

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

SERIE: DOCUMENTOS DE TRABAJO AÑO II
No. 29 OCTUBRE DE 1990

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE LA FAMILIA Scombridae EN EL GOLFO DE MEXICO Y MAR CARIBE

AURORA E. RAMIREZ ESTEVEZ
MARGARITA ORNELAS ROA



SECRETARIA DE PESCA

**DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA
DE LARVAS DE LA FAMILIA
Scombridae EN EL
GOLFO DE MEXICO Y MAR CARIBE**

AURORA E. RAMIREZ ESTEVEZ*
MARGARITA ORNELAS ROA**

* Centro Regional de Investigación Pesquera, Puerto Morelos,
Quintana Roo, Instituto Nacional de La Pesca.

** Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto
Politécnico Nacional, Ciudad Mérida, Yucatán.

**DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE LA FAMILIA
Scombridae EN EL GOLFO DE MEXICO Y MAR CARIBE.**

AURORA L. RAMIREZ ESTELIZ
MARGARITA ORNELAS ROA¹

RESUMEN

Se identificaron nueve especies de la familia Scombridae en su etapa larval, capturadas durante cuatro cruces oceanográficos realizados de agosto de 1971 a noviembre de 1972, a través del convenio internacional de Investigaciones Cooperativas del Caribe y Regiones Adyacentes (C.I.C.A.R.), en los que participaron Cuba, Estados Unidos y México, entre otros. Las campañas oceanográficas cubrieron la zona del Golfo de México y el Mar Caribe; de este último sólo se analizan las colectas obtenidas en el Caribe Mexicano. La metodología empleada, tanto para la colecta como para el análisis de los datos, y la estimación de la abundancia larval por área estándar (10 m² de superficie marina), es la propuesta por Kramer et al. (1972) y Smith y Richardson (1977). Se hace una breve descripción de los estadios larvales de cada una de las especies capturadas y se discute su distribución y abundancia tanto espacial como temporal.

ABSTRACT

Nine species from the Scombridae family in the larval stage were identified; caught during four oceanographic cruises realized from August 1971 to November 1972 through C.I.C.A.R. (Cooperative Investigations in the Caribbean and Adjacent Regions) with the participation of Cuba, United States of America and Mexico. The oceanographic cruises covered the Gulf of Mexico and Caribbean Sea zone. From the last zone only the catches from the Mexican Caribbean were analyzed. The methodology employed both for the collect and the data analysis and the estimations of the larval abundance per standard area (10 m² of marine surface) was the proposed by Kramer et al. (1972) and Smith and Richardson (1977). A brief description of the larval stage for each specie caught is made, and the distribution and abundance both in space and time is discussed.

¹ Centro Regional de Investigación Pesquera, Puerto Morelos, Quintana Roo. Instituto Nacional de la Pesca.

² Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida; Yucatán.

INTRODUCCION

Los atunes son especies pelágico-oceánicas de hábitos migratorios que sostienen una de las pesquerías comerciales más importantes del mundo. Su pesca se realiza con diversas artes tales como caña, red de cerco, línea, curricanes y, principalmente, con palangre.

La mayoría de estas especies tienen un amplio rango de distribución en aguas tropicales, subtropicales y templadas; sus áreas de desove se encuentran limitadas básicamente por la temperatura y la productividad secundaria.

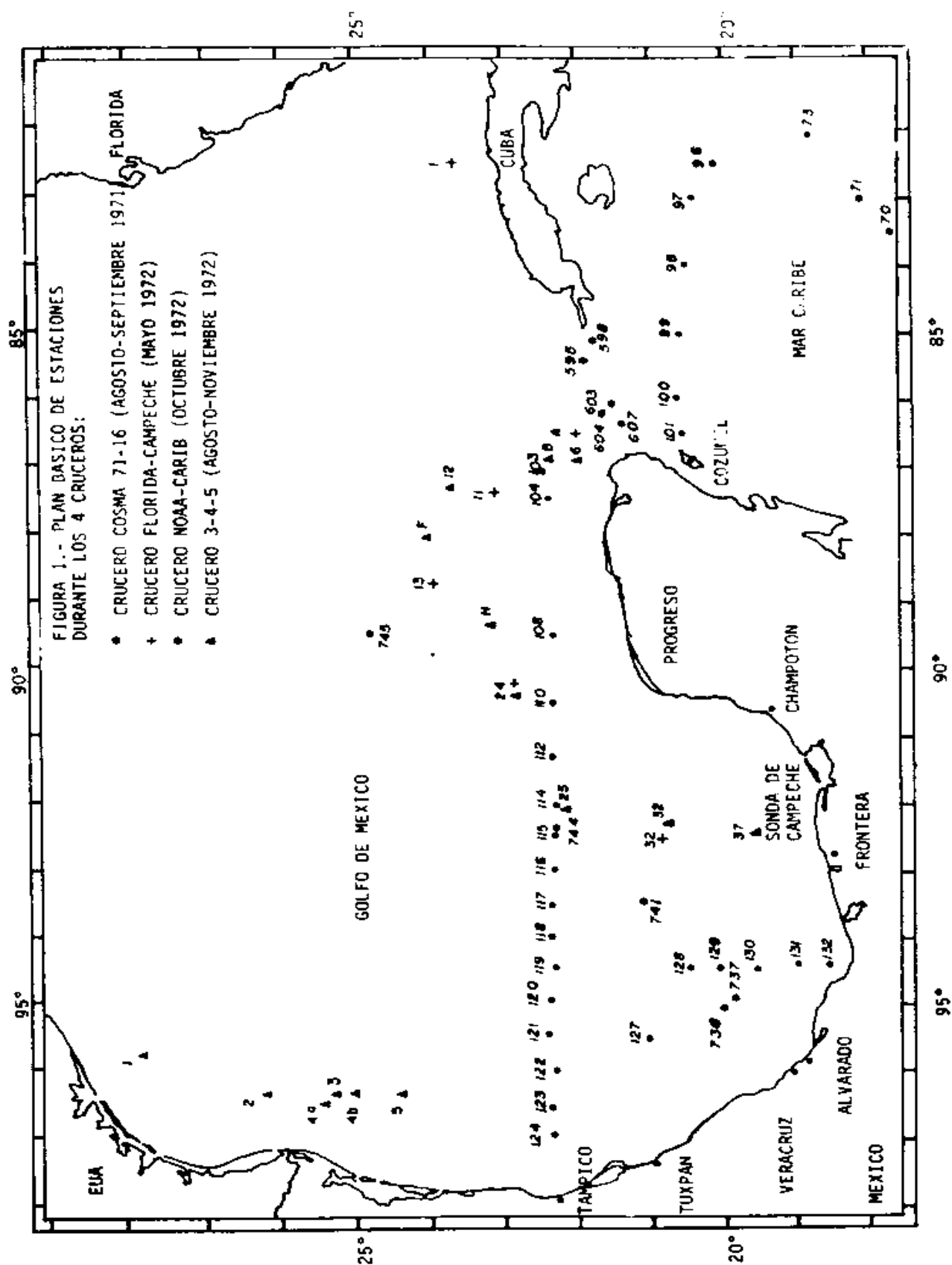
Su creciente importancia comercial ha creado la necesidad de estudiarlos en forma detallada con el propósito de obtener mayor información sobre su distribución y abundancia durante su etapa larval y, por ende, evaluar sus stocks mediante la prospección de sus larvas.

Un elemento importante en las investigaciones ictioplanctónicas, lo constituye la taxonomía de huevos y larvas de pez. En la actualidad, la sistemática de larvas de atún ha avanzado de manera considerable desde los trabajos de Mead (1951) y Matsumoto (1959), quienes hicieron las primeras descripciones de los estadios larvales de algunas especies de escómbridos.

El presente trabajo tiene como objetivo principal el contribuir al conocimiento sobre la distribución y abundancia larval de las especies que integran la familia Scombridae en el Golfo de México y Caribe Mexicano, así como describir sus caracteres distintivos.

MATERIAL Y METODOS

El material utilizado para este estudio, fue obtenido en cuatro cruces oceanográficos realizados en el Golfo de México y Mar Caribe, siendo éstos el COSMA 10-71, Florida Campeche, NOAA-CARIB y el 3-4-5 a bordo de los buques de investigación "Virgilio Uribe", "Discoverer", "Vismax" y "Antares", respectivamente, cubriendo en total una red de 250 estaciones de muestreo, durante los meses de agosto de 1971 a noviembre de 1972 (Fig. 1).



Para la colecta de plancton se utilizó una red tipo Bongo de 61.0 cm de diámetro con malla filtrante de 0.505 mm y 0.333 mm. Los lances fueron doble oblicuos desde la superficie hasta una profundidad máxima de 200 m, en la boca de cada red se colocó un flujómetro calibrado para estimar, posteriormente, el volumen de agua filtrada durante el arrastre. El lance de la red se hizo a una velocidad de 50m/min y se recuperó a una velocidad de 20 m/min tratando de mantener un ángulo de 45°; la velocidad del barco durante el arrastre fue de 2.5 nudos y se hicieron tanto de día como de noche. Las muestras fueron preservadas en formalina al 5 por ciento y neutralizadas con solución saturada de borato de sodio.

La separación de las larvas hasta el nivel de familia se llevó a cabo en el Centro de Preclasificación Oceánica de México (CEPOM), transfiriéndose este material al Laboratorio de Plancton del Instituto Nacional de la Pesca a través del Laboratorio de Ictioplancton del Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La identificación de los ejemplares hasta el nivel de especie se hizo con base en los datos merísticos y al patrón de pigmentación que presentaron las larvas. La observación de tales características se hizo con la ayuda de un microscopio estereoscópico "Carl Zeiss" y la determinación de la longitud estándar (ls) de cada ejemplar se hizo con un ocular micrométrico. Cabe señalar que se optó por considerar la longitud estándar de los ejemplares debido al deterioro de su aleta caudal.

En los casos en que fue necesario realizar el conteo de vértebras se aplicó la técnica de transparentación y tinción de Hollister (1934).

Para que las capturas en cada uno de los muestreos fueran comparables, fue necesario estandarizar algunos datos como: volumen de agua filtrada, profundidad real de colecta, factor normal de captura y número de larvas por área estándar (10 m² de superficie marina) con base en la metodología propuesta por Kramer et al. (1972) y Smith y Richardson (1977).

Debido a la falta de datos importantes durante los arrastres sólo fue posi-

ble estandarizar los datos del crucero COSMA 16-71 y ofrecer en éste el número de larvas por área estándar y en los tres cruceros restantes sólo el número de larvas capturadas por estación.

RESULTADOS

De la captura, durante los cuatro cruceros realizados, se identificaron nueve especies de la familia Scombridae en su fase larval, agrupadas en cinco géneros (Tabla 1). La descripción de las características más relevantes de cada especie a diferentes tallas, sus esquemas respectivos y su distribución espacial y temporal fueron los siguientes:

Auxis thazard (Lacépède). Melva, Frigate mackerel. Presenta 39 milímetros, 20 vértebras precaudales y 10 vértebras caudales. Las larvas capturadas de esta especie (Fig. 2), presentaron tallas dentro de un rango de 2.5 mm. a 8.5 mm. en este rango, las larvas presentaron pigmento en el cerebro posterior. La pigmentación en el extremo de la mandíbula superior se observó en ejemplares de más de 6.5 mm de ls, en cambio la pigmentación en el extremo de la mandíbula inferior se presentó desde los 2.5 mm. En la cintura pectoral se observó un melanóforo.

El saco abdominal presentó pigmentación en su borde superior o inferior a partir de la talla de 3.5 mm. En la región caudal se observó que a partir de los 2.5 mm se presentaron una serie de cromatóforos en el borde inferior, con una variación en su número de 7-10, reduciéndose numéricamente de 3-5 en tallas de 4.5 a 5.5 mm para aumentar de 10-13 en tallas de 6.5 mm y reducirse nuevamente a 4 en tallas de 8.5 mm. Lo importante es hacer notar que a partir de la talla de 4.5 mm se presentaron dos hileras más de estos cromatóforos en la región caudal; una en el borde superior y otra en la línea media.

