia patronus*. *Fish. Bull.* 90:183-189.
- CHESSON, J., 1978. Measuring preference in selective predation. *Ecology* 59(2):211-215.
- CONN C. H. y D. L. BECHLER, 1996. Reproductive strategies in a population of *Gobiosoma bosci* (Osteichthyes: Gobiidae) with slow and fast maturing individuals. *Gulf Res. Rep.* 9(3):177-182.
- COWAN, J. H. y E. D. HOUDE, 1990. Growth and survival of bay anchovy *Anchoa mitchilli* larvae in mesocosm enclosures. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 68:47-57.
- COWAN, J. H. y R. F. SHAW, 1988. The distribution, abundance, and transport of larval sciaenids collected during winter and early spring from the continental shelf waters off west Louisiana. *Fish. Bull.* 86(1):129-142.
- COWAN, J. H. y R. F. SHAW, 1991. Ichthyoplankton off west Louisiana in winter 1981-1982 and its relationship with zooplankton biomass. *Contrib. Mar. Sci.* 32:103-121.
- CRUZ, 1968. Geología marina de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Univ. Nal. Autón. México. Inst. Geol., Bol.* (88):1-47.
- DETWYLER, R. y E. D. HOUDE, 1970. Food selection by laboratory-reared larvae of the scaled sardine *Harengula pensacolae* (Pisces, Clupeidae) and the bay anchovy *Anchoa mitchilli* (Pisces, Engraulidae). *Mar. Biol.* 7:214-222.
- DITTY, J. G., 1986. Ichthyoplankton in neritic waters of the northern Gulf of Mexico off Louisiana: composition, relative abundance, and seasonality. *Fish. Bull.* 84(4):935-946.
- E.N.C.B. y E.S.I.A., 1986. Estudio de protección al ambiente y a la Planta Termoeléctrica Tuxpan (sitio Tampamachoco). Contrato C.F.E.-I.P.N. No. 853001.

- FLORES-COTO, C., 1988. Estudio comparativo de la estructura de la comunidad ictioplanctónica de tres lagunas costeras del sur del Golfo de México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Ser. Zool.* 58 (2): 707-726.
- FLORES-COTO, C. y M. PÉREZ-ARGUDÍN, 1991. Efecto de la marea en el paso de las larvas Sciaenidos (Pisces) en la Boca del Carmen, Laguna de Términos, Campeche. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México* 18:25-35.
- FLORES-COTO, C., A. SÁNCHEZ-ITURBE, F. ZAVALA-GARCÍA y S. M. WARLEN, 1998. Age, growth, mortality and food habits of larval *Stellifer lanceolatus*, *Cynoscion arenarius* and *Cynoscion nothus* (Pisces: Sciaenidae), from the southern Gulf of Mexico. *Est. Coast. Shelf Sci.* 47:593-602.
- FLORES-COTO, C., A. SÁNCHEZ-ITURBE, F. ZAVALA-GARCÍA y D. LÓPEZ-GARCÍA, 1992. Edad y crecimiento de larvas de *Achirus lineatus*, *Etropus crossotus*, *Syacium gunteri* y *Symphurus civitatus* en el sur del Golfo de México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México* 19(2):167-173.
- FLORES-COTO, C. y S. M. WARLEN, 1993. Spawning time, growth, and recruitment of larval spot *Leiostomus xanthurus* into a North Carolina Estuary. *Fish. Bull.* 91(1):8-22.
- FORTIER, L., D. PONTON y M. GILBERT, 1995. The match/mismatch hypothesis and the feeding success of fish larvae in ice-covered southeastern Hudson Bay. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 120:11-27.
- FRITZSCHE, R. A., 1978. *Development of fishes of Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg larval and juvenile stages. Vol. V. Chaetodontidae through Ophidiidae.* Power Plant Project. Office of Biological Services, Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior. 340p.
- GASCA, R., E. SUÁREZ, e I. CASTELLANOS, 1995. Biomazas zoopláncticas en aguas superficiales del Golfo de México durante verano e invierno de 1991. *Carib. J. Sci.* 31(1-2):128-140.
- GEORGE, E. L. y W. F. HADLEY, 1979. Food and habitat partitioning between rock bass (*Ambloplites rupestris*) and smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*) young of the year. *Trans. Am. Fish Soc.* 108:253-261.
- GÓMEZ-AGUIRRE, S., 1974. Reconocimientos estacionales de hidrología y plancton en la Laguna de Términos, Campeche, México (1964-1965). *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México* 1(1):61-82.

