

66
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE SCIAENIDAE (PISCES) EN EL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO (PRIMAVERA).

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A:

PATRICIA ANGÉLICA FIGUEROA PÁEZ.

DIRECTOR DE TESIS: Dr. César Flores Coto.

MEXICO, D. F.

1996



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:
"Distribución y Abundancia de larvas de Sciaenidae (Pisces)
en el Sur del Golfo de México (Primavera)"

realizado por FIGUEROA PAEZ PATRICIA ANGELICA

con número de cuenta 8732524-3 , pasante de la carrera de BIOLOGIA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

Dr. César Eduardo Flores Coto.

Propietario

Dr. Virgilio Arenas Fuentes.

Propietario

H. en C. Faustino Zavala García.

Suplente

H. en C. Arturo Sánchez Iturbe.

Suplente

Biol. Maricela Elena Vicencio Aguilar. Maricela E. Vicencio A.

FACULTAD DE CIENCIAS

Consejo Departamental de Biología
H. en C. Alejandro Martínez Peña.

COORDINACION GENERAL
DE BIOLOGIA

*Al que esta sentado en el trono,
y al Cordero de Dios, sea la Alabanza,
la Gloria, la Honra y el Dominio
por los siglos de los siglos.*

Apocalipsis 5:13

DEDICATORIA

A mis padres :

José Manuel Figueroa López.

De quién he recibido ayuda, apoyo, comprensión y todo lo necesario para forjarme una vida plena.

Martha Páez Gallardo.

Por el amor, cariño y cuidado recibidos de tu parte para sentirme siempre segura.

A mis hermanos:

Juan y Alejandro quienes siempre fueron un ejemplo para mí.

Miriam, por tu ayuda incondicional y consejos en momentos difíciles.

Martha, por tu apoyo constante, amistad incondicional y consejos siempre oportunos.

A todas las personas anteriormente mencionadas, GRACIAS!

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a las siguientes personas por su ayuda brindada para la realización de esta tesis:

-Al Dr. César Flores Coto, director de esta tesis por su paciencia, amistad y apoyo.

-Al Dr. Virgilio Arenas Fuentes quien con su ejemplo, amistad y asesoría me ha dado ánimo para seguir adelante.

-Al M. en C. Faustino Zavala García por su amistad mostrada en todo momento y detenido seguimiento de la elaboración de esta tesis.

-Al M. en C. Arturo Sánchez Iturbe por brindarme su ayuda incondicional y apoyo profesional en la revisión de esta tesis.

-A la Biol. Maricela Vicencio Aguilar por sus valiosos comentarios y propuestas enfocadas a la mejoría de este trabajo.

A toda la gente que creyó en mí....GRACIAS!

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ÁREA DE ESTUDIO	5
MATERIAL Y MÉTODOS	8
RESULTADOS	
Hidrología	12
Composición y Abundancia	19
Desarrollo	19
Distribución	22
DISCUSION	
Distribución y Abundancia	37
Migración	41
CONCLUSIONES	45
LITERATURA CITADA	46

RESUMEN

Se analiza la abundancia y distribución horizontal y vertical de las larvas de Sciaenidae en el sur del Golfo de México a fin de determinar las variaciones espaciales durante la primavera de 1994. El material utilizado procede de recolectas realizadas durante la campaña oceanográfica MOPEED X (del 22 al 30 de Mayo de 1994). Los muestreos se realizaron en diferentes estratos, con redes de sistema apertura-cierre. Los datos de temperatura y salinidad se tomaron con una sonda tipo CTD. Se capturaron un total de 30435 larvas de las cuales 294 correspondieron a la familia Sciaenidae, de estas se determinaron cuatro especies, ocurriendo, en orden de abundancia (por especie y género) de la siguiente manera: *Cynoscion areuarius* (56%), *Stellifer lauceolatus* (13%), *Cynoscion nothus* (10.1%) y *Larimus fasciatus* (1%); dos generos: *Menticirrhus* spp (12.3%) y *Micropogonias* spp (0.9%). Las larvas de las especies de la familia estudiada, ocurrieron sobre la plataforma continental, dentro de una franja de 50 km de la costa. Esta franja (en la zona nerítica con afinidad fluvio-lagunar) debe su estrechez, probablemente, a que la primavera es el periodo de menor precipitación y descarga de los ríos en el año. La mayor proporción de larvas se capturó en estado de preflexión y principalmente en la capa de 5 a 10 m en la columna de agua.

INTRODUCCIÓN

La Sonda de Campeche es una de las regiones de mayor producción pesquera y petrolera en México; en ella, la Laguna de Términos y la desembocadura del sistema fluvial Grijalva-Usumacinta sobresalen como sitios de desarrollo y alimentación de las especies estuarino-dependientes; esto es, aquellas que como juveniles y/o adultos habitan en estuarios y migran a la plataforma continental a desovar, para que posteriormente las larvas vuelvan a los estuarios, los que utilizan como áreas de alimentación y desarrollo. Entre estas especies destacan por su importancia comercial las de la familia Sciaenidae (Alvarez-Guillen *et. al.*, 1985; Flores-Coto y Gracia-Gasca, 1993a).

Para evaluar los recursos pesqueros es necesario un análisis de las fases larval y juvenil, que constituyen la principal etapa de dispersión de los organismos marinos. A este periodo se le conoce como prereclutamiento (Flores-Coto y Gracia-Gasca, 1993a). Algunas características poblacionales tales como patrones de distribución y abundancia, así como las tasas de mortalidad y crecimiento de las larvas de peces, dependen de los factores bióticos y abióticos que existen en los lugares donde se desarrollan (Sánchez-Velasco y Flores-Coto, 1994).

La familia Sciaenidae consta de 200 especies aproximadamente, las cuales habitan en aguas dulces, salobres y marinas en las regiones templadas y tropicales del mundo; 18 de estas ocurren en el Golfo de México y 10 además de importancia ecológica, por su gran abundancia, alta frecuencia y amplia distribución (Flores-Coto y Gracia-Gasca, 1993a; Alvarez-Guillen *et. al.*, 1985) tienen importancia económica (Nakamura, 1981).

En el sur del Golfo de México se encuentran 14 especies de la familia Sciaenidae, siendo estas estuarino-dependientes, a excepción de *Cynoscion nothus*, *Menticirrhus saxatilis*, *Larimus fasciatus* y *Odontoscion dentex* (Rivera-Elizalde, 1988; González-Félix, 1994; Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1988; Powles y Stender, 1978 y Powles, 1981).

Debido a lo anterior se han intensificado los estudios referentes a esta familia. Sobre adultos Irwin (1970) y Mercer (1984) analizaron la biología general de *Menticirrhus spp.* y *Cynoscion nebulosus* en las costas de Carolina del Norte (U.S.A.), Labbish y Musick, (1977) examinaron lo referente a ciclos de vida, patrones de alimentación y morfología funcional de Sciaenidos en el Río York de Virginia (U.S.A.), Shlossman y Chittenden (1981) realizaron estudios sobre reproducción, movimiento y dinámicas poblacionales de *Cynoscion arenarius*. Para el del Golfo de México Arnoldi *et al.*, (1973) llevaron a cabo estudios sobre crecimiento en *Micropogonias undulatus*; De Vries y Chittenden, (1982) analizaron la época desove, longevidad y mortalidad de *Cynoscion nothus*; también se han llevado a cabo estudios sobre la biología y ecología de *Bairdiella chrysoura*, *Cynoscion arenarius* y *Cynoscion nothus* realizados por Chavance *et al.*, (1984) y Tapia-García *et al.*, (1988a,b).

Sobre las etapas planctónicas, se han realizado un gran número de trabajos para el conocimiento de las poblaciones en las costas atlánticas de los Estados Unidos; entre otros se pueden citar los de Norcross y Bodolus, (1989) y Flores-Coto y Warlen, (1993b) que determinaron la época de desove y transporte de larvas de *Leiostomus xanthurus* en las costas de Virginia y Carolina del Norte respectivamente.

En el Golfo de México se han realizado diversos estudios sobre etapas larvarias de algunas especies de esta familia, así en la zona norte, Cowan y Shaw (1988) analizaron la distribución, abundancia y transporte de larvas de Sciaenidos, durante el

invierno y principios de primavera en las costas de Louisiana (U.S.A.); en el sur Rivera-Elizalde (1988) determinó la distribución y abundancia de larvas de Sciaenidos; Sánchez-Iturbe y Flores-Coto (1986) estimaron la biomasa de *Bairdiella chrysoura* en Laguna de Términos (Campeche), en esta misma laguna Flores-Coto y Pérez-Argudín (1991) analizaron el efecto de la marea en el paso de larvas de Sciaenidos en Boca del Carmen.

No obstante la información existente acerca de la familia, no se han abordado aspectos sobre el conocimiento de la abundancia y distribución de las larvas en la columna de agua ni la influencia que ejercen los factores bióticos y abióticos sobre estas, lo cual es importante para inferir las rutas y procesos de migración hacia las áreas de crianza y alimentación de las larvas de la familia Sciaenidae en el sur del Golfo de México.

Dada la importancia de las larvas de especies estuarino-dependientes de la familia Sciaenidae en la Sonda de Campeche se plantean los siguientes objetivos:

General:

Determinar las variaciones espaciales de los patrones de abundancia y distribución, durante la primavera de 1994.

Particulares:

Determinar la influencia de los factores salinidad, temperatura, profundidad, y corrientes sobre la distribución, abundancia y dispersión de las larvas.

Inferir las rutas de migración de larvas a las áreas de crianza y alimentación a través de la distribución y abundancia de las diferentes tallas.

ÁREA DE ESTUDIO:

La Bahía de Campeche ocupa la porción sur del Golfo de México apartir de los 21° de latitud norte, en ella la Sonda de Campeche comprende la plataforma continental de los estados de Campeche, Tabasco y Veracruz, ensanchándose desde punta Zapotitlán hasta el Banco de Campeche. (Espinosa-Villagran, 1989).

El área de estudio esta incluida en la Sonda de Campeche, entre los 18° y 20° de latitud norte y los 91° y 94° de longitud oeste, abarcando la Plataforma Continental frente a los estados de Tabasco y Campeche (Fig. 1). En esta área desembocan las lagunas del Carmen y Machona, el sistema fluvial Grijalva-Usumacinta y a través de las bocas estuarinas de Puerto Real y del Carmen, de la Laguna de Términos, los sistemas fluvio-lagunares Palizada del este, Chumpan-Balchacah y Candelaria-Panlau.