El desarrollo de la primera y segunda aleta dorsal dio inicio a partir de los 4.5 mm de longitud; observándose de 9 a 11 espinas en la primera aleta y de 7 a 9 radios en la segunda, en tallas de 7.5 mm, la pigmentación en la

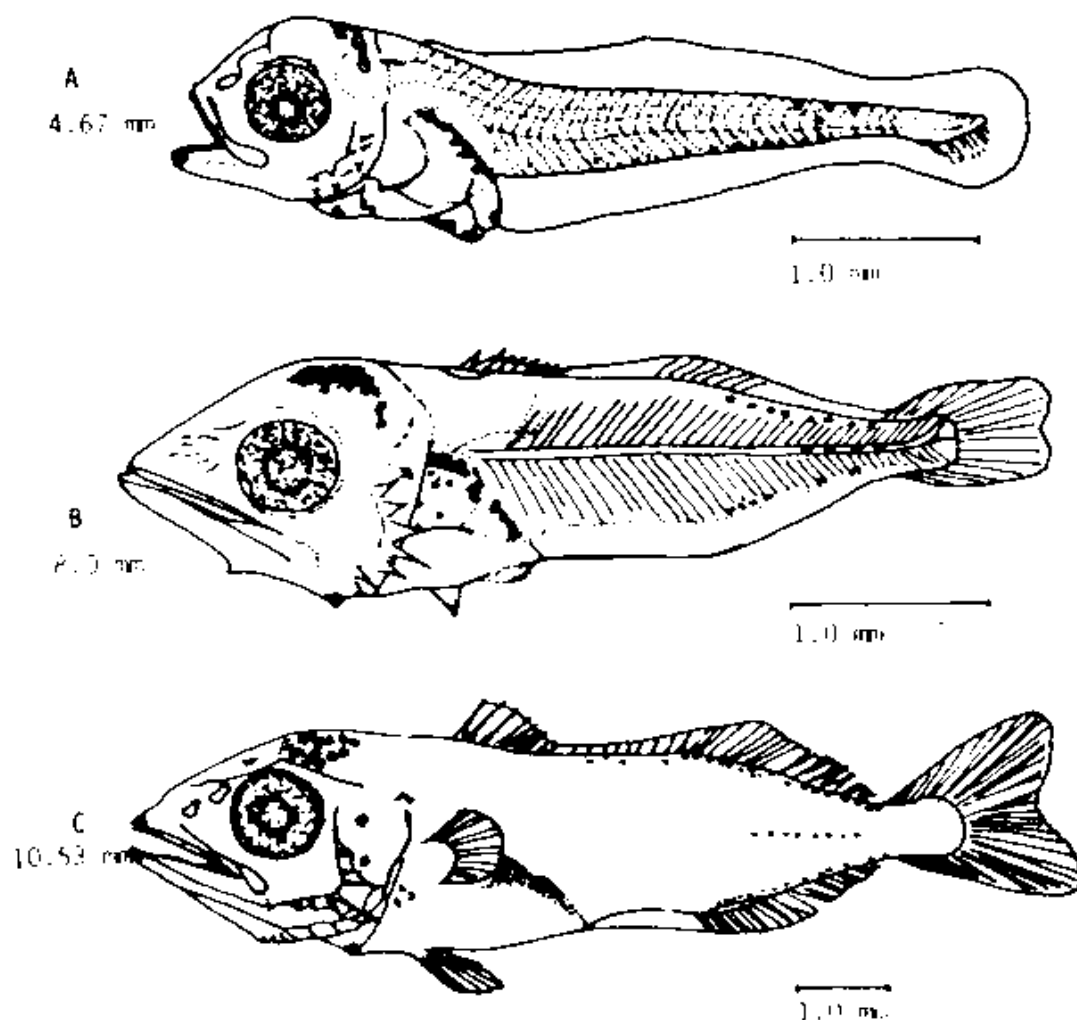


FIGURA 2.- LARVA DE *Auxis chazard*. FIG. A, TOMADA DE MAYO, C.A. 1973. FIG. B, TOMADA DE EHRENBAMM, E., 1924. FIG. C, TOMADA DE - MAYO, E., 1963. PUBLICADAS POR FRITZSCHE, P.A., 1979, CON MODIFICACIONES EN EL PATRON DE PIGMENTACION DE ACUERDO A LO OBSERVADO.

primera aleta dorsal se presentó sólo hasta una talla de 8.5 mm.

Katsuwonus pelamis (Linnaeus). Bonito, Barrilete, Skipjack. Presenta 41 miómeros, 20 vértebras precaudales y 21 vértebras caudales. Fueron capturadas larvas de esta especie (Fig. 3), con tallas dentro de un rango de -- 3.0 mm a 7.0 mm. Se observó que hasta una talla de 6.0 mm no se presentó pigmento en el cerebro anterior; sólo algunos ejemplares con tallas de -- 7.0 mm presentaron pigmentación. El pigmento en el cerebro posterior fue muy conspicuo con numerosos melanóforos (2-12) en larvas de 3.0 mm a 7.0 mm. El extremo de la mandíbula superior presentó pigmento en algunos casos. La presencia de pigmento en el extremo de la mandíbula inferior fue constante a partir de los 3.0 mm de longitud estándar.

El saco abdominal presentó pigmentación sólo en la parte superior en todo el rango de tallas capturadas. Sobre la pigmentación en la parte posterior del tronco se hizo patente la presencia de un cromatóforo de gran tamaño en el borde inferior de la región caudal en todas las tallas.

Al parecer, el desarrollo de las aletas dorsales es muy lento e incluso en ejemplares de 7.0 mm de longitud se observaron sólo como membranas, no obstante en la talla de 8.0 mm se encontraban desarrolladas casi todas las aletas incluyendo algunas pínulas.

Thunnus atlanticus (Lesson). Falsa albacora, Aleta negra, Blackfin tuna. Presenta 39 miómeros, 19 vértebras precaudales y 20 vértebras caudales. Fue la única especie (Fig. 4) del género Thunnus en la que el número de vértebras precaudales y caudales aumentó y disminuyó en 1, respectivamente; el resto de las especies presentaron 18 vértebras precaudales y 21 vértebras caudales. Para el conteo de éstas fue necesario clarear y teñir los ejemplares con tallas superiores a los 6.0 mm. Las tallas de los ejemplares capturados estuvieron en el rango de 4.0 mm a 8.0 mm de longitud estándar.

Esta especie presentó pigmento en el cerebro posterior a partir de los -- 5.0 mm de ls. A pesar de que el extremo de ambas mandíbulas se encontró pigmentado, en el extremo superior se presentó pigmento sólo en tallas su

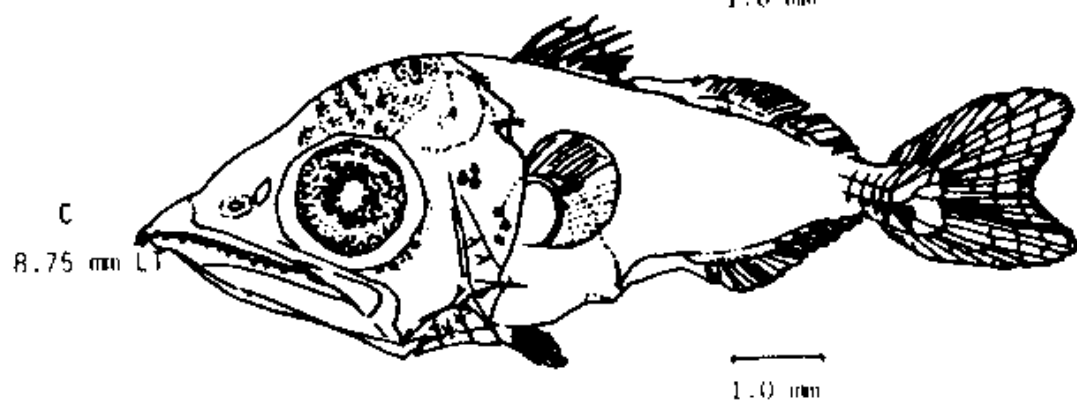
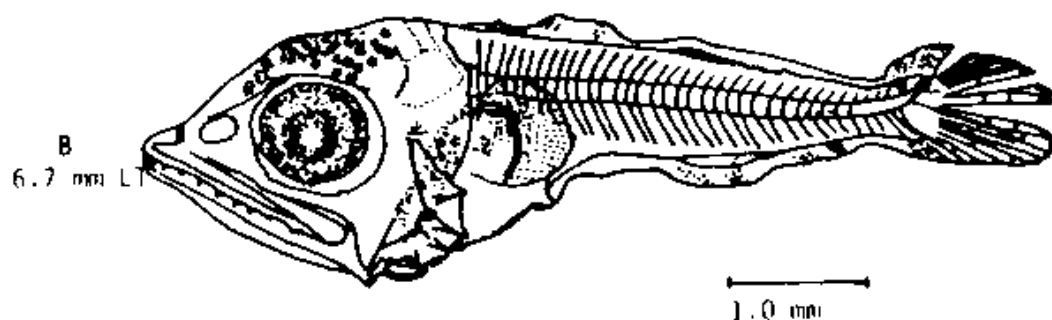
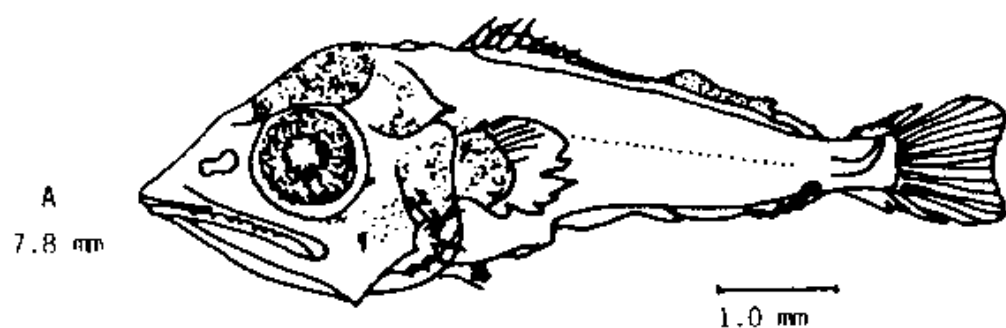


FIGURA 3.- LARVAS DE *Katsuwonus pelamis*. FIG. A, TOMADA DE UHEYANAGI, S. Y H. WATANABÉ, 1963. FIGS. B y C, TOMADAS DE MATSUMOTO, W.M. 1958; PUBLICADAS POR FRITZSCHE, R.A., 1973, CON MODIFICACIONES DE ACUERDO A LO OBSERVADO.