- GOVONI, J. J. y A. J. CHESTER, 1990. Diet composition of larval *Leiostomus xanthurus* in and about the Mississippi River plume. *J. Plank. Res.* 12(4): 819-830.
- GOVONI, J. J., D. E. HOSS y A. J. CHESTER, 1983. Comparative feeding of three species of larval fishes in the northern Gulf of Mexico: *Brevoortia patronus*, *Leiostomus xanthurus*, and *Micropogonias undulatus*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 13:189-199.
- GOVONI, J. J., P. B. ORTNER, F. AL-YAMANI y L. C. HILL, 1986. Selective feeding of spot, *Leiostomus xanthurus*, and atlantic croaker, *Micropogonias undulatus*, larvae in the northern Gulf of Mexico. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 28:175-183.
- GUADARRAMA, R., S. MILLE-PAGAZA y J. CARRILLO-LAGUNA, 1998. Regionalización de la zona económica exclusiva del Golfo de México, mediante el zooplancton de la primavera de 1986. *An. Esc. Nac. Cienc. biol.*, Méx., 43:1-13.
- GUTIÉRREZ-SÁNCHEZ, J. L. y F. SÁNCHEZ-GARDUÑO, 1998. *Matemáticas para las ciencias naturales*. Serie Textos 11. Niveles medio y avanzado. Sociedad Matemática Mexicana. Universidad Autónoma de Chapingo y Universidad Nacional Autónoma de México. 590 p.
- HACKNEY, C. T. y A. A. DE LA CRUZ, 1981. Some notes on the macrofauna of an oligohaline tidal creek in Mississippi. *Bull. Mar. Sci.* 31(3):658-661.
- HARDING, J. M., 1999. Selective feeding behavior of larval naked gobies *Gobiosoma bosc* and blennies *Chasmodes bosquianus* and *Hypsoblennius hentzi*: preferences for bivalve veligers. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 179:145-153.
- HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, A., 1987. Estudio comparativo del desarrollo larvario de las especies de engraulidos (Pisces), de la Laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM. 64p.
- HILDEBRAND, H. H., 1958. Estudios biológicos preliminares sobre la Laguna Madre de Tamaulipas. *Ciencia* 17(7-9):151-173.
- HOSS, D. E., L. C. CLEMENTS, D. S. PETERS y P. A. TESTER, 1988. Metabolic responses of spot, *Leiostomus xanthurus*, and atlantic croaker, *Micropogonias undulatus*, larvae to cold temperatures encountered following recruitment to estuaries. *Fish. Bull.* 86(3):483-488.