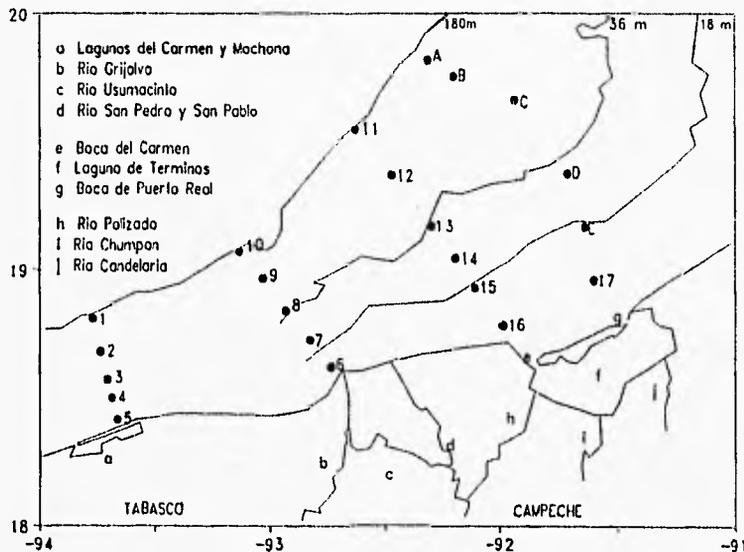


Fig. 1 Área de estudio y localización de las estaciones de muestreo de la campaña MOPEED X (Primavera de 1994). Sonda de Campeche, México.

En el área se han definido tres periodos climáticos: secas de febrero a mayo, lluvias de junio a octubre y "Nortes" de octubre a febrero (Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1988); la temperatura anual promedio es de 26°C y la precipitación anual es de 1100 a 2000 mm; los vientos principales oscilan en dirección este-sureste con una velocidad máxima promedio de ocho nudos, excepto durante el periodo de "Nortes", cuando los vientos mantienen una dirección norte-noroeste con intensidades que alcanzan rachas de fuertes a violentas y velocidades que varían entre los 50 y 72 nudos (Gutiérrez-Estrada, 1977).

La Bahía de Campeche esta encuentra fuertemente influenciada por la corriente de Lazo, pues una parte de su flujo penetra en el Golfo de México a través del Canal de Yucatán desviándose hacia el oeste, entrando así en la Bahía. Esta corriente, la presencia de surgencias en la Plataforma de Yucatán, la fuerza cólica, el contorno de la costa y la configuración del fondo están asociadas a la formación de giros ciclónicos de diferente escala en la Bahía de Campeche (Cochrane, 1969; Nowlin, 1972; Merrel y Morrison, 1981; Salas de León *et al*, 1992; Monreal-Gómez y Salas de León, 1990; Velazco-Mendoza, 1989).

La principal descarga fluvial en la Laguna de Términos (6×10^9 m³/año) proviene de los ríos Candelaria, Chumpan y Palizada, considerándose que el 70% del aporte está relacionado con el Río Palizada, el 20% con el Río Candelaria y el 5% con el Río Chumpan (Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1971. *Fide*: Vera-Herrera *et al*, 1988). El Río Palizada lleva un 20% del caudal total aportado por el Río Usumacinta, el cual durante los meses de septiembre-octubre descarga un 52% del total anual, mientras que los gastos mínimos (28%) se presentan con mayor probabilidad en mayo o abril (Vera-Herrera *et al*, 1988), periodo de este estudio.

Debido a la influencia de los sistemas fluviales, fluvio-lagunares y la mezcla de aguas oceánicas y neríticas existe una serie de zonas ecológicamente distintas, las cuales cambian su extensión a través del año, debido esencialmente a las diferentes tasas de precipitación y a los cambios en la dirección de los vientos (Flores-Coto *et. al*, 1993c; Sanvicente-Añorve *et al*, En prensa.).

MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo forma parte del proyecto "Monitoreo de las fases de Pre-reclutas de Especies Estuarino-Dependientes de Importancia Comercial frente a la Laguna de Términos" (MOPPED); llevado a cabo por el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICM y L) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), financiado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA).

Las muestras fueron recolectadas en la primavera de 1994 (22 al 30 de mayo), abordo del B/O "Justo Sierra" de la UNAM, durante la campaña oceanográfica MOPPED X; muestreándose un total de 22 estaciones distribuidas en cuatro transectos perpendiculares a la línea de costa de la siguiente manera: Transecto I, frente a Laguna Machona, estaciones 1, 2, 3, 4, y 5; Transecto II, frente al sistema Grijalva-Usumacinta, estaciones 6, 7, 8, 9, y 10; Transecto III, frente a Boca del Carmen de la Laguna Términos, estaciones 11, 12, 13, 14, 15 y 16 y Transecto IV, frente a boca de Puerto Real también de la Laguna de Términos, estaciones 17, A, B, C, D y E (Fig. 1).

En cada estación se llevaron a cabo arrastres de zooplancton con redes de sistema apertura-cierre (a fin de muestrear a diferentes niveles la columna de agua) con un diámetro de boca de 75 cm y una abertura de malla de 500 micras. El volumen de agua filtrada se determinó adaptando un flujómetro en la boca de cada red.

Durante cada muestreo la velocidad del buque fue de dos a tres nudos, girando diez grados a estribor, durante 15 min. En cada una de las estaciones de muestreo se tomaron datos de temperatura y salinidad con una sonda CTD.

La profundidad de las estaciones varió de diez a doscientos metros, sin embargo los arrastres llegaron hasta cien metros en el caso de las estaciones más profundas considerando que la mayor abundancia y diversidad de larvas ocurre en esta capa (Hopkins, 1982).

El número de niveles dependió directamente de la profundidad de cada estación de muestreo como se indica a continuación:

Profundidad de la estación en m.	Estaciones incluidas	Número de niveles	Profundidad de muestreo (m).
<15	6	1	0-5
15-30	5,7,13,14,15,E,16, 17	2	5-10
35-70	3,4,8,C,D,	3	10-15
70-90		4	40-50
>100	1,2,9,10,11,12,A,B	5	80-100

En total se obtuvieron 72 muestras de zooplancton, las cuales fueron fijadas a bordo con formol al 4%, neutralizado con borato de sodio; posteriormente conservadas en alcohol al 70% en el laboratorio.

De cada muestra se extrajeron las larvas de peces en su totalidad y de éstas se tomaron las larvas correspondientes a la familia Sciaenidae para realizar el presente trabajo.

Las larvas fueron determinadas a nivel de especie usando como criterios las principales características morfométricas propuestas por Ditty (1989), tales como, número de miómeros, número de radios y espinas en las aletas; así como también los patrones de pigmentación característicos de cada especie.

Cada una de las larvas fué medida en su longitud patrón (LP) o en su longitud notocordal (LN) para aquellas en las que el proceso de flexión no había concluido, otras medidas, para futuros estudios fueron: largo anal (LA), largo cefálico (LC), diámetro del ojo (DO), profundidad del cuerpo (PC) y largo de la mandíbula (LM). Estas medidas se tomaron en un microscopio estereoscópico "Wild" con micrómetro ocular integrado y una precisión de 0.01 mm.

Las etapas de desarrollo de las larvas de peces en general pueden dividirse en preflexión, flexión y post-flexión. Para las especies de la familia Sciaenidae los cambios de una a otra etapa varían de individuo a individuo; por ello se describen brevemente para cada taxa. La descripción de los estados de desarrollo utilizada esta basada en el sistema de Kendall *et al*, (1984), quienes definen los estadios larvales de la siguiente manera:

Preflexión. Estado de desarrollo que empieza desde que la larva eclosiona, hasta el momento que empieza la flexión de la notocorda; es decir cuando ésta se empieza a doblar hacia arriba como parte del proceso de la formación de la aleta caudal.

Flexión. Estado de desarrollo que empieza con la flexión de la notocorda y termina con la formación de los huesos del complejo hypural en una posición vertical.

Postflexión. Estado de desarrollo de la larva que empieza al término de la formación de la aleta caudal (elementos del complejo hypural en posición vertical), hasta que se han desarrollado completamente todos los radios y espinas de las aletas.

La densidad de larvas se estandarizó a número de individuos por cien metros cúbicos ($L/100m^3$). En el texto se usará 'L' como símbolo convencional ($L = \text{larvas} / 100 m^3$).

RESULTADOS

Hidrología:

En planos horizontales la distribución de la temperatura y salinidad a tres diferentes niveles: superficie, 10 y 20 m (Figs. 2 a 7) nos sugiere que existe una salida de aguas de menor salinidad y temperatura de parte de la Laguna Machona y del sistema fluvial Grijalva-Usumacinta deslizándose por el lecho marino de la plataforma continental hasta encontrarse con el agua de la zona oceánica; este movimiento aunado con el hecho de que en esta zona la plataforma continental es muy estrecha, y por lo tanto los procesos de mezcla no se efectúan eficientemente, provoca un fuerte gradiente de temperatura y salinidad en el área.

Llama la atención la ruptura de los gradientes térmico y salinos de la estación 7 del transecto II, las mayores salinidades y temperaturas registradas en esta estación parecerían provenir de las aguas cálidas y salinas del este.

En contraste en los transectos III y IV frente a las bocas del Carmen y Puerto Real se registraron las mayores salinidades y temperaturas, cuyo origen parece ser las aguas propias de la Laguna de Términos y las cálidas que bordean la plataforma de Yucatán en sus partes más someras, parte de las cuales penetran a la Laguna de Términos por boca de Puerto Real y salen por la del Carmen, generando gradientes norte-noreste debido a un patrón de aparente circulación este-oeste.

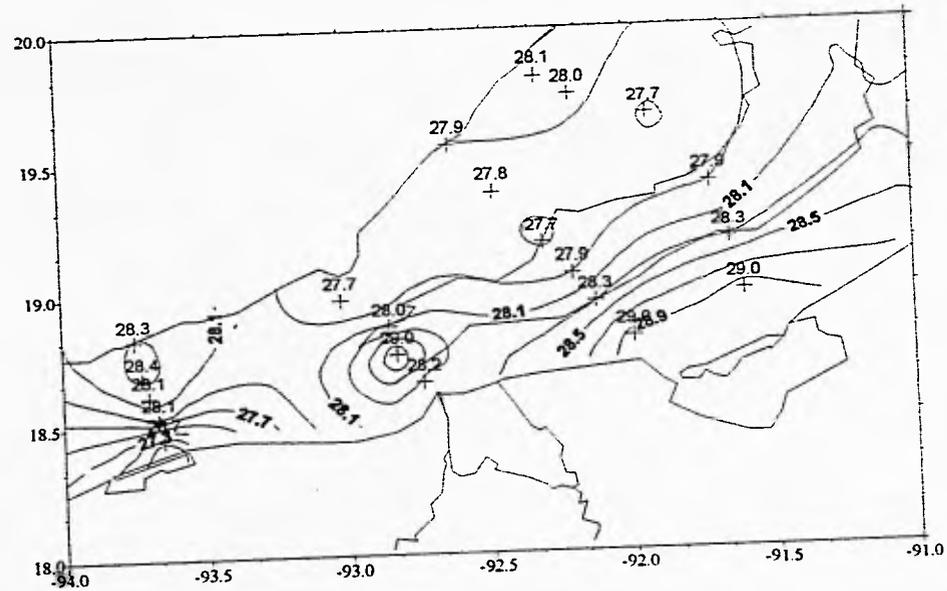


Fig 2. Isotermas de superficie. Primavera 1994.