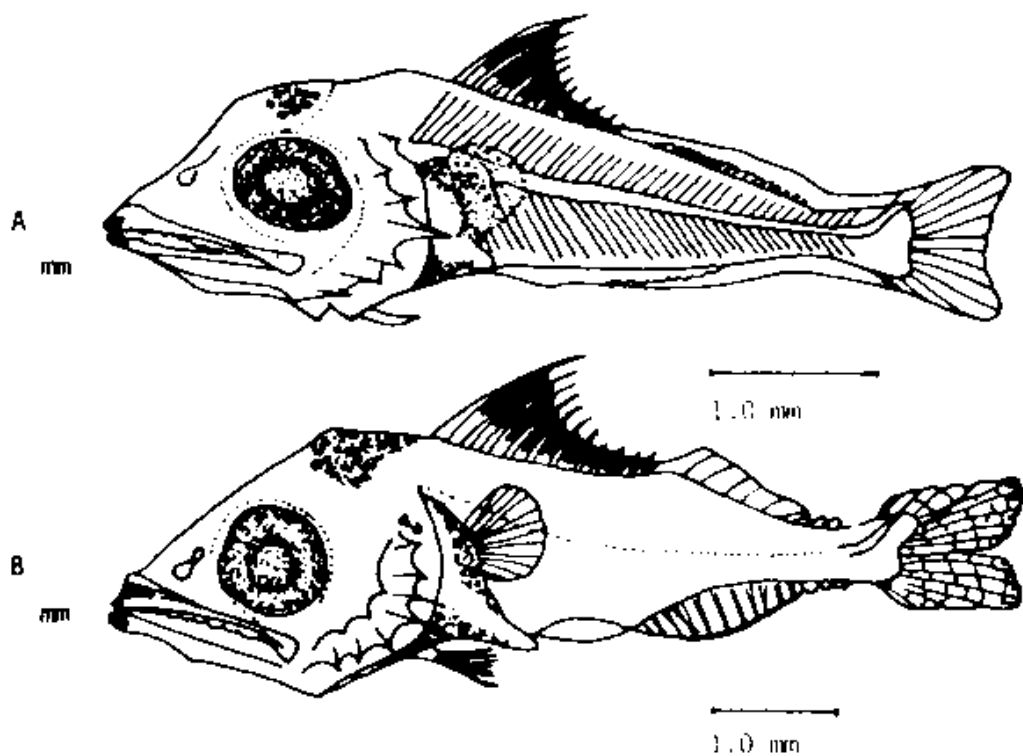


FIGURA 4.- LARVAS DE *Thunnus atlanticus*. FIGS. A y B, TOMADAS DE SUAREZ M., 1972. CON MODIFICACIONES EN EL PATRON DE PIGMENTACION DE ACUERDO A LO OBSERVADO.

periores a los 5.0 mm de ls y en el extremo inferior desde los 4.0 mm.

La cintura escapular mostró de 1 a 3 cromatóforos a partir de los 6.5 mm de longitud. El saco abdominal se presentó pigmentado tanto en su borde superior como inferior. La región caudal en esta especie careció de pigmentación, por tal razón podía confundirse con T. albacares y T. alalunga, no obstante, además del número de vértebras precaudales y caudales, se observaron como características diferenciales externas con las especies mencionadas, el pigmento en el extremo de ambas mandíbulas y el rápido desarrollo, tanto en el número como en la altura, de las espinas en la primera aleta dorsal, y una fuerte pigmentación en la misma a partir incluso de tallas de 5.0 mm, lográndose contar en organismos de 8.0 mm de ls 13 espinas en la primera dorsal alta y pigmentada, así como esbozos de la segunda dorsal e inicio de la diferenciación de las pínulas.

Thunnus thynnus (Linnaeus). Atún de aleta azul, Bluefin tuna. Presenta 39 miómeros, 18 vértebras precaudales y 21 vértebras caudales. Las larvas capturadas presentaron un rango de tallas de 2.5 mm a 19.0 mm. Esta especie (Fig. 5), presentó pigmento en el cerebro posterior en todo el rango de tallas. El extremo de ambas mandíbulas presentó pigmentación sólo dentro del rango de 6.0 mm - 19.0 mm.

En la región caudal se observaron de 1 a 2 cromatóforos en su borde superior o dorsal y de 1 a 3 cromatóforos en su borde inferior o ventral, sin superar numéricamente en ambos los 3 cromatóforos. Al parecer, el desarrollo de las aletas dorsales en relación al atún de aleta negra es más lento; observándose sólo hasta las tallas de 6.5 mm una primera dorsal alta y pigmentada con 6 espinas, los ejemplares de 19.0 mm presentaron una dorsal alta con 12 espinas y fuerte pigmentación entre ellas.

Euthynnus alletteratus (Rafinesque). Bonito, Comeviveres, Little tuna. Presenta de 37 a 39 miómeros, 20 vértebras precaudales y 19 vértebras caudales. Las tallas capturadas de esta especie estuvieron en un rango de 4.0 mm a 23.0 mm. Una de las características distintivas de la misma con el resto de larvas de túnidos fue la pigmentación que presentó tanto en el cerebro anterior como posterior en todo el rango de tallas capturadas (Fig. 6). Por otro

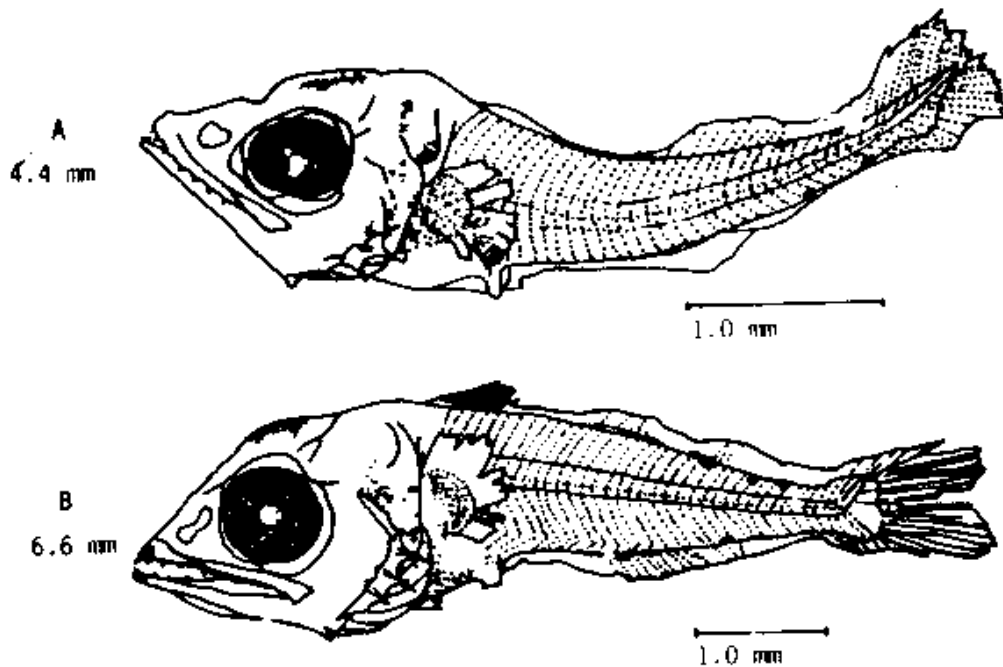


FIGURA 5.- LARVAS DE *Thunnus thynnus*. FIGS. A y B, TOMADAS DE YABE H. ET. AL., 1966; PUBLICADAS POR FRITZSCHE, R.A., 1978, CON MODIFICACIONES DE ACUERDO A LO OBSERVADO.

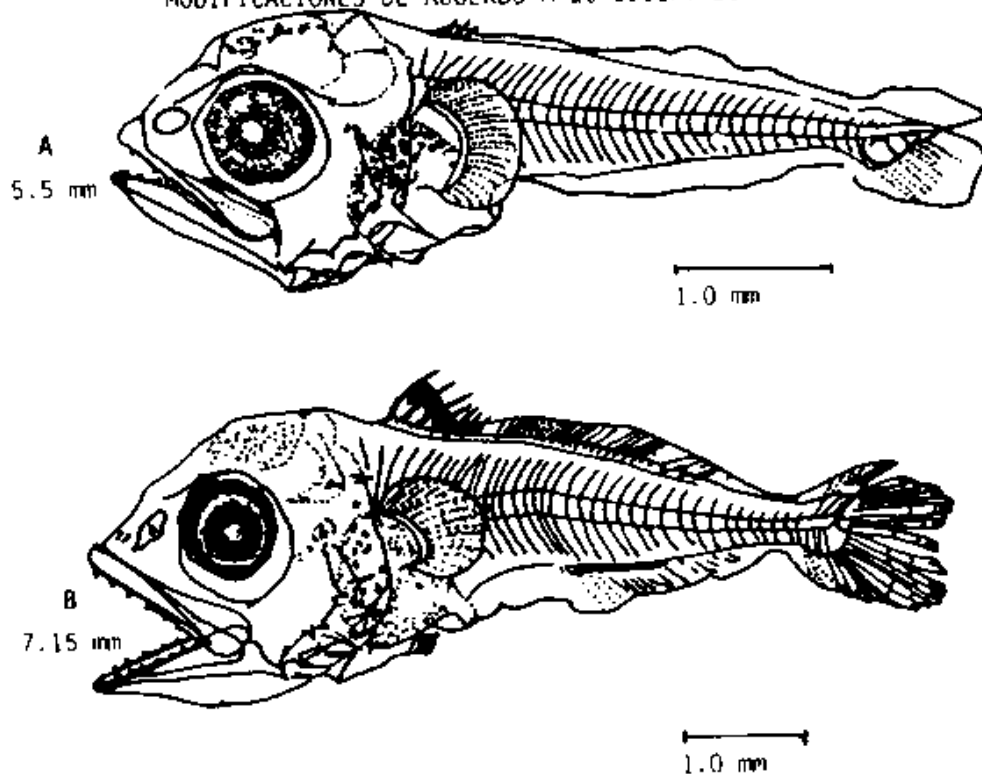


FIGURA 6.- LARVAS DE *Thunnus albacares*. FIGS. A y B, TOMADAS DE MATSUMOTO, W.M., 1958; PUBLICADAS POR FRITZSCHE, R.A., 1978 CON MODIFICACIONES DE ACUERDO A LO OBSERVADO.