- HOUDE, E. D., 1974. Effects of temperature and delayed feeding on growth and survival of larvae of three species of subtropical marine fishes. *Mar. Biol.* 26:271-285.
- HOUDE, E. D., 1975. Effects of stocking density and food density on survival, growth and yield of laboratory-reared larvae of sea bream *Archosargus rhomboidalis* (L.) (Sparidae). *J. Fish. Biol.* 7:115-127.
- HOUDE, E. D., 1977. Food concentration and stocking density effects on survival and growth of laboratory-reared larvae of bay anchovy *Anchoa mitchilli* and line sole *Achirus lineatus*. *Mar. Biol.* 43:333-341.
- HOUDE, E. D., 1978. Critical food concentrations for larvae three species of subtropical marine fishes. *Bull. Mar. Sci.* 28(3):395-411.
- HOUDE, E. D., C. R. FUTCH y R. DETWYLER, 1970. Development of the lined sole, *Achirus lineatus*, described from laboratory-reared and Tampa Bay specimens. Marine Research Laboratory. Florida Department of Natural Resources. Division of Marine Resources. St. Petesburg, Florida. Technical Series No. 62. 1-43p.
- HOUDE, E. D. y J. A. LOVDAL, 1984. Seasonality of occurrence, foods and food preferences of ichthyoplankton in Biscayne Bay, Florida. *Est. Coast. Shelf Sci.* 18:403-419.
- HOUDE, E. D. y R. C. SCHEKTER, 1978. Simulated food patches and survival of larval bay anchovy, *Anchoa mitchilli*, and sea bream, *Archosargus rhomboidalis*. *Fish. Bull.* 76:483-487.
- HUNTER, J. R., 1981. Feeding ecology and predation of marine fish larvae. In: Lasker, R., (Ed.). *Marine fish larvae. Morphology, ecology and relation to fisheries*. College of Ocean and Fisheries Sciences, University of Washington. USA. 33-77p.
- IBÁÑEZ-AGUIRRE, A. L. Y J. LLEONART, 1996. Relative growth and comparative morphometrics of *Mugil cephalus* y *M. curema* V. in the Gulf of Mexico. *Sci. Mar.* 60(2-3):361-368.
- JENKINS, G. P., 1987. Comparative diets, prey selection, and predatory impact of co-occurring larvae of two flounder species. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 110:147-170.

JOHNSON, G. D., 1978. *Development of fishes of Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg larval and juvenile stages. Vol. IV. Carangidae through Ehippidae.* Power Plant Project. Office of Biological Services, Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior. 314p.

KIØRBOE, T. y E. SAIZ, 1995. Planktivorous feeding in calm and turbulent environments, with emphasis on copepods. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 122:135-145.

KJELSON, M. A., D. S. PETERS, G. W. THAYER y G. N. JOHNSON, 1975. The general feeding ecology of post larval fishes in the Newport River Estuary. *Fish. Bull.* 73(1):137-144.

LASKER, R., 1975. Field criteria for survival of anchovy larvae: the relation between inshore chlorophyll maximum layers and successful first feeding. *Fish. Bull.* 73(3):453-462.

LAST, J. M., 1978. The food of four species of pleuronectiform larvae in the Eastern English Channel and Southern North Sea. *Mar. Biol.* 45:359-368.

LIPPSON, A. J. y R. L. MORAN, 1974. *Manual for identification of early developmental stages of fishes of the Potomac River Estuary.* Power Plant Siting Program of the Maryland Department of Natural Resources. 282 p.

LUCAS, J. R., 1982. Feeding ecology of the gulf silverside, *Menidia peninsulae*, near Crystal River, Florida, with notes on its Life History. *Estuaries* 5:138-144.

LYCZKOWSKY-SHULTZ, J., D. L. RUPLE, S. L. RICHARDSON y J. H. COWAN, Jr., 1990. Distribution of fish larvae relative to time and tide in a Gulf of Mexico barrier island pass. *Bull. Mar. Sci.* 46(3):563-577.

MARTIN, F. D. y G. E. DREWRY, 1978. *Development of fishes of Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg larval and juvenile stages. Vol. VI. Stromateidae through Ogcocephalidae.* Power Plant Project. Office of Biological Services, Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior. 416p.

MAY, R. C., 1970. Feeding larval marine fishes in the laboratory: a review. *Calif. Mar. Res. Comm., CalCOFI Rept.*, 14:76-83.

McMICHAEL, R. H. Jr. y K. M. PETERS, 1989. Early life history of spotted seatrout, *Cynoscion nebulosus* (Pisces: Sciaenidae), in Tampa Bay, Florida. *Estuaries* 12(2): 98-110.

NORCROSS, B. L. y R. F. SHAW, 1984. Oceanic and estuarine transport of fish eggs and larvae: a review. *Trans Am. Fish. Soc.* 115: 153-165.

OCAÑA-LUNA, A. A. LUNA-CALVO, F. ZAVALA-GARCÍA y C. FLORES-COTO, 1987. Distribución y abundancia de huevos de algunas especies de engráulidos (Pisces) en la Laguna de Términos, Campeche, México. *Biotica* 12(4):275-290.