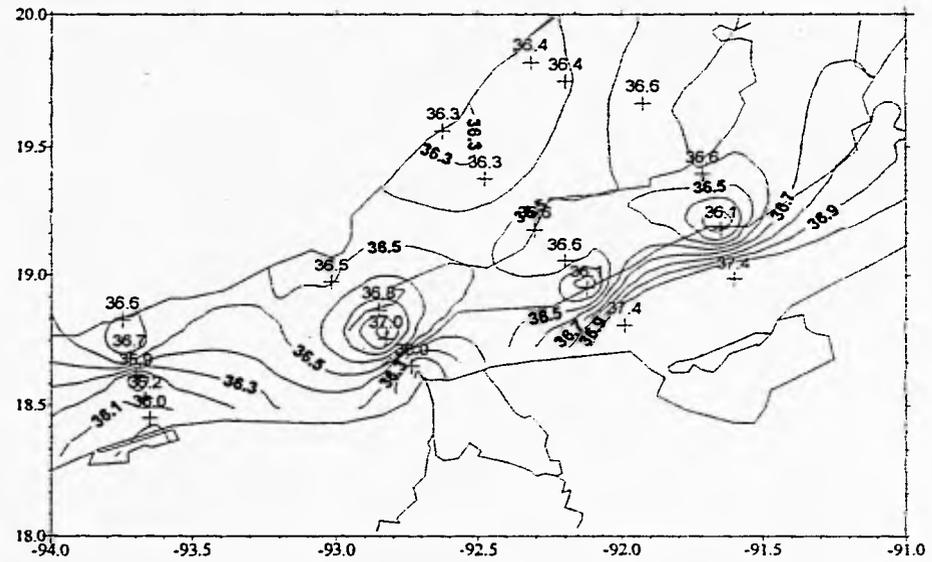


Fig. 3. Isohalinas en superficie. Primavera 1994

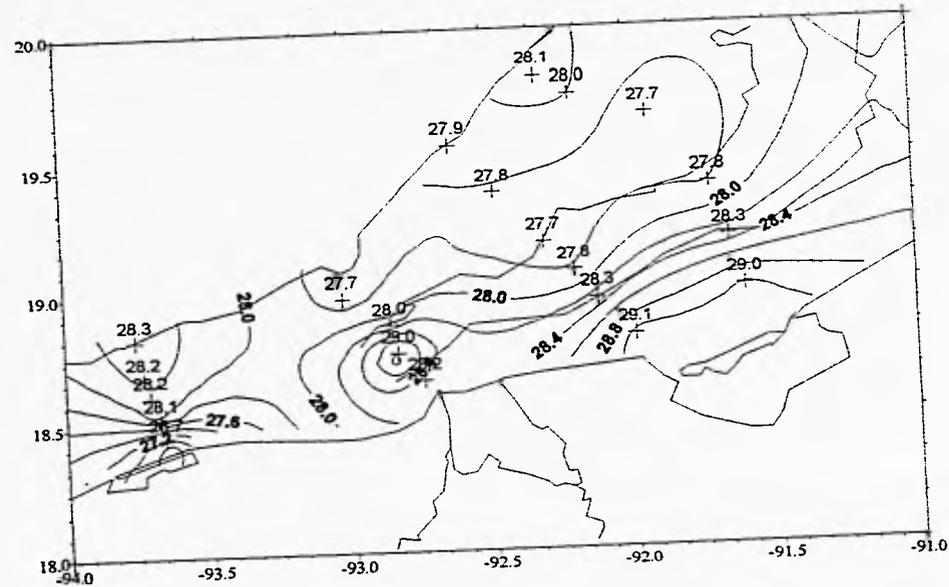


Fig. 4. Isothermas a 10 m de profundidad. Primavera 1994

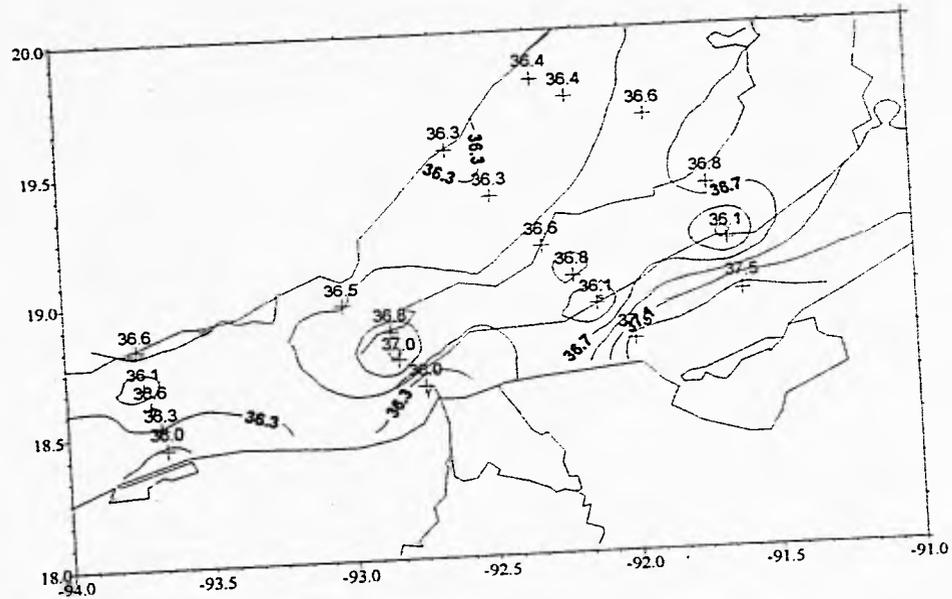


Fig. 5. Isohalinas a de 10 m de profundidad. Primavera 1994

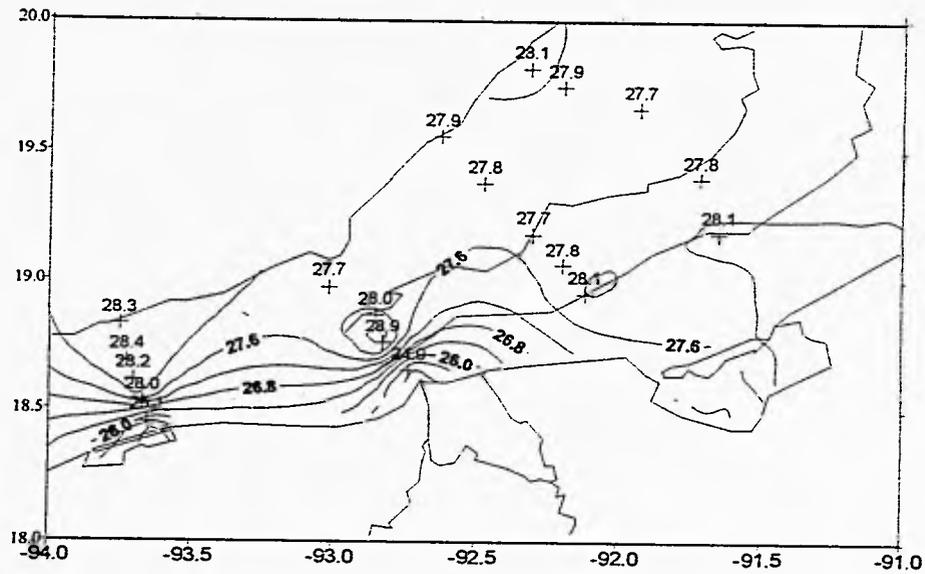


Fig.6. Isothermas a 20 m de profundidad. Primavera 1994

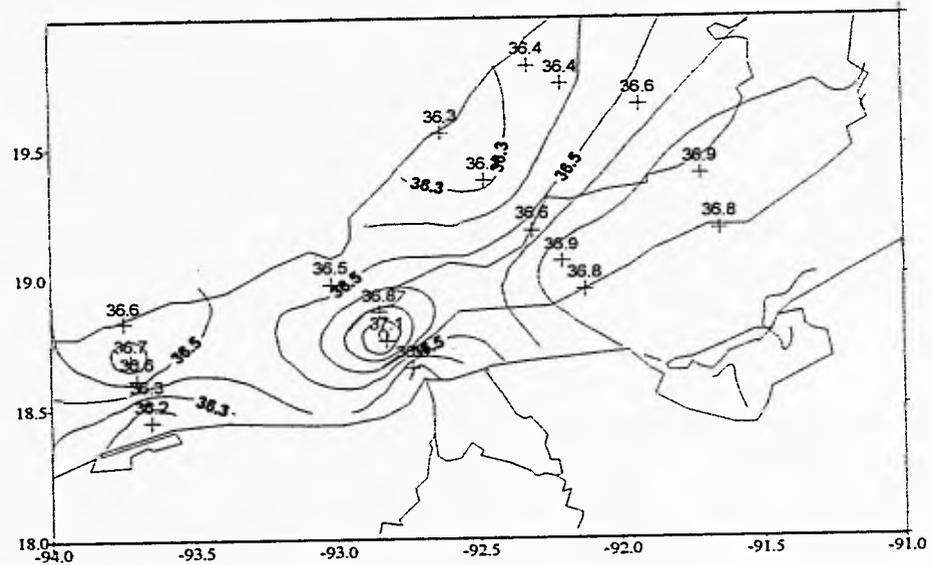


Fig.7. Isohalinas a 20m de profundidad. Primavera 1994.

Composición y Abundancia:

Se recolectaron un total de 294 larvas de la familia Sciaenidae en 11 estaciones y 17 niveles; determinándose cuatro especies: *Cynoscion arenarius*, *Cynoscion nothus*, *Larimus fasciatus* y *Stellifer lanceolatus*; los géneros *Micropogonias* spp y *Menticirrhus* spp, además de organismos indeterminados (Tabla 1).

De los taxa determinados *C. arenarius* fue el más abundante comprendiendo el 56 %, seguido por *S. lanceolatus*, 13 %; *Menticirrhus* spp, 12.3 %; *C. nothus*, 10.1 %; *L. fasciatus*, 1 % y *Micropogonias* spp con 0.9 %.