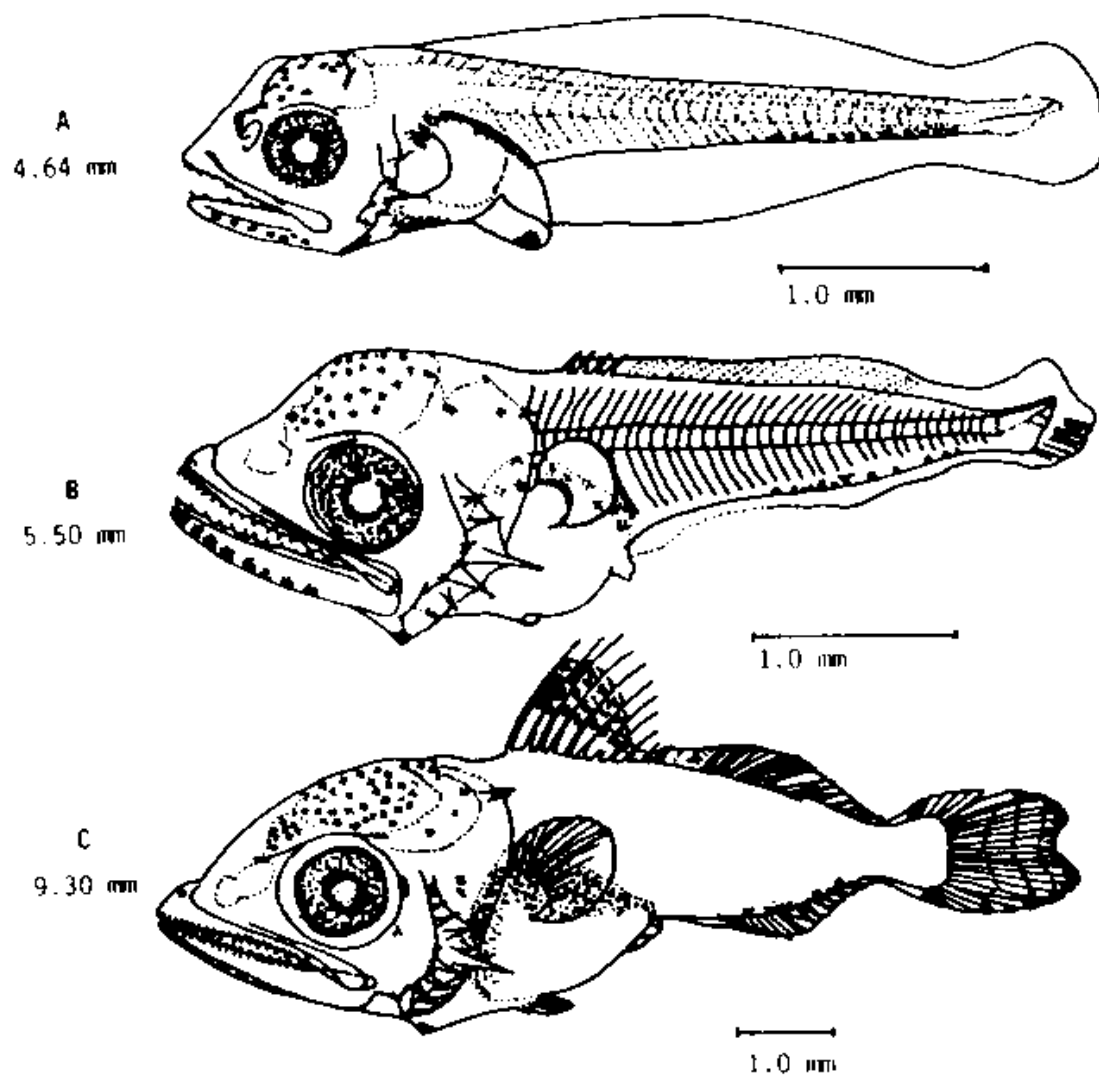


FIGURA 6.- LARVAS DE *Euthynnus alletteratus*. FIG. A, TOMADA DE MAYO C.A., 1973. FIGS. B y C TOMADAS DE MATSUMOTO, W.M., 1959; PUBLICADAS POR FRITZSCHE, R.A., 1978, CON MODIFICACIONES DE ACUERDO A LO OBSERVADO.

lado, el extremo de la mandíbula inferior presentó una hilera de cromatóforos a todo lo largo de su borde.

En la cintura pectoral se observó un cromatóforo conspicuo. El saco abdominal presentó pigmentación sólo en su borde superior. La región caudal en esta especie presentó una serie de cromatóforos en su borde inferior, siendo éstos numerosos (6 a 9).

La primera aleta dorsal fue ligeramente alta y sin pigmentación en ejemplares de 6.0 mm, y no fue sino hasta la talla de 9.0 mm en donde la primera dorsal fue alta con 8 espinas y fuertemente pigmentada; la segunda dorsal aún se encontraba en diferenciación y se observaban ya esbozos de 9 a 10 pinúlas.

Thunnus obesus (Howe). Ojudo, Patudo, Bigeye. Presenta 39 micromeros, 18 vértebras precaudales y 21 caudales. Se capturaron ejemplares en un rango de tallas de 3.5 mm a 7.0 mm (Fig. 7); presentó pigmentación en el cerebro posterior y en el extremo de la mandíbula inferior en todas las tallas, en el extremo de la mandíbula superior sólo se presentó en ejemplares con tallas de 7.0 mm; lo cual la diferencia de Thunnus albacares especie que, de acuerdo a lo observado no presenta pigmento en el extremo de la mandíbula superior y viceversa en el caso de Thunnus alalunga.

El saco abdominal presentó pigmentación sólo en su borde dorsal, en la región caudal se pudieron observar de 2 a 3 cromatóforos sumamente pequeños. Es importante prestar atención especial en esta parte del cuerpo de la larva, ya que pueden pasar inadvertidos los pequeños cromatóforos y clasificar a ésta como otra especie.

La primera aleta dorsal inicia su desarrollo en tallas de 4.0 mm con 3 espinas visibles; en ejemplares de 7.0 mm se observan ya de 9 a 10 espinas que conforman una dorsal alta y pigmentada, a diferencia de las especies con las que se puede confundir, en las que, por un lado, en esta talla el número de espinas en la primera dorsal es mucho menor y, por otro, la altura de las espinas en T. obesus es 2 veces más la altura de las espinas en T. albacares y T. alalunga.

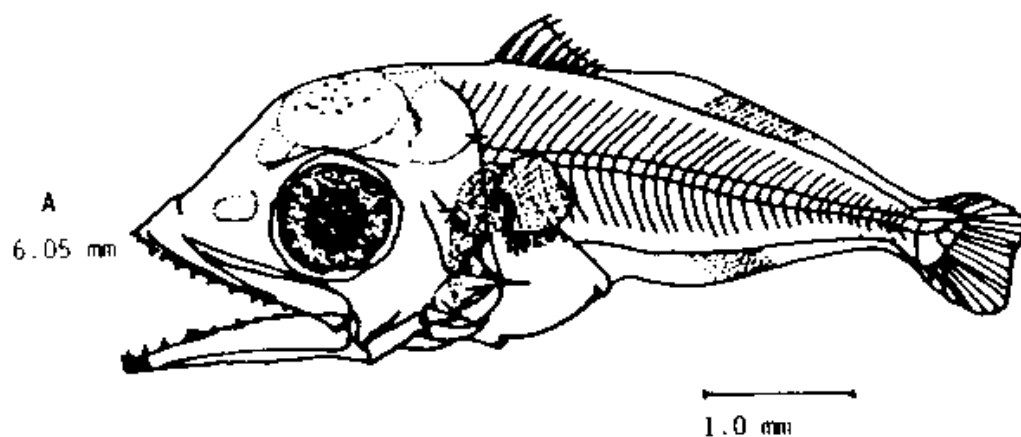


FIGURA 7.- LARVA DE *Thunnus obesus*. FIG. TOMADA DE MATSUMOTO, W.M., 1962; PUBLICADA POR FRITZSCHE, R.A., 1978, CON MODIFICACIONES DE ACUERDO A LO OBSERVADO.

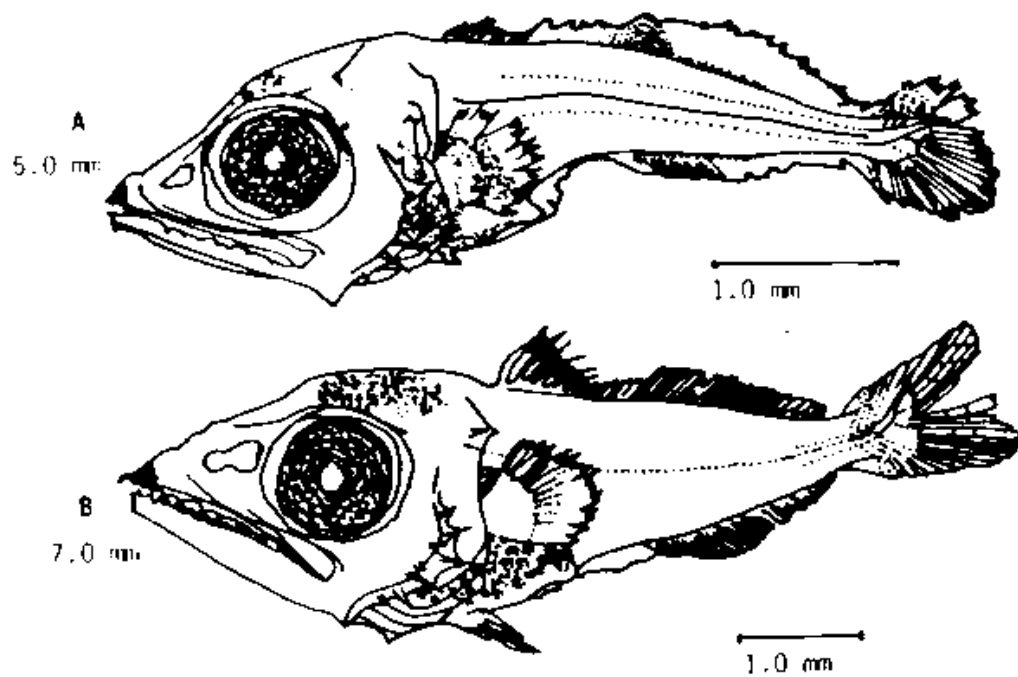


FIGURA 9.- LARVAS DE *Thunnus alalunga*. FIGS. A y B TOMADAS DE IIEYANAGI S., 1969; PUBLICADAS POR FRITZSCHE, R.A., 1978, CON MODIFICACIONES DE ACUERDO A LO OBSERVADO.

Thunnus albacares (Bonaterre). Atún de aleta amarilla, Yellowfin tuna. Presenta 39 miómeros, 20 vértebras precaudales y 19 vértebras caudales. Las tallas de los ejemplares capturados de esta especie (Fig. 8), estuvieron en el rango de 4.0 mm a 10.5 mm de longitud estándar. Sus larvas presentaron pigmento sólo en el cerebro posterior en todo el rango de tallas. El extremo de la mandíbula superior no presentó pigmento, no así el extremo de la mandíbula inferior en donde se presentó pigmentación en todos los ejemplares.

Ambos bordes del saco addominal presentaron pigmentación. La región caudal no presentó cromatóforo alguno. Con respecto a las aletas dorsales, se observó en la primera dorsal de 4 a 6 espinas y poco desarrollo en cuanto a su altura en larvas de 4.0 mm a 6.0 mm; la segunda dorsal inicia su desarrollo en tallas de 7.0 mm, y la primera dorsal en esta talla presenta ya 9 espinas y algo de pigmentación.

Thunnus alalunga (Gmelin). Albacora, Albacore. Presenta 39 miómeros, 18 vértebras precaudales y 21 vértebras caudales. Las tallas de los ejemplares capturados estuvieron en el rango de 5.0 mm a 6.5 de longitud estándar. Las larvas de esta especie (Fig. 9) presentaron pigmento en el cerebro posterior y, a diferencia de T. albacares, sólo se observó pigmento en el extremo de la mandíbula superior.

A partir de la talla de 5.5 mm se observa un cromatóforo en la cintura escapular. El saco estomacal presentó pigmentación en ambos bordes. La región caudal de esta especie al igual que T. albacares, carece de pigmento, las aletas dorsales presentaron poco desarrollo, observándose en ejemplares de 6.5 mm sólo 6 espinas con poca pigmentación.