OCAÑA-LUNA, A. y M. SÁNCHEZ-RAMÍREZ, 1998. Feeding of sciaenid (Pisces: Sciaenidae) larvae in two coastal lagoons of the Gulf of Mexico. *Gulf Res. Rep.* 10:1-9.

PEARRE, S. Jr., 1982. Estimating prey preference by predators: uses of various indices, and a proposal of another based on X^2 . *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 39:914-923.

PETERSON, M. S. y S. T. ROSS, 1991. Dynamics of littoral fishes and decapods along a coastal river-estuarine gradient. *Est. Coast. Shelf Sci.* 33:467-483.

PRYOR, V. K. y C. E. EPIFANIO, 1993. Prey selection by larval weakfish (*Cynoscion regalis*): the effects of prey size, speed and abundance. *Mar. Biol.* 116:31-37.

REIS, R. R. y J. M. DEAN, 1981. Temporal variation in the utilization of an intertidal creek by the bay anchovy (*Anchoa mitchilli*). *Estuaries* 4(1):16-23.

ROTHSCHILD, B. J. y T. R. OSBORN, 1988. Small-scale turbulence and plankton contact rates. *J. Plank. Res.* 10(3):465-474.

ROZAS, L. P. y C. T. HACKNEY, 1984. Use of oligohaline marshes by fishes and macrofaunal crustaceans in North Carolina. *Estuaries* 7(3):213-224.

SAKSENA, V. P. y E. D. HOUDE, 1972. Effect of food level on the growth and survival of laboratory-reared larvae of bay anchovy (*Anchoa mitchilli* Valenciennes) and scaled sardine (*Harengula pensacolae* Goode & Bean). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 8: 249-258.

SÁNCHEZ-RAMÍREZ, M., 1997. Alimentación, crecimiento y mortalidad de larvas de *Chloroscombrus chrysurus* (Pisces: Carangidae). en el sur del Golfo de México. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM, 85 p.

SÁNCHEZ-RAMÍREZ, M. y C. FLORES-COTO, 1993. Desarrollo larvario y clave de identificación de algunas especies de la Familia Carangidae (Pisces) del sur del Golfo de México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México* 20(1): 1-24.

SÁNCHEZ-RAMÍREZ, M. y C. FLORES-COTO, 1998. Growth and mortality of larval atlantic bumper *Chloroscombrus chrysurus* (Pisces: Carangidae) in the southern Gulf of Mexico. *Bull. Mar. Sci.* 63(2):295-303.

SÁNCHEZ-VELASCO, L., 1998. Diet composition and feeding habits of fish larvae of two co-occurring species (Pisces: Callionymidae and Bothidae) in the North-western Mediterranean. *ICES J. Mar. Sci.* 55:299-308.

SÁNCHEZ-VELASCO, L. y W. NORBIS, 1997. Comparative diets and feeding habits of *Boops boops* and *Diplodus sargus* larvae, two sparid fishes co-occurring in the Northwestern Mediterranean (May 1992). *Bull. Mar. Sci.* 61(3):821-835.

SÁNCHEZ-VELASCO, L. y B. SHIRASAGO, 1999. Spatial distribution of some groups of microzooplankton in relation to oceanographic processes in the vicinity of a submarine canyon in the north-western Mediterranean Sea. *ICES J. Mar. Sci.* 56:1-14.

SÁNCHEZ-VELASCO, L., I. CONTRERAS-ARREDONDO y G. ESQUEDA-ESCÁRCEGA, 1999. Diet composition of *Euthynnus lineatus* and *Auxis* sp larvae (Pisces: Scombridae) in the Gulf of California. *Bull. Mar. Sci.* 65(3):687-698.

SCHOENER, T. W., 1970. Nonsynchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology* 51(3):408-418.

SCURA, E. D. y C. W. JERDE, 1977. Various species of phytoplankton as food for larval northern anchovy, *Engraulis mordax*, and relative nutritional value of dinoflagellates *Gymnodinium splendens* and *Gonyaulax polyedra*. *Fish. Bull.* 75(3):577-583.