Desarrollo:

No siempre se tuvo la secuencia completa de intervalos de clase de talla, por ello, existen algunas tallas sobre las que no se logró definir su estado de desarrollo (Tabla 2).

Las larvas de *C. arenarius* se encuentran en preflexión hasta los 2 mm, la flexión empieza a los 2.75 mm finalizando a los 3.25 mm, cuando inicia la transición hacia la postflexión; en *C. nothus* se registra la preflexión hasta los 2.25 mm, la flexión empieza a los 2.75 mm y está registrada hasta los 3.75 mm, los organismos de esta especie con tamaños mayores de 6.5 mm ya se encuentran en post-flexión; en *S. lanceolatus* la etapa de preflexión se encontró hasta los 3 mm, organismos de 4.25 a 4.5 mm de talla ya se encuentran en estado de flexión; en *Menticirrhus* spp, la preflexión ocurre hasta los 2 mm momento en que empieza la flexión registrada hasta los 2.5 mm; de *Micropogonias* spp, y *L. fasciatus* únicamente se colectaron larvas en estado de preflexión, las más grandes de 2.5 mm.

Tabla 1. Abundancia (A= Número de larvas) y Densidad (D=larvas/100m³) de larvas por género o especie en cada estación y nivel de muestreo en el Sur del Golfo de México. Primavera de 1994

Estación	Transecto I		Transecto II			Transecto III					Transecto IV			TOTALES	%	
	4	6	7	8	13	14	15	16	17	E	D					
Nivel	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	
Profundidad de muestra (m)	10	15	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	15	
Profundidad al Fondo (m)	39.7	12	24.9	49.2	33	24.6	21	14.2	30	21	35	TOTALES				
<i>Cynoscion arenarius</i>																
A			8			2	8	40	5	89		10		10	28	180
D			2.9			0.8	3.6	18.1	3.6	51.6		6.9		3.8	17.2	102.4
<i>Stellifer lanceolatus</i>																
A		2							10				2			14
D		0.8							7.5				15.6			23.8
<i>Menticirrhus spp.</i>																
A				3					9	5	7	7	9			34
D				2.3					6.4	3.7	0.6	4.8	4.6			22.5
<i>Cynoscion nothus</i>																
A		4	1	11	1				17							34
D		1.5	0.4	8.3	0.6				7.7							18.5
<i>Larimus fasciatus</i>																
A		1							1	1						3
D		0.6							0.5	0.7						1.8
<i>Micropogonias spp.</i>																
A													1	3		4
D													0.4	1.2		1.6
<i>Indeterminadas</i>																
A							5		8				4		8	25
D							2.3		6.0				1.5		2.7	12.4
TOTAL de larvas en cada muestra	1	6	9	14	1	2	8	83	15	92	1	17	9	2	15	31
TOTAL de larvas en cada muestra/100m ³	0.6	2.3	3.2	10.6	0.6	0.9	3.8	28.5	10.7	68.8	0.6	11.7	4.8	15.6	3.7	12.4

Tabla 2. Longitud total (mm) en cada etapa de desarrollo de Sciaenidos, en el Sur del Golfo de México durante la primavera de 1994.

	Preflexión	Transición	Flexión	Transición	Postflexión
<i>Cynoscion arenarius</i>	≤ 2	2.0-2.75	2.75-3.25		3.25-3.75
<i>Cynoscion nothus</i>	≤ 2.25	2.25-2.75	2.75-3.75	4.0-4.25	6.5-6.75
<i>Stellifer lanceolatus</i>	≤ 3		4.25-4.5		
<i>Menticirrhus spp.</i>	≤ 2		2.001-2.5		
<i>Micropogonias spp.</i>	≤ 2.5				
<i>Larimus fasciatus</i>	≤ 2.5				

Nota. Los valores en las casillas fueron los observados, pero no se encontró una secuencia suficiente para definir los límites con precisión.

Distribución:

Cynoscion arenarius (Gyngsburg, 1829).

Esta especie se encontró en los transectos II, III y IV en áreas con profundidades de 12 a 33 metros en un intervalo de temperatura y salinidad de 27.7 a 29.1 °C y 36.0 a 37.5 ‰ respectivamente, ocurriendo las mayores abundancias cerca de la costa en la porción central del área de estudio frente a Boca del Carmen (Laguna de Términos), siendo escasas frente a la desembocadura del sistema Grijalva-Usumacinta (Tabla 1, Fig. 8).

Las larvas de esta especie se recolectaron en el nivel 1 (de 0 a 5 m) y en el nivel 2 (de 5 a 10m), ocurriendo únicamente tallas pequeñas (menores de 2.5 mm) en el nivel 1, mientras que en el nivel 2 además de tallas pequeñas se registraron larvas de tallas mayores en estado de flexión y postflexión (Fig. 9, Tabla 3).

Frente a Boca del Carmen en la estación 16, la más costera del transecto III, y adyacente a la zona de mayor abundancia no se encontraron larvas en el nivel 1 y aquellas capturadas en el nivel 2 fueron menores de 1.75 mm, mientras que frente al sistema Grijalva-Usumacinta, en la estación 6 la más costera del transecto II, no se capturaron larvas en el nivel 2 y las que se capturaron en el nivel 1 fueron pequeñas (Tabla 3).

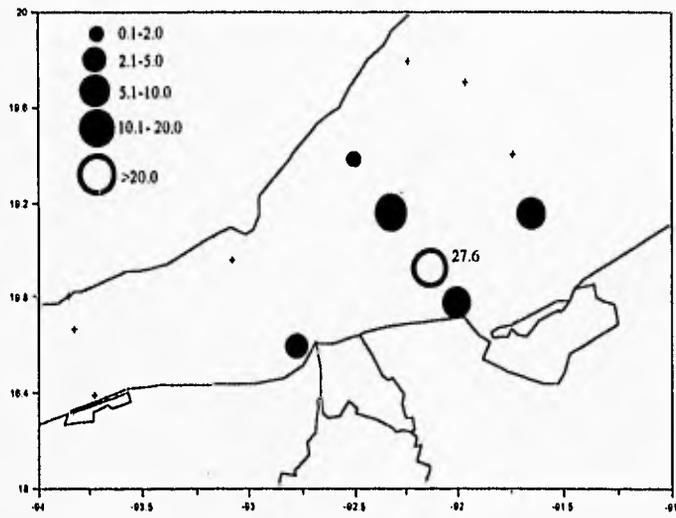


Fig. 8.- Distribución y abundancia de larvas (por 100 m³) de *Cynoscion arenarius* durante la campaña de primavera (1994).

Tabla 3. Densidad de larvas (por 100m³) de *Cynoscion arenarius* por intervalo de talla en cada estación y nivel de muestreo en el Sur del Golfo de México. Primavera de 1994

DATOS GENERALES				INTERVALO DE TALLA (mm)										
				1.001-1.250	1.251-1.500	1.501-1.750	1.751-2.000	2.001-2.250	2.251-2.500	2.501-2.750	2.751-3.000	3.001-3.250	3.251-3.500	3.501-3.750
Estación	Nivel	°C	o/oo	Preflexión			Transición			Flexión		Postflexión		
6	1	28.2	36.0		0.4		1.4	0.7		0.4				
13	2	27.7	36.6		0.4	0.4								
14	1	27.9	36.6		1.3	0.9	1.3							
14	2	27.8	36.8	0.9	1.4	4.5	4.5	3.2	1.8	1.4	0.5			
15	1	28.3	36.1			2.1	1.4							
15	2	28.3	36.2		3.7	7.5	10.5	6.7	11.2	5.2	3.0	1.5	0.8	1.5
16	2	29.1	37.5	0.7	2.7	3.4								
E	1	28.3	36.1		0.8	0.8	1.5	0.4	0.4					
E	2	28.3	36.1		0.8	4.8	2.0	0.8	1.6		0.2	0.4		

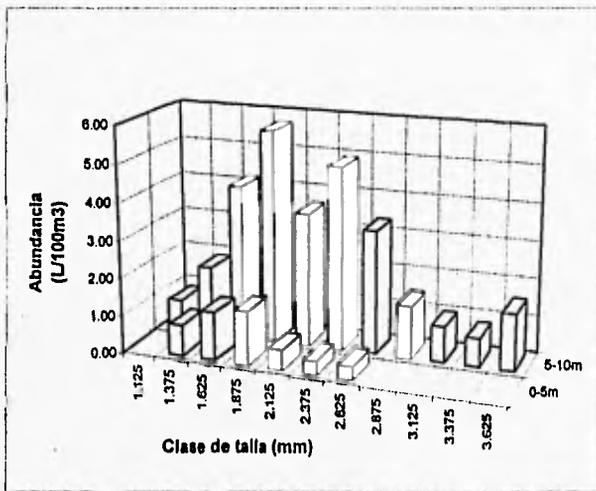


Fig. 9. Distribución de tallas de larvas de *Cynoscion arenarius* en las diferentes profundidades del área de estudio, durante la primavera de 1994

Cynoscion nothus (Holbrook, 1850)

Esta especie se encontró en los transectos I, II y III cerca de la costa, en áreas con profundidades de 12 a 49 metros en un intervalo de temperatura y salinidad de 27.8-29.0°C y 36.0-37.0 ‰ respectivamente, encontrándose la mayor abundancia en la parte central de la zona de estudio frente al sistema Grijalva-Usumacinta (transecto II); frente a Boca del Carmen (transecto III) se colectó en la estación 14 y frente a la Laguna Machona (transecto I) en la estación 4 fueron muy escasas (Fig. 10, Tabla 1).

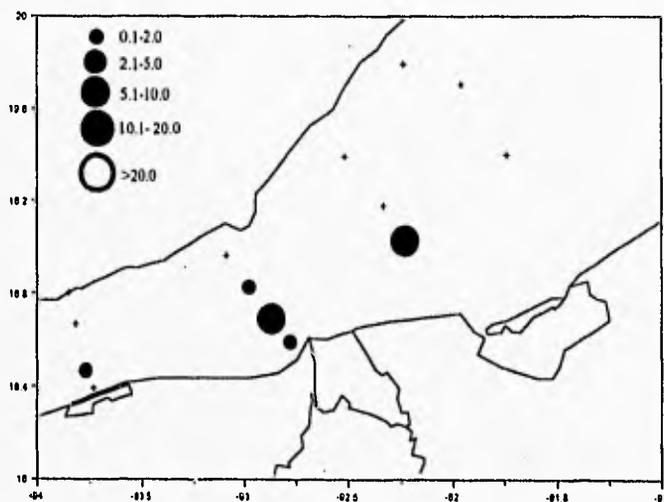


Fig. 10.- Distribución y abundancia de larvas (por 100 m³) de *Cynoscion nothus* durante la campaña de Primavera (1994).