Scomberomorus cavalla (Cuvier). Peto, Catto, King mackerel. Presenta de 42 a 43 miómeros. Las larvas capturadas de esta especie (Fig. 10) estuvieron en el rango de 2.5 mm a 10.7 mm de longitud estándar. Ambos cerebros, anterior y posterior, present con pigmenta-

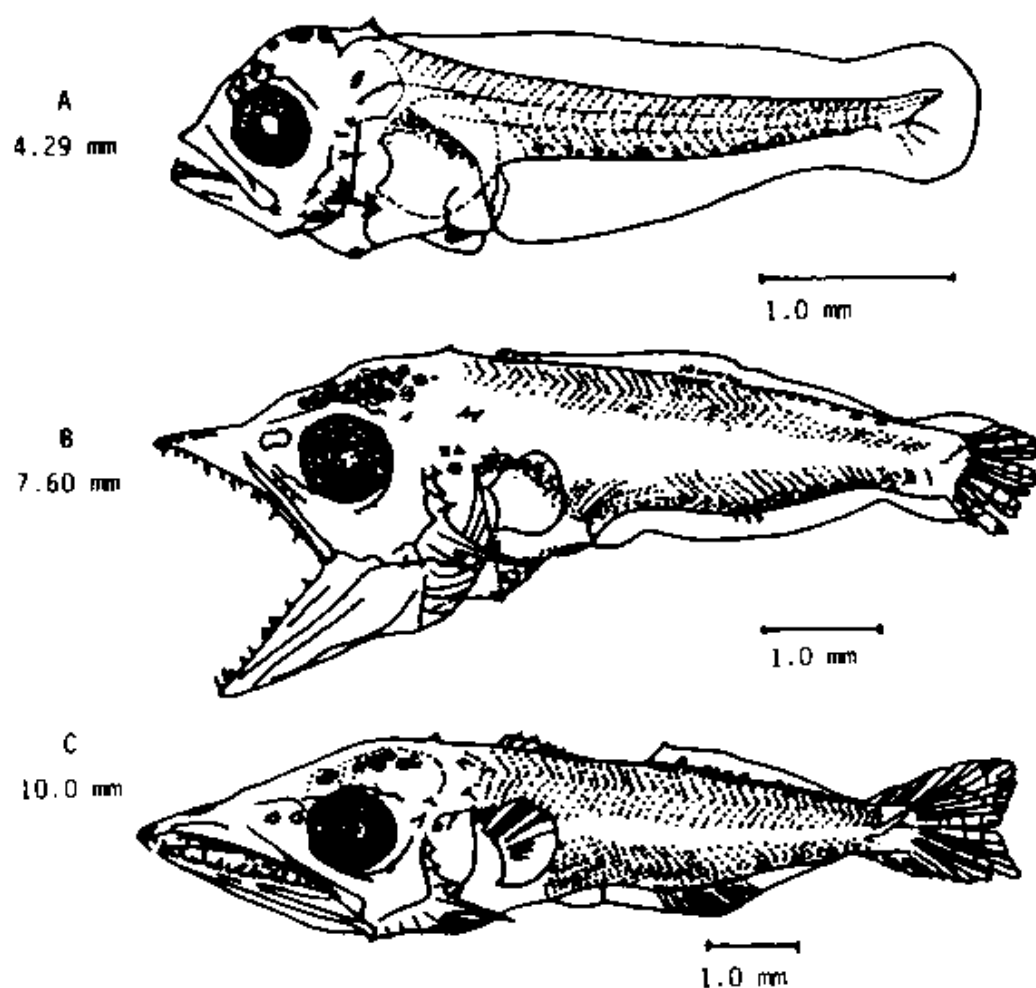


FIGURA 10.- LARVAS DE *Scomberomorus cavalla*. FIG. A, TOMADA DE MAYO, C.A., 1973. FIGS. B y C, TOMADAS DE WOLMAN, M.B., 1970; PUBLICADAS POR FRITZSCHE, R.A., 1978, CON MODIFICACIONES DE ACUERDO A LO OBSERVADO.

ción , observándose pigmento en el primero a partir de los 4.0 mm de longitud estándar.

Cabe señalar la presencia de una espina postcefálica característica del género, la cual es muy conspicua aún en larvas con tallas de 4.0 mm, dicha espina se hace menos pronunciada conforme crece el organismo.

Se observó también pigmento en el extremo de la mandíbula inferior en tallas de 3.0 mm a 5.0mm, desapareciendo éste después, mientras que en el extremo de la mandíbula superior la pigmentación se presentó en larvas con tallas superiores a los 6.5 mm. El saco estomacal presentó cromatóforos en ambos bordes, en la región caudal se observaron numerosos cromatóforos a todo lo largo del borde ventral variando su número de 12 a 19 y, aunque no tan numerosos, se pueden apreciar también cromatóforos en el borde superior o dorsal de la región caudal.

El desarrollo de las aletas dorsales es muy lento, iniciándose éste con la presencia de 4 a 6 espinas cortas en la primera dorsal en larvas de 8.0 mm y 10.7 mm. En cuanto a las espinas preoperculares, en esta especie es importante señalar que la cuarta espina es tres veces más larga que las demás en larvas con tallas superiores a los 7.0 mm, y que a diferencia de su especie afín S. maculatus se presenta un alargamiento marcado tanto de la región cefálica como de la parte anterior del tronco.

Scomberomorus maculatus (Mitchill). Sierra, Spanish mackerel. Presenta de 51 a 52 micrones. El rango de tallas que presentaron las larvas capturadas de esta especie (Fig. 11), fue de 7.8 mm a 15.4 mm. Su etapa larval se caracterizó por presentar ambos cerebros pigmentados y a diferencia del primero, el extremo de ambas mandíbulas presentó pigmentación sólo en tallas superiores a los 7.0 mm. En larvas con tallas de 4.0 mm a 7.8 mm, el saco estomacal presentó cromatóforos en ambos bordes, y en tallas superiores sólo se presenta pigmento en el borde superior.

La región caudal únicamente presentó de 6 a 8 cromatóforos en su borde inferior, reduciéndose el tamaño y el número de éstos en tallas mayores a los 4.5 mm de longitud estándar.

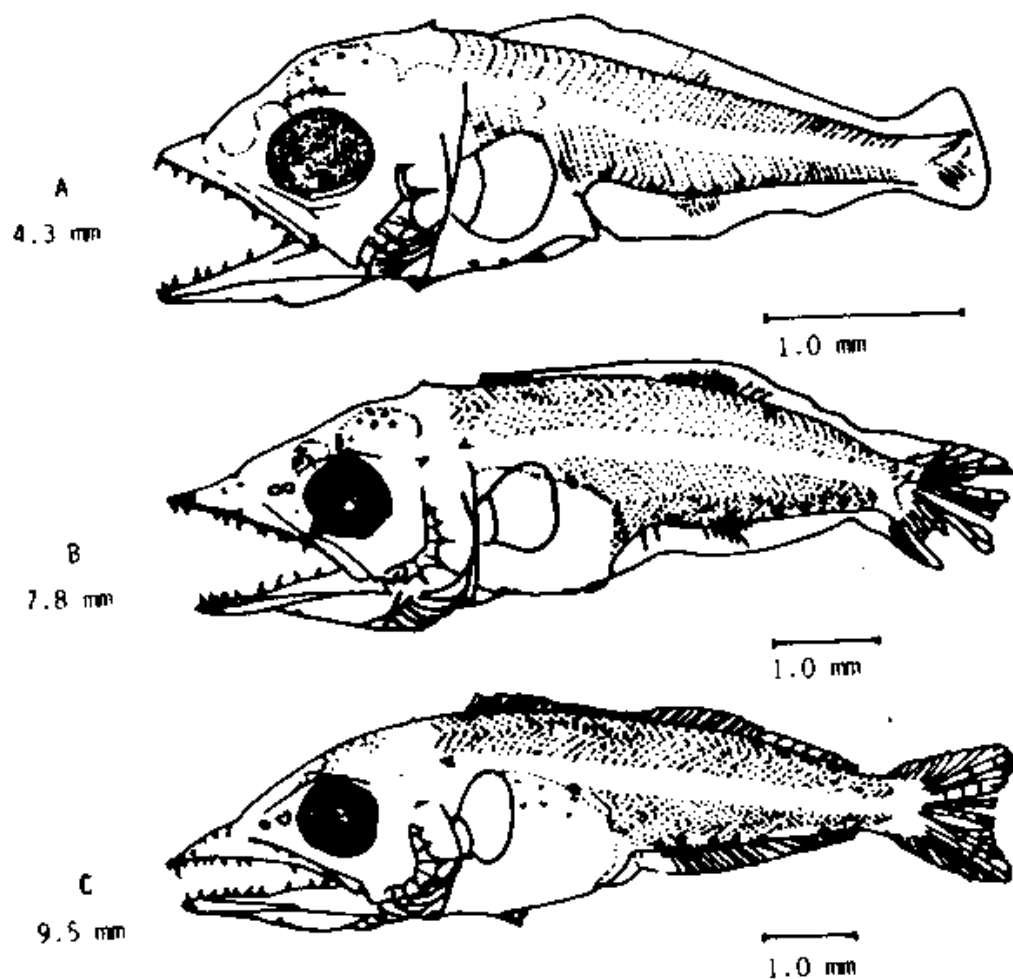


FIGURA 11.- LARVAS DE *Scomberomorus maculatus*. FIGS. A-C, TOMADAS DE WOLMAN, M.B., 1970; PUBLICADAS POR FRITZSCHE, R.A., 1978, CON MODIFICACIONES DE ACUERDO A LO OBSERVADO.

Cabe aclarar que se incluye la descripción de esta especie con base en la captura de sus larvas en otro crucero realizado en el Golfo de México, el cual se describe en otro trabajo que se publicará; no obstante, se consideró importante incluir las observaciones hechas sobre la misma en cuanto a su caracterización durante su etapa larval.

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA LARVAL

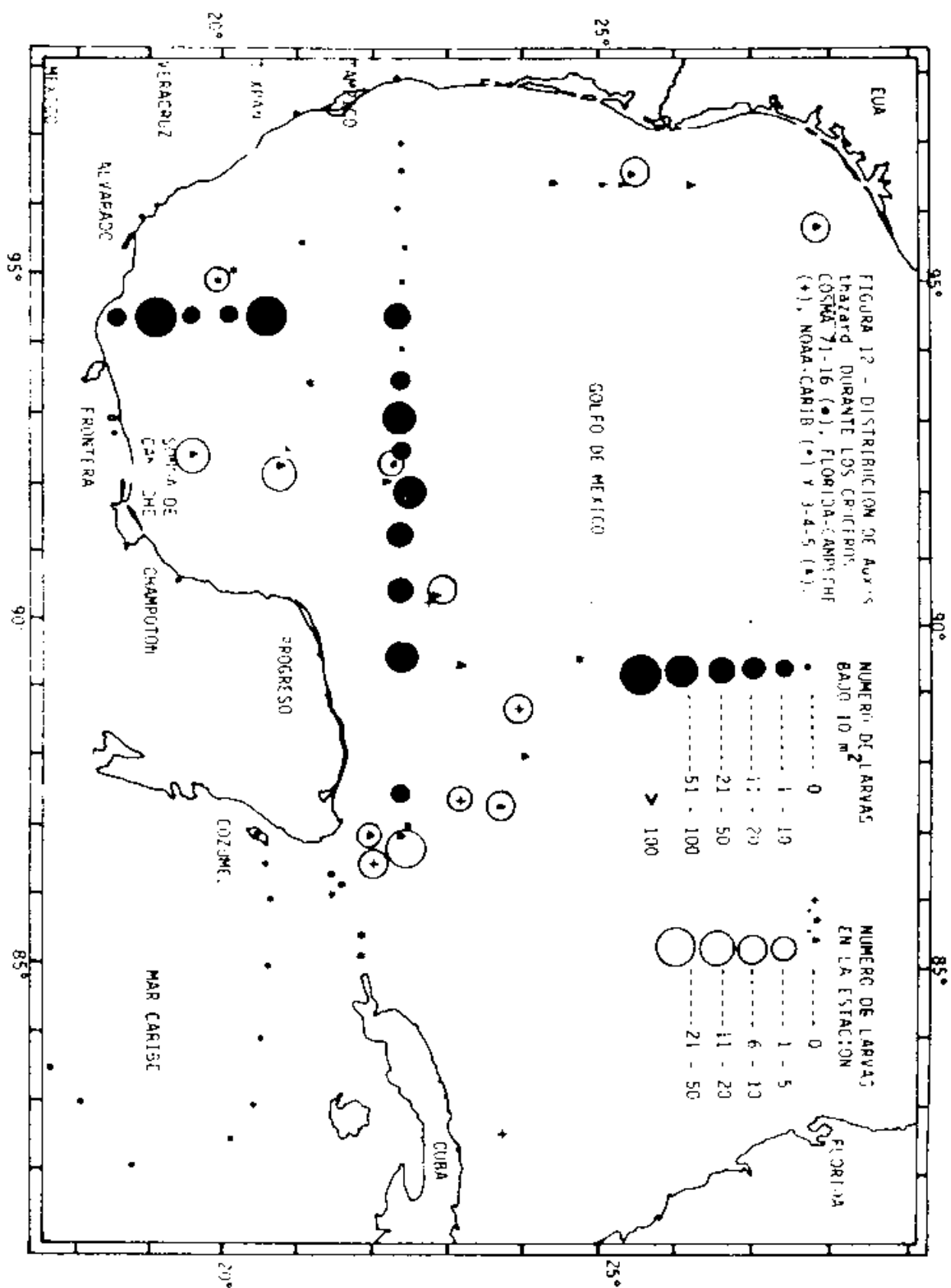
De acuerdo a la captura larval obtenida durante los cruceros realizados en aguas del Golfo de México y el Mar Caribe, la melva (A. thazard) fue la especie dominante con el 95.08 por ciento de la captura global, ya que presentó una amplia distribución (Fig. 12), tanto en aguas oceánicas como neríticas, predominando en estas últimas.