SHELBOURNE, J. E., 1962. A predator-prey size relationship for plaice larvae feeding on *Oikopleura*. *J. mar. Biol. Ass. U.K.* 42:243-252.

SHIROTA, A., 1970. Studies on the mouth size of fish larvae. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 36(4):353-368.

SOTO, M. A., G. J. HOLT, S. A. HOLT, y J. ROOKER, 1998. Food habits and dietary overlap of newly settled red drum (*Sciaenops ocellatus*) and atlantic croaker (*Micropogonias undulatus*) from texas seagrass meadows. *Gulf Res. Rep.* 10:41-55.

STEPIEN, W. P. Jr., 1976. Feeding of laboratory-reared larvae of the sea bream *Archosargus rhomboidalis* (Sparidae). *Mar. Biol.* 38:1-16.

STOECKER, D. K. y J. J. GOVONI, 1984. Food selection by young larval gulf menhaden (*Brevoortia patronus*). *Mar. Biol.* 80:299-306.

SUNDBY, S. y P. FOSSUM, 1990. Feeding conditions of Arcto-norwegian cod larvae compared with the Rothschild-Osborn theory on small-scale turbulence and plankton contact rates. *J. Plank. Res.* 12(6):1153-1162.

TANIGUCHI, A. K., 1981. Survival and growth of larval spotted seatrout (*Cynoscion nebulosus*) in relation to temperature, prey abundance and stocking densities. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer.* 178: 507-508.

TITO DE MORAIS, A. y L. TITO DE MORAIS, 1994. The abundance and diversity of larval and juvenile fish in a tropical estuary. *Estuaries* 17(1B):216-225.

TOEPFER, C. S. y J. W. FLEEGER, 1995. Diet of juvenile fishes *Citharichthys spilopterus*, *Symphurus plagiusa*, and *Gobionellus boleosoma*. *Bull. Mar. Sci.* 56(1):238-249.

TOWNSEND, D. W., 1983. The relations between larval fishes and zooplankton in two inshore areas of the Gulf of Maine. *J. Plank. Res.* 5(2):145-173.

TUKER Jr., J. W., 1988. Energy utilization in bay anchovy, *Anchoa mitchilli*, and black sea bass, *Centropristis striata*, eggs and larvae. *Fish. Bull.* 78:279-293.

VALENZUELA-OCHOA, G. L., 1999. Distribución de la abundancia estacional y alimentación de larvas de *Gobiosoma bosci*, *Dormitator maculatus* y *Membras martinica* (Pisces). Laguna de Pueblo Viejo, Veracruz. Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 62 p.

WARLEN, S. M. y J. S. BURKE, 1990. Immigration of larvae of fall/winter spawning marine fishes into a North Carolina Estuary. *Estuaries.* 13(4):453-461.

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.

YOUNG, J. W. y T. L. O. DAVIS, 1990. Feeding ecology of larvae of southern bluefin, albacore and skipjack tunas (Pisces: Scombridae) in the eastern Indian Ocean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 61:17-29.

YOUNG, J. W. y T. L. O. DAVIS, 1992. Feeding ecology and interannual variations in diet of larval jack mackerel, *Trachurus declivis* (Pisces: Carangidae) from coastal waters of eastern Tasmania. *Mar. Biol.* 113:11-20.

ZAR, J. H., 1984. *Biostatistical Analysis*. 2^a Ed. Prentice Hall. New Jersey. 261-291.

ZAVALA-GARCÍA, F., C. FLORES-COTO y M. L. MÉNDEZ-VARGAS, 1988. Desarrollo y distribución larvaria de *Gobiosoma robustum* Ginsburg (Pisces: Gobiidae). Laguna de Términos, Campeche. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 15(1):237-244.

ZAVALA-GARCÍA, F. y C. FLORES-COTO, 1994. Growth, mortality and feeding habits of *Bregmaceros cantori* larvae and juveniles from the southern Gulf of Mexico. *Tropical Ecology* 35(2):185-198.