Esta especie se colectó en tres niveles: nivel 1 (de 0 a 5 m), nivel 2 (de 5 a 10 m) y nivel 3 (de 10 a 15 m), ocurriendo las mayores abundancias de larvas en el nivel 2 mientras que en el nivel 1 se presentaron las menores abundancias; en general en los tres niveles se presentaron larvas en estado de preflexión y flexión, las larvas en estado de postflexión se presentaron únicamente en los niveles 2 y 3 (Fig. 11, Tabla 4).

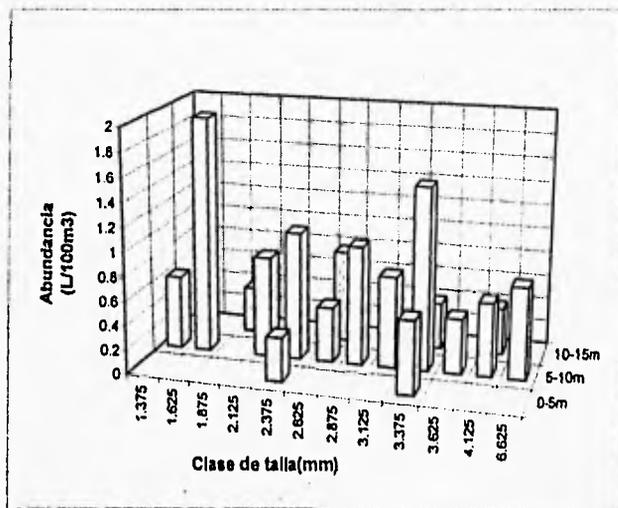


Fig.11. Distribución de tallas de larvas de *Cynoscion nothus* en las diferentes profundidades del área de estudio, durante la primavera de 1994

Tabla 4. Densidad de larvas (por 100m³) de *Cynoscion nothus* por intervalo de talla en cada estación y nivel de muestreo en el Sur del Golfo de México. Primavera de 1994.

DATOS GENERALES				INTERVALO DE TALLA (mm)											
Estación	Nivel	°C	‰	1.251-1.500	1.501-1.750	1.751-2.000	2.001-2.250	2.251-2.500	2.501-2.750	2.751-3.000	3.001-3.250	3.251-3.500	3.501-3.750	4.001-4.250	6.501-6.750
				Preflexión			Transición			Flexión			Postflexión		
4	3	28.1	36.2			0.4			0.8				0.4		0.4
6	1	28.2	36.0					0.4							
7	2	29.0	37.0	0.8	0.8		0.8	0.8		1.5	0.8		1.5	0.8	0.8
8	1	28.0	36.8										0.6		
14	2	27.8	36.8	0.5	3.2		0.9	1.4	0.5	0.5				0.5	0.5

Stellifer lanceolatus (Holbrook, 1855)

Esta especie se colectó en los transectos I, III y IV cerca de la costa en áreas con profundidades de entre los 21 y 40 metros en un intervalo de temperatura y salinidad de 28.1 a 29.1 °C y 36.1 a 37.5 ‰ respectivamente (Fig 12, Tabla 1 y 5).

Las larvas se presentaron en los niveles 2 (5 a 10 m) y 3 (10 a 15 m), correspondiendo todas al estado de preflexión a excepción de 1 larva, colectada en estado de flexión, en el nivel 3 de la estación 4 ubicada frente a la Laguna Machona (Tabla 5).

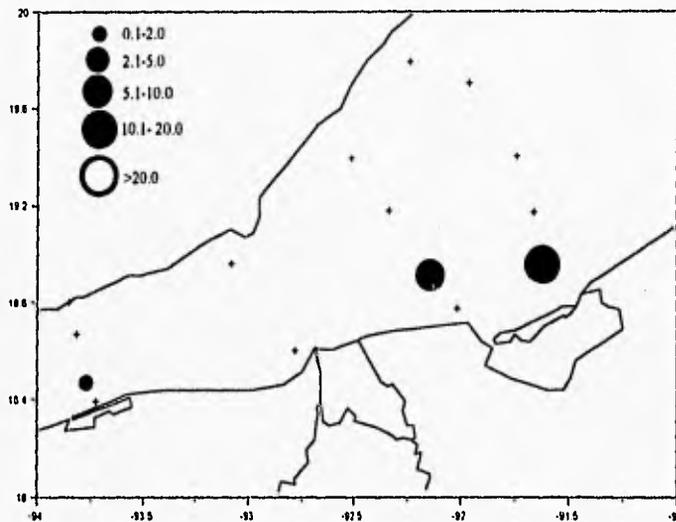


Fig. 12.- Distribución y abundancia de larvas (por 100 m³) de *Stellifer lanceolatus* durante la campaña de Primavera (1994).

Tabla 5. Densidad de larvas (por 100m³) de *Stellifer lanceolatus* por intervalo de talla en cada estación y nivel de muestreo en el Sur del Golfo de México. Primavera de 1994.

DATOS GENERALES				INTERVALO DE TALLA (mm)				
				1.251-1.500	1.501-1.750	1.751-2.000	2.751-3.000	4.251-4.500
Estación	Nivel	°C	o/oo	Preflexión			Flexión	
4	3	28.1	36.2				0.4	0.4
15	2	28.3	36.1	1.5	3.0	3.0		
17	2	29.1	37.5	7.8	7.8			

Menticirrhus spp (Gill, 1861).

Los especímenes de este género se recolectaron en los transectos II, III y IV en áreas con profundidades de 14 a 30 metros en un intervalo de temperatura y salinidad de 28.3 a 29.1 °C y 36.1 a 37.5 ‰ respectivamente, encontrándose las mayores abundancias cerca de la costa en la zona oriental del área de estudio frente a Laguna de Términos, siendo muy escasas frente a la Laguna Machona (Fig. 13, Tabla 1).

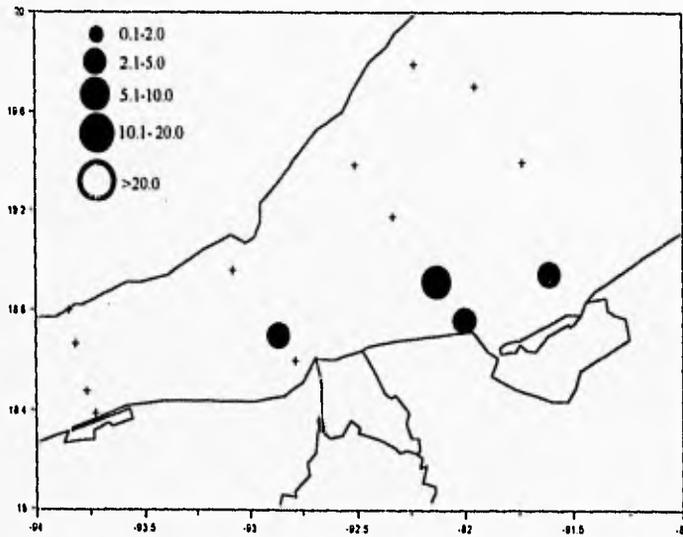


Fig. 13.- Distribución y abundancia de larvas (por 100 m³) de *Menticirrhus* spp. durante la campaña de Primavera (1994).

En general las larvas de este taxa se recolectaron en los niveles 1 y 2 sin existir una marcada diferencia de abundancia entre ambos (Fig. 14). En el nivel 1 únicamente se encontraron tallas pequeñas (menores de 2 mm); mientras que en el nivel 2, además de tallas pequeñas, se encontraron larvas de tallas mayores en estado de flexión; el mayor número de larvas capturadas fueron pequeñas en estado de preflexión. (Tabla 6).

En la estación 7 única del transecto II donde se presentó este taxa, no se capturaron larvas en el nivel 1, y las pocas que se capturaron en el nivel 2 fueron pequeñas (preflexión), y una en estado de flexión (Tabla 6).

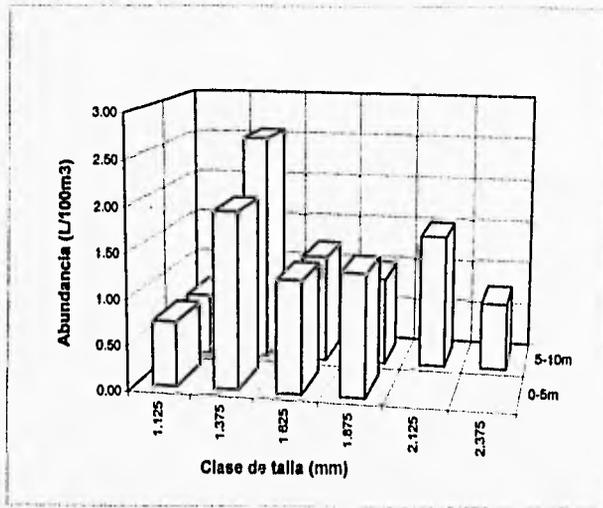


Fig. 14. Distribución de tallas de larvas de *Menticirrhus* spp. en las diferentes profundidades del área de estudio, durante la primavera de 1994

Tabla 6. Densidad de larvas (por 100m³) de *Menticirrhus* spp. por intervalo de talla en cada estacion y nivel de muestreo en el Sur del Golfo de México. Primavera de 1994.

DATOS GENERALES				INTERVALO DE TALLA (mm)					
Estación	Nivel	°C	o/oo	1.001-1.250	1.251-1.500	1.501-1.750	1.751-2.000	2.001-2.250	2.251-2.500
				Preflexión				Flexión	
7	2	29.0	37.0				1.5	0.8	
15	1	28.3	36.1	0.7	2.1	1.4	2.2		
15	2	28.3	36.2				0.7	2.2	0.8
16	1	29.0	37.4		0.6				
16	2	29.1	37.5	0.7	2.1	1.4	0.7		
17	1	29.0	37.4		3.1	1.0	0.5		

Larimus fasciatus (Holbrook, 1860).

Las larvas de esta especie fueron escasas, recolectándose cerca de la costa en áreas con profundidades de 21 a 40 m, en un intervalo de temperatura y salinidad de 27.8 a 28.3°C y 36.1 a 36.8 ‰ frente a la Laguna Machona y Boca del Carmen (transectos I y III), las mayores abundancias ocurrieron frente a Boca del Carmen en la estación 15 (Tabla 1, Fig. 15).

Las larvas ocurrieron en los niveles 1 y 2 (Tabla 7).