Núcleos importantes de sus larvas fueron localizados durante el período agosto-septiembre frente a las costas de Veracruz y Yucatán; aunque también se detectaron en el período agosto-noviembre larvas frente a las costas de Tampico y Estados Unidos en la región noroccidental del Golfo de México.

Las estaciones más productivas arrojaron valores superiores a 100 larvas por área estándar, localizadas frente al puerto de Veracruz y las costas de Alvarado (Estaciones 128 y 131). Se observaron también núcleos con una densidad larval de 51 y 98 larvas por área estándar dentro de la plataforma yucateca frente a la costa de Progreso, Yucatán, y en aguas oceánicas frente a Champton, Campeche, y Frontera, Tabasco, así como en estaciones situadas en el Estrecho de Yucatán, sin localizarse larvas de esta especie en las estaciones dentro del Mar Caribe.

Desafortunadamente la pequeña talla y el deterioro de algunos ejemplares, impidió llegar a la determinación específica de una serie de larvas que representaron un alto porcentaje de la captura global (81.67 por ciento), quedando éstas como Thunnus spp., de las cuales no se ofrece su distribución ni son consideradas dentro del rango de abundancia.

A pesar de presentar Thunnus thynnus en porcentaje global alto de la captura total con el 86.93 por ciento, cabe señalar que se colectaron larvas de esta especie sólo en tres de los cuatro cruceros realizados, y que su alto porcen-



taje se debió a que fue la especie más abundante durante el mes de mayo (Fig. 13), no así en los cruceros del verano y otoño donde sus aportes fueron muy bajos (Tabla 1).

Larvas de esta especie conocida como atún de aleta azul, la cual es considerada de gran valía comercial, fueron capturadas durante el crucero COSMA 71-16, en aguas oceánicas cercanas a la Isla Cozumel en el Caribe Mexicano, con una abundancia no superior a las 2 larvas por área estándar. Dentro del Golfo de México, durante este crucero, se colectaron también larvas de aleta azul en aguas profundas con densidades de 6 a 10 larvas por área estándar frente a Tuxpan y Tampico; durante la primavera (crucero Florida-Campeche) su captura fue de más de 200 larvas por estación frente a Progreso, Yucatán.

Cabe mencionar también la presencia de larvas de aleta azul con densidades no mayores a 5 larvas por estación en el Estrecho de Yucatán.

Thunnus obesus a pesar de ocupar el tercer lugar con una aportación del 52.48 por ciento global, sus larvas fueron capturadas durante las cuatro prospecciones realizadas dentro de las cuales sus aportes fueron significativos.

En cuanto a su distribución (Fig. 14), ésta fue más extensa que el resto de las especies; equiparándose sólo a la distribución que presentaron el barrilete (K. pelamis) y el atún de aleta negra (T. atlanticus).

Sus larvas fueron localizadas tanto en aguas oceánicas como neríticas, predominando significativamente en las primeras. Las estaciones de máxima densidad con 58 y 180 larvas por áreas estándar se localizaron frente a Tampico, Tamaulipas, y Tuxpan, Veracruz, respectivamente; el resto de las estaciones situadas en el Golfo de México aportaron densidades menores a 50 larvas por área estándar.

Las estaciones situadas en el Caribe presentaron abundancias menores de 50 larvas por área estándar.

Thunnus atlanticus representó el 35.56 por ciento del porcentaje global, su presencia fue nula durante la primavera y en el resto de las prospecciones

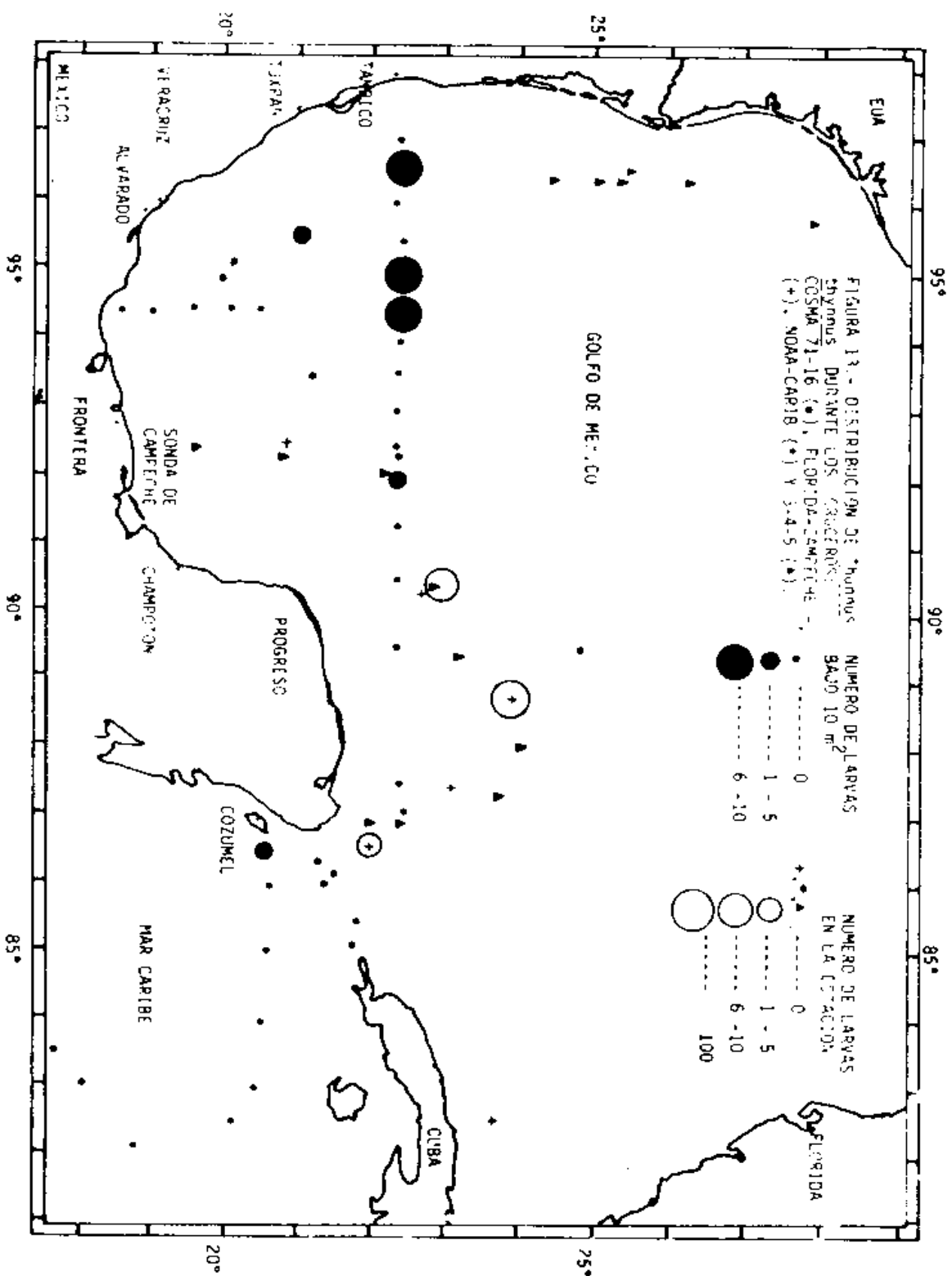
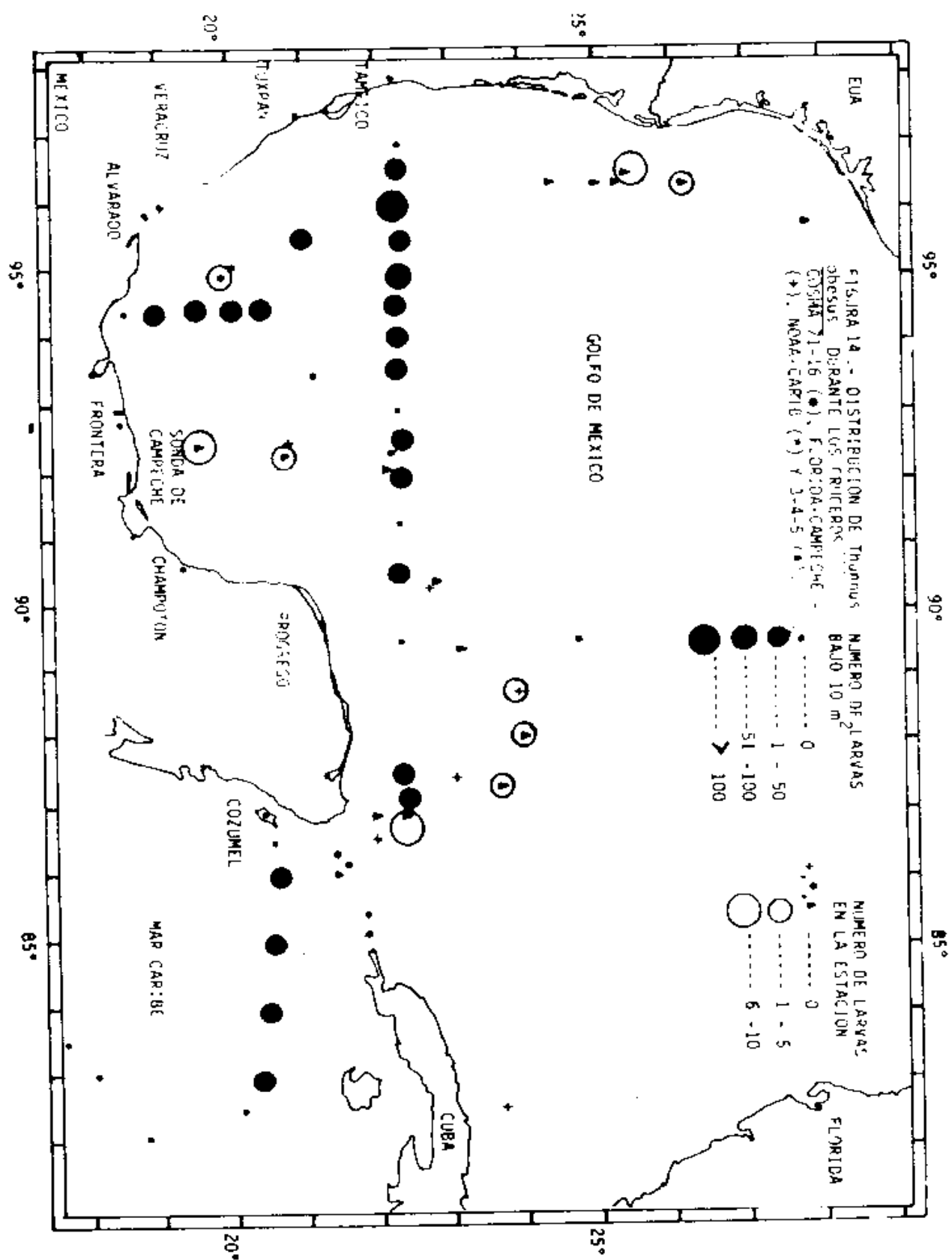


TABLA 1.- Abundancia numérica* y porcentual de larvas de la familia Scombridae, capturadas durante los cuatro cruceros oceanográficos.

C R U C E R O S:	C O S M A 71-16 (AGOS-SEP 1971)	FLORIDA-CAMPECHE (MAYO 1972)	NOAA-CARIB (OCTUBRE 1972)	3-4-5 (AGOS-NOV 1972)
ESPECIE				
<u>Axius thazard</u>	679 (30.13%)	15 (5.45%)	5 (26.31%)	80 (33.19%)
<u>Thunnus obesus</u>	548 (24.32%)	4 (1.45%)	2 (10.53%)	39 (16.18%)
<u>Thunnus spp</u>	303 (13.44%)	14 (6.91%)	7 (36.84%)	59 (24.48%)
<u>Katsuwonus pelamis</u>	255 (11.32%)	7 (2.55%)	2 (10.53%)	15 (6.22%)
<u>Thunnus atlanticus</u>	249 (11.06%)	-----	3 (15.79%)	21 (8.71%)
<u>E. alletteratus</u>	114 (5.04%)	2 (0.73%)	-----	15 (6.22%)
<u>Thunnus albacares</u>	35 (1.71%)	-----	-----	6 (2.50%)
<u>Thunnus thynnus</u>	34 (1.52%)	228 (22.91%)	-----	6 (2.50%)
<u>S. cavalla</u>	20 (0.90%)	-----	-----	-----
<u>Thunnus alalunga</u>	13 (0.56%)	-----	-----	-----
T O T A L	2254 (100.00%)	275 (100.00%)	19 (100.00%)	241 (100.00%)

*En el crucero COSMA 71-16 se ofrece el número de larvas por área estándar (bajo 10 m² de superficie marina), en el resto de los cruceros se ofrece el número de larvas por estación.



ocupó entre el 40. y 50. lugar en abundancia (Tabla 1).

La distribución que guardó esta especie (Fig. 15) fue más oceánica que nerítica, con un núcleo importante con más de 60 larvas por área estándar en aguas profundas frente a Frontera, Tabasco.

En las demás estaciones situadas, tanto en el Golfo de México como en el Mar Caribe, sus aportes no rebasaron las 25 larvas por área estándar. Las estaciones localizadas dentro de zonas costeras presentaron densidades menores a 10 larvas por estación, lo cual nos indica su preferencia por zonas más alejadas de la costa.

Cabe mencionar que aunque no se hicieron ajustes de las capturas diurnas y nocturnas se registró durante los arrastres nocturnos una captura ligeramente mayor.

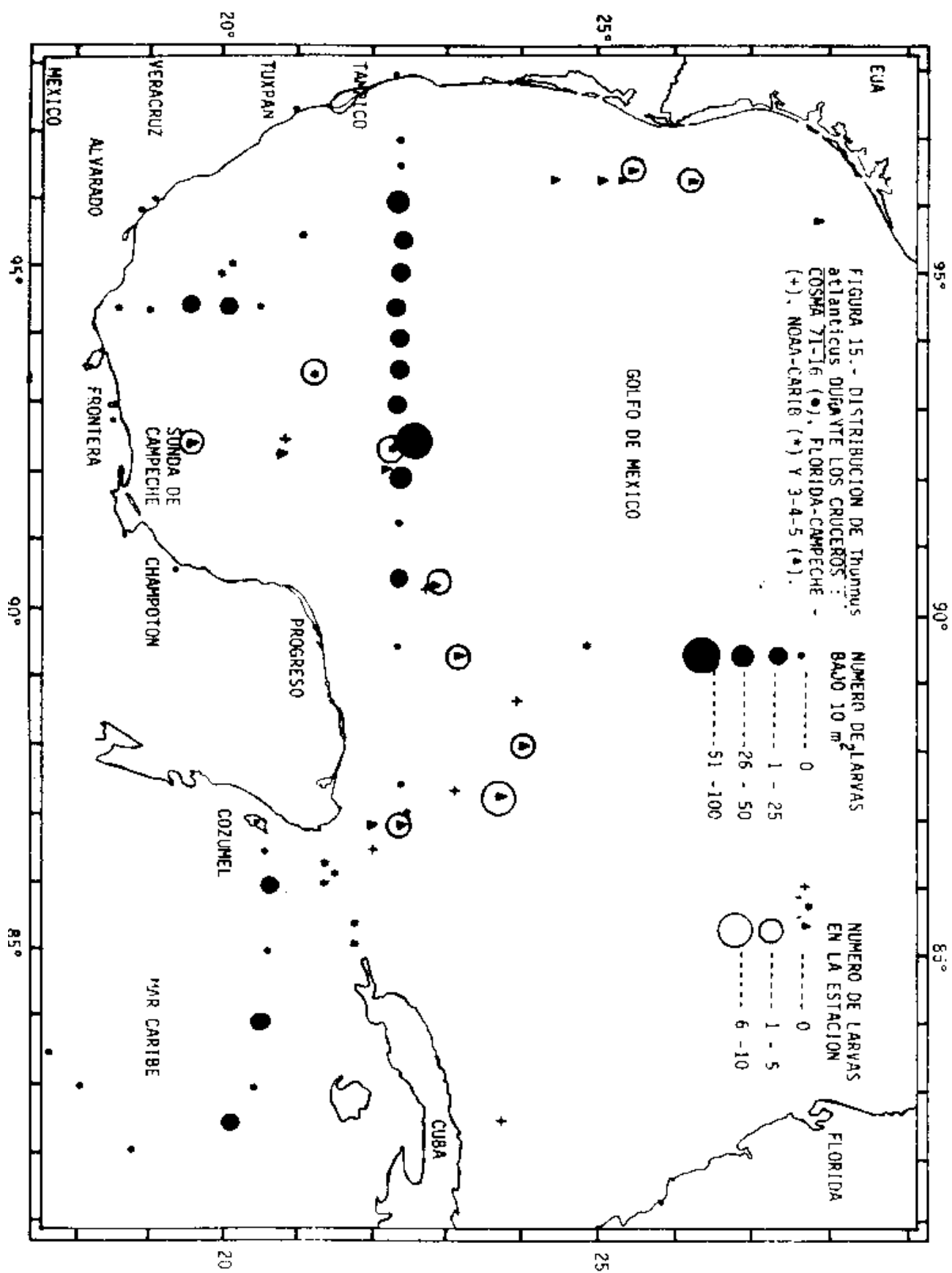
Katsuwonus pelamis ocupó el quinto lugar en abundancia con el 30.62 por ciento. La captura de esta especie fue mayor durante los arrastres diurnos y su presencia se registró en todos los cruceros.

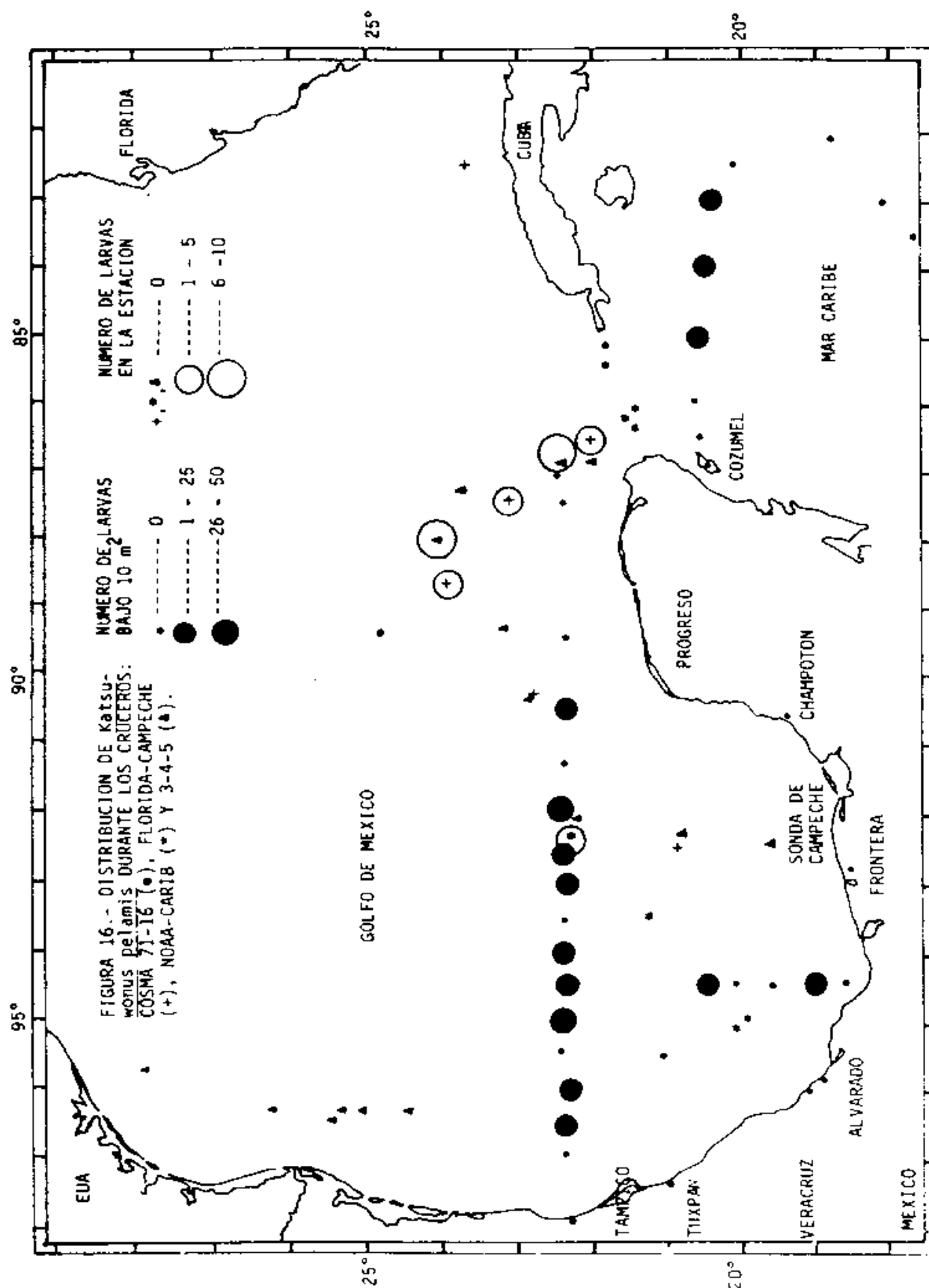
Su distribución dentro del Golfo de México y el Mar Caribe (Fig. 16), fue netamente oceánica, presentando larvas en las periferias de las zonas costeras.