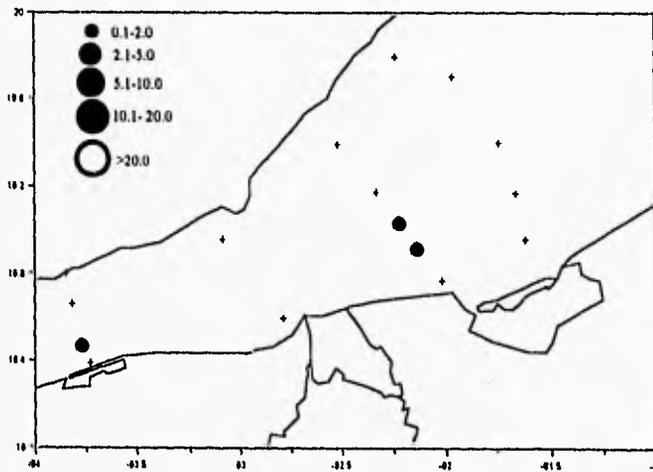


Fig.15.- Distribución y abundancia de larvas (por 100 m³) de *Larimus fasciatus* durante la campaña de primavera (1994).

Tabla 7. Densidad de larvas (por 100m³) de *Micropogonias* spp. y *Larimus fasciatus* por intervalo de talla en cada estación y nivel de muestreo en el Sur del Golfo de México. Primavera de 1994

DATOS GENERALES				INTERVALO DE TALLA(mm)		
				1.501-1.750	2.001-2.250	2.251-2.500
Estación	Nivel	°C	o/oo	Preflexión		
<i>Micropogonias</i> spp.						
E	1	28.3	36.1			0.4
E	2	28.3	36.1	0.4	0.4	0.4
<i>Larimus fasciatus</i>						
4	2	28.1	36.3			0.6
14	2	27.8	36.8	0.5		
15	1	28.3	36.1	0.7		

Micropogonias spp (Cuvier y Valenciennes, 1830).

Los especímenes de este taxa se recolectaron sólo en la estación E del transecto IV, frente a Boca de Puerto Real de la Laguna de Términos, a 28.3°C de temperatura y una salinidad de 36.1‰; tanto en el nivel 1 como en el 2; dentro de su gran escasez la mayor parte ocurrió en este último nivel. Todas las larvas recolectadas de este taxa se encontraron en estado de preflexión (Fig 16, Tabla 7).

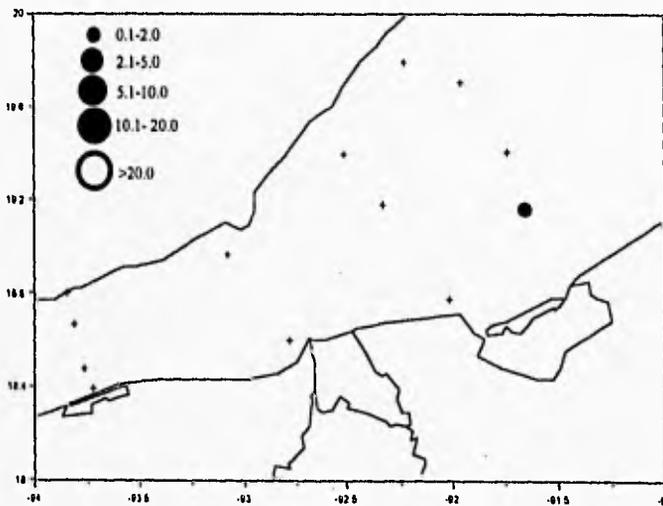


Fig. 16.- Distribución y abundancia de larvas (por 100 m³) de *Micropogonias* spp. durante la campaña de primavera (1994).

Micropogonias spp (Cuvier y Valenciennes, 1830).

Los especímenes de este taxa se recolectaron sólo en la estación E del transecto IV, frente a Boca de Puerto Real de la Laguna de Términos, a 28.3°C de temperatura y una salinidad de 36.1‰; tanto en el nivel 1 como en el 2; dentro de su gran escasez la mayor parte ocurrió en este último nivel. Todas las larvas recolectadas de este taxa se encontraron en estado de preflexión (Fig 16, Tabla 7).

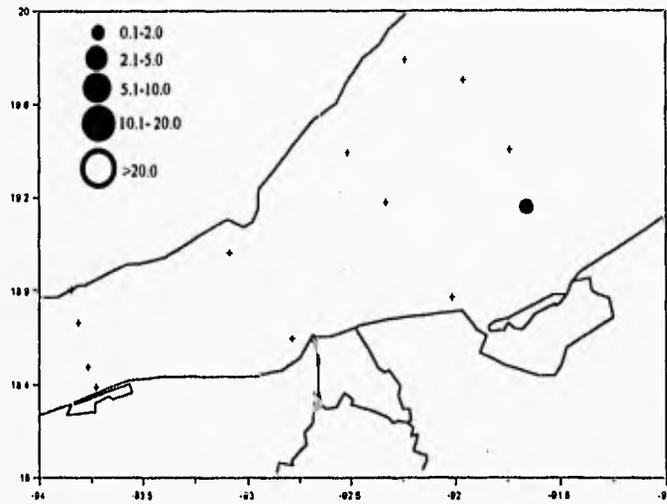


Fig. 16.- Distribución y abundancia de larvas (por 100 m³) de *Micropogonias* spp. durante la campaña de primavera (1994).

DISCUSIÓN

Distribución y Abundancia:

El estudio de la distribución y abundancia de larvas, de las especies de la familia Sciaenidae en el sur del Golfo de México permite distinguir áreas específicas de ocurrencia de estas.

En el presente trabajo todas las especies se encontraron en aguas neríticas (con influencia fluvio-lagunar) sin embargo existen algunas diferencias entre ellas en cuanto a su distribución y abundancia:

Cynoscion arenarius De acuerdo con Rivera-Elizalde (1988), Sánchez-Velasco (1989) y González-Félix (1994) esta especie ocurre a través del año con su máxima abundancia durante el verano, aunque las variaciones interanuales pueden llevar a que ocurra en forma abundante en el otoño e invierno; lo que es coincidente entre estos autores es que en primavera siempre presenta los menores valores de abundancia. Esta especie tiene amplia distribución en el área de estudio durante todo el año, principalmente de Boca del Carmen hacia el oeste (Rivera-Elizalde, 1988; González-Félix, 1994).

Los resultados de este trabajo son coincidentes con los antecedentes referidos, incluso en el hecho de que las mayores concentraciones tienden a ocurrir frente a la Boca del Carmen.

Esta distribución puede ser generada porque los principales sistemas estuarinos y su influencia hacia las áreas costeras ocurren desde la Boca del Carmen hacia el occidente.

Cabe llamar la atención que durante la primavera de 1992, González-Félix, (1994) reporta que esta especie no ocurrió frente al sistema Grijalva-Usumacinta.

El transecto IV aunque situado frente a Boca de Puerto Real en la Laguna de Términos tiene una situación menos estuarina, ya que la circulación de ésta lleva a que por esta boca penetre el agua marina, tendiendo a salir el agua estuarina por el extremo opuesto, esto es, por Boca del Carmen (Yañez-Arancibia *et al*, 1983).

La mayor abundancia observada de esta especie (>40 %) sobre el resto de los Sciaenidos en el presente trabajo corresponde con los registros de Rivera-Elizalde (1988) y González-Félix (1994), y obedece a la gran abundancia de sus adultos en el área de estudio durante todo el año (Tapia-García *et al*, 1988b).

Cynoscion nothus Larvas de esta especie se encontraron principalmente frente a la desembocadura del sistema Grijalva-Usumacinta lo cual concuerda con los registros de Flores-Coto y Gracia-Gasca (1993) para la primavera de 1992; estos autores mencionan que la especie ocurre durante primavera, verano y otoño con la mayor abundancia durante el verano.

Stellifer lanceolatus Esta especie ocurre con una amplia distribución en el área de estudio a través del año con su mayor abundancia en verano de acuerdo a los registros de Rivera-Elizalde (1988) y González-Félix (1994).

En general la primavera aparece como un periodo de baja abundancia, sin embargo Sánchez-Velasco (1989) indica una alta densidad durante este periodo climático frente a Boca del Carmen ocurriendo solamente en una estación de muestreo.

Esta especie, como en el caso de *C. arenarius*, presenta su mayor frecuencia de ocurrencia y abundancia desde el transecto III (Boca del Carmen) hacia el oeste; González-Félix (1994), indica para la primavera de 1992, su presencia solamente frente a L. Machona y el sistema fluvial Grijalva-Usumacinta.

En este trabajo se encontró con abundancia relativa frente a la Boca de Puerto Real (Laguna de Términos). Este patrón de distribución no corresponde al que cabría esperar para una especie estuarino-dependiente y puede considerarse circunstancial como resultado de un proceso de dispersión de las larvas.

Menticirrhus spp Las larvas de este taxa tuvieron una amplia distribución en el área de estudio ocurriendo las mayores abundancias en el transecto III frente a Boca del Carmen. En general a través del año sus mayores abundancias se presentan entre Boca del Carmen y el sistema Grijalva-Usumacinta (Rivera-Elizalde, 1988; González-Félix, 1994), así que los resultados obtenidos en este trabajo corresponden con este patrón primario de distribución.

Rivera-Elizalde (1988) y González-Félix (1994) registran en invierno y en verano altas abundancias de larvas, mientras que en primavera tienden a ser bajas, lo que corresponde con las bajas abundancias reportadas en este trabajo.

Larimus fasciatus Esta especie no fué muy abundante en este estudio, sin embargo, dentro de su escasez las mayores concentraciones se encontraron frente a Boca del Carmen. Rivera-Elizalde (1988) la encuentra durante todo el año con una amplia distribución y una relativa mayor abundancia en agosto ocurriendo desde Alvarado (Veracruz) hasta el sistema Grijalva-Usumacinta, durante la primavera unicamente la encuentra frente a la desembocadura del Río Tonalá (entre el Río Coatzacoalcos y la Laguna del Carmen). Sánchez-Velasco (1989) indica la ocurrencia de esta especie solamente en septiembre con una baja abundancia frente a Laguna de Términos (Boca del carmen y Puerto Real). Así que a pesar de que no es una especie estuarino-dependiente presenta el patrón de abundancia característico de estas especies.

Micropogonias spp La escasa presencia de este taxa ocurriendo sólo en la parte más oriental (transecto IV) del área de estudio puede cercanamente corresponder con los antecedentes; ya que de acuerdo a los registros de Rivera-Elizalde (1988) y González-Félix (1994) este taxa ocurre a través del año con amplia distribución sobre la plataforma continental, más que otras especies, e incluso en la zona oceánica adyacente; aunque sus mayores abundancias tienden a ocurrir en el área costera, incluyendo la porción oriental. Variaciones en los patrones de máxima abundancia muestran que periodos tan diferentes como invierno y verano pueden coincidir en presentar altas densidades de esta taxa.

Las bajas densidades ocurridas durante este trabajo corresponden con los antecedentes para la primavera, esto es explicable por el hecho de que su principal época de desove es durante invierno (Rivera -Elizalde, 1988). En el norte del Golfo de México este taxa también tiene su periodo de máxima abundancia en invierno.

MIGRACIÓN:

En especies estuarino-dependientes las larvas migran hacia zonas estuarinas gracias a sus asociaciones con el patrón de corrientes y aquellas generadas por los vientos predominantes en el área (Norcross y Bodolus, 1989), resultando así su transporte a las áreas de crianza, por ejemplo, para las costas de Carolina del Norte, Warlen (1981) y Flores-Coto y Warlen (1993) muestran que la edad y la longitud de *Micropogonias undulatus* y *Leiostomus xanthurus* incrementan sistemáticamente conforme se acercan a áreas estuarinas y costeras ayudadas por las corrientes que favorecen su transporte.

Las larvas de las especies encontradas ocurrieron sobre la plataforma continental dentro de una franja de 50 km de la costa, principalmente en áreas de 16 a 30 metros de profundidad, comparativamente pocos especímenes fueron capturados en las estaciones más costeras, la mayor parte de estos se capturó de 5 a 10 m (nivel 2) en la columna de agua, unas pocas de 0 a 5 m (nivel 1) y solamente unas cuantas de *Cynoscion nothus* y *Stellifer lanceolatus* ocurrieron en la capa de 10 a 15 m (nivel 3).

Las larvas más pequeñas de todos los taxa, en estado de preflexión, ocurrieron en los dos primeros niveles, pero en términos generales la mayor proporción de estas ocupó el nivel 2; a excepción de *Menticirrhus* spp. que en la estación 15 tuvo mayor abundancia de larvas (en preflexión) en el nivel 1; las larvas de mayor talla en estado de flexión fueron registradas sólo en el nivel 2. La excepción fue una larva de *C. nothus* y otra de *Menticirrhus* spp. capturadas en el nivel 1.

Únicamente *C. arenarius* y *C. nothus* presentaron larvas en etapa de postflexión y siempre en forma muy escasa, en el caso de la primera especie ocurrieron en las estaciones donde se obtuvieron las mayores abundancias, no así en el caso de *C. nothus*.

La presencia de larvas en estaciones costeras fue escasa, particularmente aquellas en estado de flexión y postflexión. La excepción la constituyen *Menticirrhus* spp y *S. lanceolatus* que ocurren con cierta abundancia en una de las estaciones más costeras (estación 17) y todas en estado de preflexión; lo cual sugiere la cercanía de la zona de desove.

La máxima concentración de larvas en la parte oriental de la zona de estudio está asociada con el aporte de aguas ricas en nutrientes (directamente proporcional a la descarga y grado de penetración de las aguas continentales sobre las de la plataforma) y a la presencia de giros ciclónicos en la región (Sanvicente-Añorve, 1990).

El patrón de distribución y abundancia tanto vertical como horizontal así como, la distribución de tallas presentada por las larvas de los taxa encontrados en el área de estudio durante la primavera, no muestra un patrón de incremento gradual en el tamaño de las larvas desde fuera de la costa hacia dentro, el cual resultaría si existiese un movimiento significativo a lo ancho de la plataforma. Su distribución y abundancia más que resultado de un movimiento ontogenético direccionado, parece consecuencia de un proceso de dispersión por corrientes, desde las estaciones donde ocurren las mayores abundancias y menores tallas, esto fue más evidente en el transecto III, frente a Boca del Carmen.

Flores-Coto y Pérez-Argudín (1991) indican que *Cynoscion arenarius*, *Cynoscion nothus*, *Stellifer lanceolatus* y *Micropogonias* spp penetran a la Laguna de Términos por Boca del Carmen a tallas mayores a 5 mm (larvas avanzadas y pequeños juveniles), sin embargo, en nuestro material no se registraron especímenes de esas tallas, incluso las larvas mayores de 3 mm fueron muy escasas (con la excepción parcial de *Cynoscion nothus*), lo que lleva a suponer que las larvas de estas especies se acumulan en el área costera. Lyczkowski-Shultz *et al*, (1990) así como Flores-Coto y Warlen (1993b) sugieren que las larvas del sciaenido *Leiostomus xanthurus*, así como las de otras

especies que desovan dentro de la plataforma continental, se acumulan en áreas cerca de la costa, incluso quizá en un habitat epibéntico para desarrollarse y crecer antes de reclutarse a las áreas de crecimiento.

Brodeur y William (1994) señalan dos tipos de patrones de migración vertical para el ictioplancton: en el primero (y mas común) involucra un ascenso nocturno dentro de la columna de agua por las larvas; en el segundo se presentan altas densidades de larvas cerca de la superficie durante el día y a mayores profundidades en la noche, por lo que sugieren un tipo de migración inversa debido a dos estrategias, minimizar el espacio de encuentro con los depredadores (los cuales siguen un patrón de migración normal) y optimizar los niveles de luz para la alimentación.

Se sabe que existe una influencia del factor día/noche para las larvas de las especies de Sciaenidos en la Sonda de Campeche y en particular en la Laguna de Términos (Flores-Coto y Pérez-Argudín 1991), las mayores abundancias de *Cynoscion arenarius* y *Micropogonias* spp han sido colectadas durante la noche (Cowan y Shaw, 1988), así mismo, Weinstein *et.al.* (1980) sugieren que las larvas de *M. undulatus* tienden a moverse hacia arriba de la columna de agua durante la noche.

En nuestro material, debido a que circunstancialmente los muestreos en la zona costera donde se encontraron larvas de sciaenidos, se llevaron al cabo durante el día, lo más que podemos inferir de su distribución de abundancia relativa y las tallas en los distintos niveles es que aun las larvas más pequeñas de estas especies parecen evitar las capas más superficiales en el día.

Micropogonias spp se ha colectado a temperaturas óptimas de 24.5°C y salinidades de 26.6‰ en las aguas de plataforma de Louisiana (Powles, 1981) mientras que *C. arenarius* en un intervalo de temperatura de 14-21°C y salinidad de 15-36 ‰ y

Micropogonias undulatus se colectó a temperaturas de 10 a 20.5 °C y salinidades de 22 a 36‰. (Cowan y Shaw, 1988).

Flores-Coto y Pérez-Argudín (1991) refieren la entrada de *Stellifer lanceolatus*, *Micropogonias* spp y *Cynoscion arenarius/nothus* por Boca del Carmen a temperaturas y salinidades de 25-29°C, 13-33‰; 25°C, 32‰; 25.5-29°C, 22-35‰ respectivamente.

En el presente trabajo las larvas de sciaenidos se distribuyeron en un intervalo de temperatura de 27.6-29.1 °C y de 36.0-37.5 ‰ de salinidad.

La ocurrencia de las larvas en estas áreas sugiere una tolerancia suficientemente alta para soportar fluctuaciones de temperatura y salinidad, lo cual les permitió su supervivencia.

El área donde ocurrieron las especies en el presente trabajo corresponde cercanamente a la que Sanvicente-Añorve *et al*, (en prensa) delimitó durante la primavera de 1983 como zona nerítica con afinidad fluvio-lagunar. De acuerdo con este autor esta zona varía en amplitud dependiendo de la descarga estacional de los ríos; ya que, durante el verano cuando se tiene la mayor descarga fluvial (3 veces más que en primavera), el área se extiende más allá de la isobata de los 36m, en tanto en primavera cuando la descarga es la menor del año esta área solamente se extiende ligeramente hasta la isobata de los 18 m. Esta probablemente sea la razón de haber encontrado a las especies de esta familia tan cerca de la costa, así como también de su casi inexistencia en profundidades más allá de los 30m.

CONCLUSIONES

Para el sur del Golfo de México, durante la primavera de 1994, se determinaron las siguientes especies *Cynoscion arenarius*, *Stellifer lanceolatus*, *Cynoscion nothus* y *Larimus fasciatus* y los géneros *Menticirrhus* spp y *Micropogonias* spp.

De los taxa determinados *Cynoscion arenarius* fue el mas abundante comprendiendo el 56%, seguido por *Stellifer lanceolatus* (13%) *Menticirrhus* spp (12.3%) *Cynoscion nothus* (10.1%) *Larimus fasciatus* (1%) y *Micropogonias* spp (0.9%).

Las larvas de las especies recolectadas ocurrieron sobre la plataforma continental dentro de una franja de 50 km de la costa, principalmente en áreas de 16 a 30 m de profundidad, pocos especímenes fueron capturados en las estaciones más costeras.

La mayor parte de larvas se capturó de 5 a 10 m (nivel 2) en la columna de agua, unas pocas se capturaron de 0-5 m (nivel 1).

Las larvas más pequeñas de todos los taxa, en estado de preflexión, ocurrieron en los primeros niveles, pero en términos generales la mayor proporción de estas ocupó el nivel 2. Las larvas de mayor talla, en estado de flexión, fueron registradas solo en el nivel 2.

El patrón de distribución y abundancia tanto vertical como horizontal así como, la distribución de tallas presentada por las larvas de los taxa encontrados en el área de estudio durante la primavera, no muestra un patrón de incremento gradual en el tamaño de las larvas desde fuera de la costa hacia adentro, el cual resultaría si existiese un movimiento significativo a lo ancho de la plataforma. Su distribución y abundancia, más que resultado de un movimiento ontogenético direccionado, parece consecuencia de un proceso de dispersión por corrientes, desde las estaciones donde ocurren las mayores abundancias y menores tallas.

La distribución y abundancia de tallas de larvas, permite inferir que aún las más pequeñas, parecen evitar las capas más superficiales durante el día.

El área donde ocurrieron las especies en el presente trabajo corresponde a la zona nerítica con afinidad fluvio-lagunar, cuya estrechez puede atribuirse a que durante primavera ocurre la menor precipitación y descarga de ríos.

LITERATURA CITADA

- ARNOLDI, D., W. H. HERKE y E. J. CLAIRAIN Jr. 1973. Estimate of Growth Rate and Length of Stay in a Marsh Nursery of Juvenile Atlantic croaker, *Micropogon undulatus* (Linnaeus), "Sandblasted" with Fluorescent Pigments. Louisiana Cooperative Fishery Unit. 26th Annual Session. 158-172 p.
- ALVAREZ-GUILLEN, H., A. YAÑEZ-ARANCIBIA y A. LARA-DOMINGUEZ. 1985. Ecología de la boca del Carmen, Laguna de Términos. El hábitat y estructura de las comunidades de peces (Sur del Golfo de México). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México*, 12 (1):107-144
- BRODEUR, R. D. y R. WILLIAM. 1994. Diel vertical distribution of ichthyoplankton in the northern Gulf of Alaska. *Fish. Bull.* 92 (2):223-235
- COCHRANE, J.D. 1969. Currents and waters of the Eastern Gulf of México and Western Caribbean of the Western Tropical Atlantic Ocean. Texas A.M. University. Rept. 69-9t, Dept. of Oceanography.
- COWAN, J., 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. *Fishery Bulletin* 86(1):129-142.

- CHAVANCE, P., D. FLORES-HERNANDEZ., A. YAÑEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA-LINARES. 1984. Ecología, biología y dinámica de las poblaciones de *Bairdiella chrysoura* en la Laguna de Términos, sur del Golfo de México. (Pisces: Sciaenidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Auton. México*, 11(1):123-161
- DE VRIES D, A. y M. CHITTENDEN, Jr. 1982. Spawning, age Determination, longevity and mortality of the Silver Seatrout, *Cynoscion nothus* in the Gulf of México. *Fishery Bulletin* 80(3):487-500.
- DITTY, J. 1989. Separating Early larvae of Sciaenids from the Western North Atlantic: A Review and Comparison of Larvae off Louisiana and Atlantic Coast of the U. S. *Bulletin of Marine Science*, 44(3):1083-1105,
- ESPINOSA-VILLAGRAN GUILLERMO, 1989. Composición, Distribución y Abundancia del Ictioplancton en el Sur del Golfo de México. (Verano, 1988). *Tesis Profesional*. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 120 p.
- FLORES-COTO, C. y A. GRACIA-GASCA. 1993a. Monitoreo de Prereclutamiento de especies Estuarino-Dependientes de Importancia Comercial frente a la Laguna de Términos. Informe del proyecto IN202092. D.G.A.P.A. México. 114p.

- FLORES-COTO, C. y M. PÉREZ-ARGUDIN. 1991. Efecto de la Marea en el Paso de larvas de Sciaenidae (Pisces) en Boca del Carmen, Laguna de Términos Campeche. *An.Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ.Nal.Auton. México*, 18 (1) : 25-35
- FLORES-COTO, C. y S. M. WARLEN. 1993b. Spawning time, growth, and recruitment of larval spot *Leiostomus xanthurus* into a North Carolina estuary. *Fishery Bulletin*, 91:8-22.
- FLORES-COTO, C., F. ZAVALA-GARCÍA. y G. ESPINOSA-VILLAGRAN. 1993c. Asociaciones ictioplantónicas de la Bahía de Campeche México (verano 1987). 1993. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte. Coquimbo, Chile. *Serie Ocasional* 2: 57-67
- GONZÁLEZ-FELIX, M. 1994. Variación Estacional de la composición, abundancia y distribución de las larvas de los ordenes Tetraodontiformes, Perciformes y Pleuronectiformes en el Sur del Golfo de México. *Tesis Profesional*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Zooplancton. UNAM. México. 148p.
- GUTIÉRREZ-ESTRADA, M. 1977. Sedimentología del área de transición entre las provincias terrígenas y carbonatadas del sureste del Golfo de México. *Tesis de Maestría*. Fac. de Ciencias. U.N.A.M. México. 175pp.

- HOPKINS, T.L. 1982. The vertical distribution of zooplankton in the eastern Gulf of México. *Deep Sea Research* 29(9A): 1069-1083
- IRWIN, R.J. 1970. Geographical variation systematics, and general biology of shore fishes of the genus *Menticirrhus* family Sciaenidae. Ph. D. Dissertation Tulane University New Orleans, Louisiana, 295 p.
- KENDALL, Jr. A. W., E. H. AHLSTROM y H. G. MOSER., 1984. Early Life History Stages of Fishes and Their Characters. *En: Ontogeny and Systematics of Fishes*. American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Spec. Publ. 1: 11-22.
- LABBISH, N. C. y MUSICK, J. 1977. Life History, Feeding habitats and Functional Morphology of Juvenile Sciaenid Fishes in the York River Estuary, Virginia. *Fishery Bulletin* 75(4):657-702.
- LYCZKOWSKI-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 México barrier island pass. *Bull. Mar. Sci.* 46:563-577
- MERCER, L. 1984. A Biological and Fisheries Profile of Spotted Seatrout, *Cynoscion nebulosus*. North Carolina Department of Natural Resources and Community Developments. Division of Marine Fisheries. Special Scientific Report (40) 1-87p.

- MERREL, W.J. Jr & J.M. MORRISON. 1981. On the circulation of the Gulf of Mexico with observations from April 1978. *J. Geophys. Res.* 86(5):4181-4185
- MONREAL-GOMEZ, M.A. y D.A. SALAS DE LEON. 1990. Simulación de la Circulación en la Bahía de Campeche. *Geofísica Internacional* 29(2): 101-111
- NAKAMURA E. L. 1981. Sciaenid Resources in the Gulf of Mexico. In: Clepper Henry y F. E. Carlton. (Eds.) *Sixth Annual Marine Recreational Fisheries Symposium* Houston, Texas, Marzo 19 y 20, 1981: 29-39.
- NORCROSS, B. y D. BODOLUS. 1989. Hypothetical Northern Spawning Limit and Larval Transport of Spot. En: Larval Fish Recruitment and Research. Thirteenth Annual Fish Conference. Merida, Mexico. NOAA Technical Report NMFS 95: 77-88.
- NOWLIN, W.D. 1972. Winter circulation patterns and property distributions. In: L.R.A. Capurro and J.L. Reids (Eds) *Contributions on the Physical Oceanography of the Gulf of Mexico* Gulf Publ. Co. Houston: 3-53
- POWLES, H. 1981. Eggs and Larvae of North American Scianid Fishes. Marine Recreational Fisheries 6. In: Clepper Henry y F. E. Carlton (Eds.) *Sixth Annual Marine Recreational Fisheries Symposium* Houston, Texas, Marzo 19 y 20, 1981: 99-109.

POWLES, H. y B.W. STENDER, 1978. Taxonomic data on the early life history stages of Sciaenidae of the south Atlantic Bight of the United States. South Caroline Marine Resources Center. Technical Report 31. 64p

RIVERA-ELIZALDE, J. 1988. Contribución al Conocimiento de los Primeros Estadios de Vida de las Especies de la Familia Sciaenidae (Pisces) en el Sur del Golfo de México. *Tesis Profesional* Fac. de Ciencias. U.N.A.M. México. 42p.

SALAS DE LEÓN, D.A., M.A. MONREAL-GÓMEZ y G. COLUNGA-ENRÍQUEZ, 1992. Hidrografía y Circulación Geostrófica en el Sur de la Bahía de Campeche. *Geofísica Internacional* 31(3): 315-323.

SÁNCHEZ-VELASCO, L. y C. FLORES-COTO. 1994. Larval fish assemblages at the Yucatan Shelf and in the Mexican Caribbean Sea during the upwelling period (Spring, 1985). *Scientia Marina*. 58(4);289-297

SÁNCHEZ-VELASCO, LAURA. 1989. Contribución al Conocimiento de la Comunidad ictioplanctónica costera frente a Laguna de Términos Campeche, a través de un ciclo anual. (1986-1987). *Tesis de Licenciatura*. Facultad de Ciencias. México, 40 p.

SANVICENTE-AÑORVE, L. 1990. Comunidades ictioplanctónicas en el Suroeste del Golfo de México. *Tesis de Maestría*. Instituto de Ciencias del Mar y Limn. U.N.A.M. México. 58p.

SANVICENTE-AÑORVE, L., C. FLORES-COTO y L. SÁNCHEZ VELASCO.

En prensa. Spatial and temporal patterns of larval assemblages in the southern Gulf of México. *Bull. Mar. Sci.*

SHLOSSMAN, P. A. y E. CHITTENDEN, M. E. Jr. 1981. Reproduction,

Movements and Population Dynamics of the Sand Seatrout, *C. arenarius*. *Fishery Bulletin* 79(4):649-669.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS. 1971. Boletín Hidrológico No.

38 Regiones Hidrológicas No. 30(Grijalva-Usumacinta) No.31 (Yucatán oeste) y No. 32 (Yucatán este) tomos I y II.

TAPIA-GARCÍA, M., A. YAÑEZ-ARANCIBIA., P. SÁNCHEZ-GIL y M.A.

GARCÍA-ABAD. 1988a. Biología y Ecología de *Cynoscion nothus* (Holbrook), en las comunidades demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México (Pisces:Sciaenidae). *Rev.Biol.Trop.* 36(1):29-54

TAPIA-GARCÍA, M., A. YAÑEZ-ARANCIBIA., P. SÁNCHEZ-GIL y M.A.

GARCÍA-ABAD. 1988b. Biología y Ecología de *Cynoscion arenarius* (Ginsburg), en las comunidades demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México (Pisces:Sciaenidae). *Rev.Biol.Trop.* 36(1):1-27

- VERA-HERRERA, F., J. ROJAS-GALAVIZ., C. FUENTES-YACO., L. AYALA-PÉREZ., H. ALVAREZ-GUILLEN. y C. CORONADO-MOLINA. 1988. Descripción Ecológica del Sistema Fluvio-Lagunar-Deltaico del Río Palizada. *En: Yañez-Arancibia A. and J.W. Day, Jr. (Eds) Ecología de los Ecosistemas Costeros en el sur del Golfo de México: La región de la Laguna de Términos*. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, Coast. Ecol. Inst. LSU. Editorial Universitaria, México D.F., Cap 4: 51-88.
- VELAZCO-MENDOZA, H. 1989. Los giros mesoescala en la Bahía de Campeche. *Tesis de Licenciatura*. Universidad Veracruzana, 118p.
- WARLEN, S.M. 1981. Age and growth of larvae and spawning time of *Atlantic croaker* in North Carolina. *Proc. Annu. Conf. Southeast. Assoc. Game Fish. Comm.* 34:204-214.
- WESTEIN, M.P., S.L. WEIS, R.G. HODSON y L.GERRY. 1980. Retention of Three Taxa of Postlarval Fishes in an Intensively Flushed Tidal Estuary. Cape Fear, North Carolina. *Fish. Bull* 78(2):410-436.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A y P. SANCHEZ-GIL. 1988. Environmental Characterization of the Campeche Sound Adjacent to Terminos Lagoon. *En: Yañez-Arancibia A. and J.W. Day, Jr. (Eds) Ecología de los Ecosistemas Costeros en el sur del Golfo de México: La región de la Laguna de Términos*. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, Coast. Ecol. Inst. LSU. Editorial Universitaria, México D.F. Cap. 3 : 41-50.

YAÑEZ-ARANCIBIA, A., A.L. LARA-DOMINGUEZ., P. CHAVANCE & D. FLORES-HERNANDEZ. 1983. Enviromental bahavior of Términos Lagoon ecological system, Campeche, México. *An.Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ.Nal.Auton. México*, 10(1):137-176