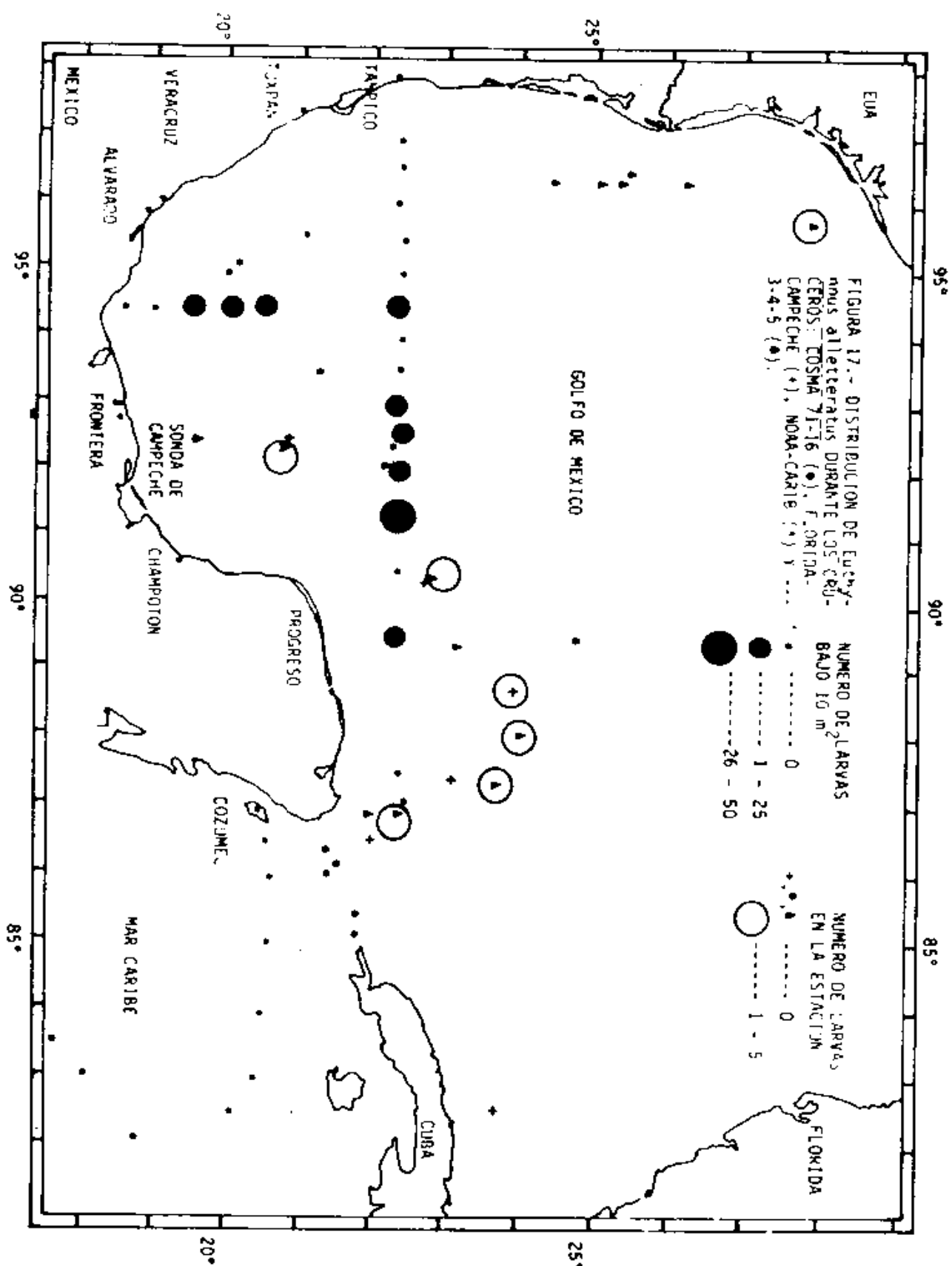
Las densidades máximas capturadas no superaron las 50 larvas por área estándar y éstas fueron obtenidas en las estaciones situadas frente a Champotón, Campeche, y Tuxpan, Veracruz.

Euthynnus alletteratus, conocida como el conevíveres, ocupó el sexto lugar de la captura global con el 11.99 por ciento; los arrastres efectuados durante la noche fueron más productivos con respecto a la captura de esta especie.

Dentro del Golfo de México las estaciones de mayor productividad se localizaron en aguas costeras frente a Progreso, Yucatán (Fig. 17), con una densidad no mayor a 50 larvas por área estándar durante el período del verano; siendo nula su presencia en el otoño y aportando un reducido porcentaje durante la primavera con densidades no mayores a 5 larvas por estación dentro del Barco







de Campeche. En la parte noroccidental del Golfo de México se registró la captura de una larva de esta especie frente a la costa de Brownsville, Texas, E.U.A.

Thunnus albacares, al igual que el atún de aleta azul, es de gran valía comercial, conformando por su talla en etapa adulta el grupo de los grandes atunes.

La distribución que guardó en su fase larval (Fig. 18) fue incluso muy semejante a la que presentó el aleta azul en el área de estudios. Su captura se obtuvo en aguas oceánicas, tanto en el Golfo de México como en el Mar Caribe, en estaciones situadas, en este último, aledañas a la Isla de Cozumel, en donde se obtuvieron densidades de 2 larvas por área estándar.

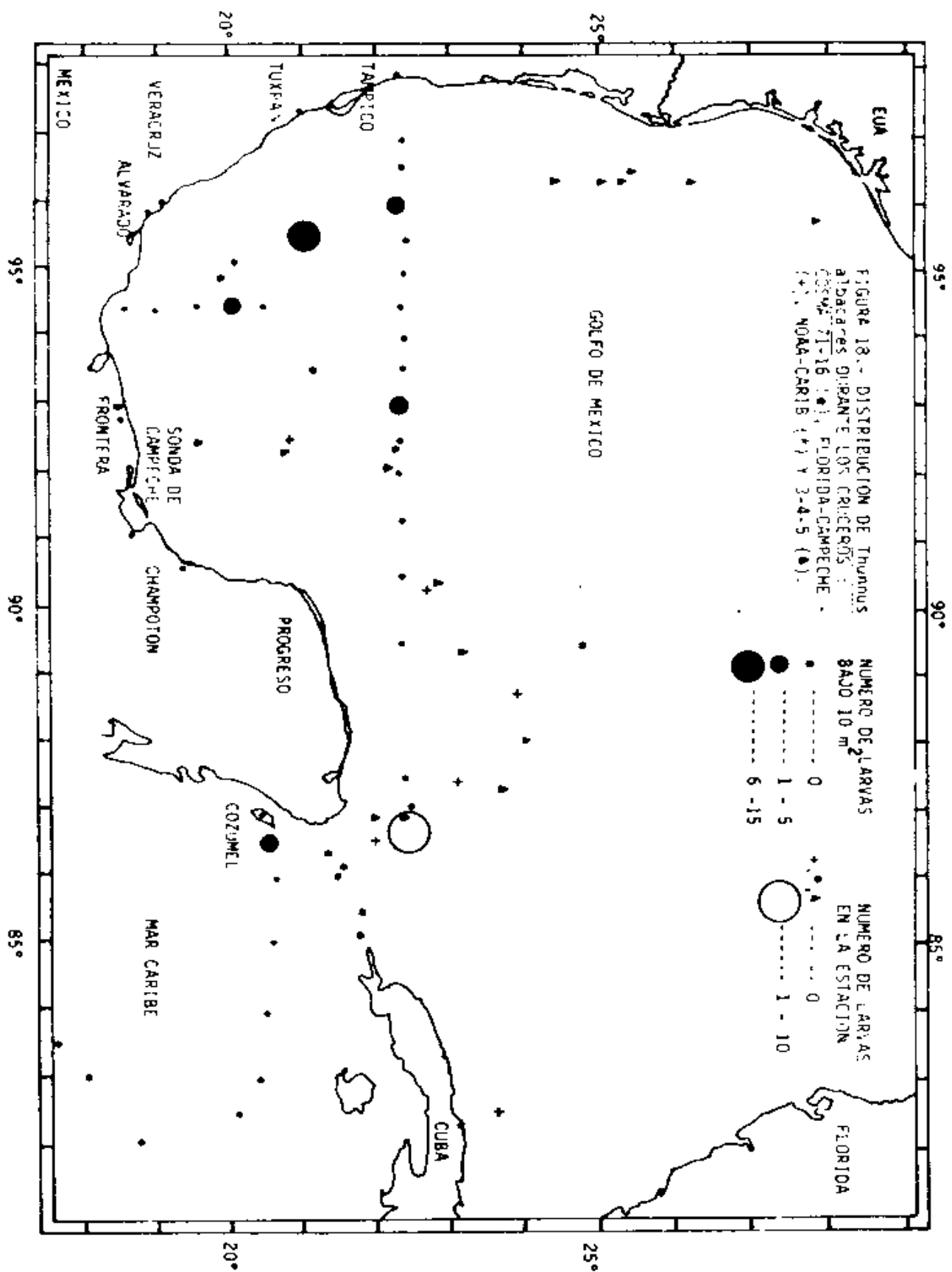
Hacia el Estrecho de Yucatán se registraron densidades no superiores a 10 larvas por estación.

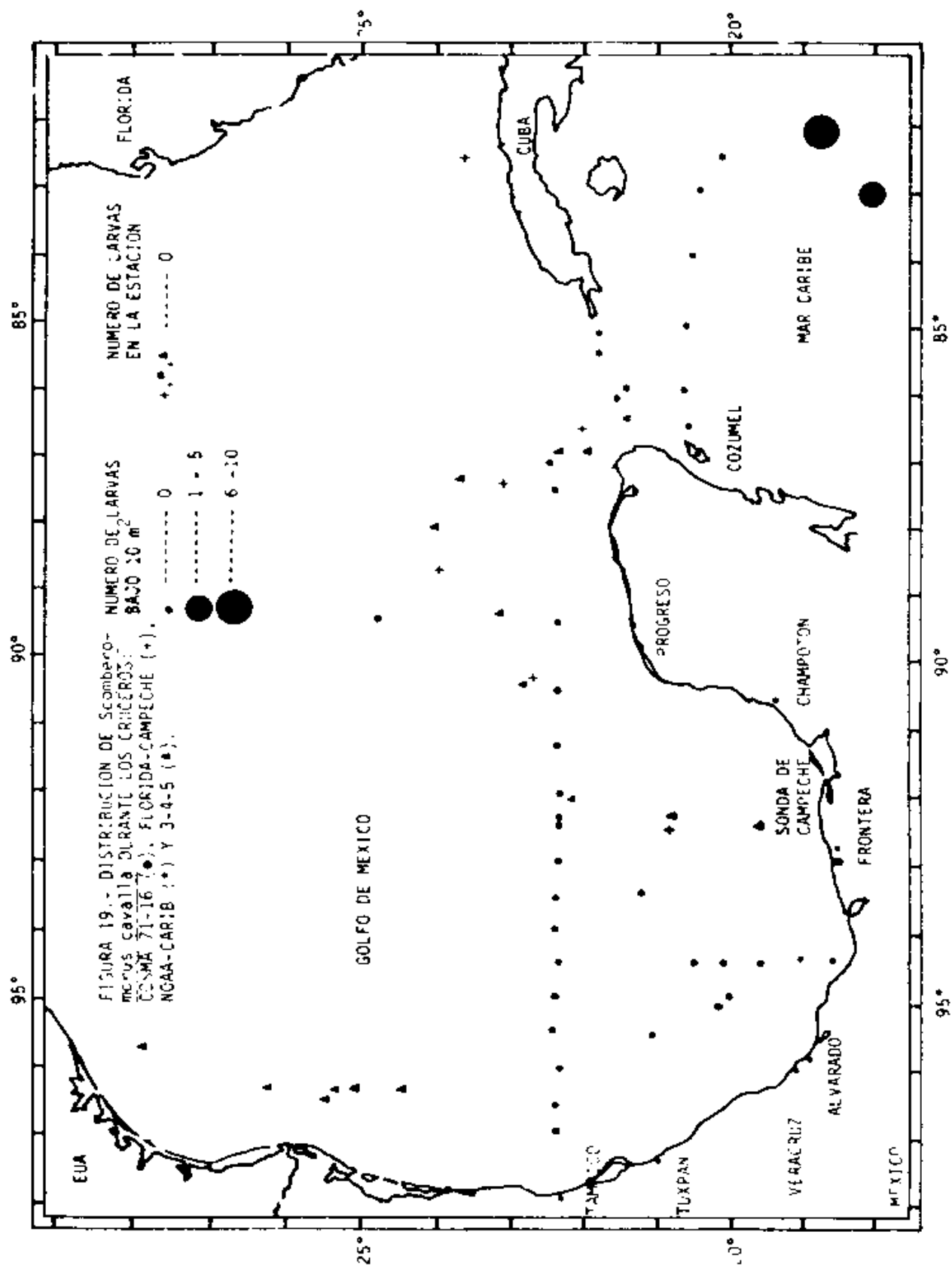
Dentro del Golfo de México se observó una mayor incidencia en la captura de sus larvas durante el período agosto-noviembre, siendo negativa su presencia en el área de muestreo durante mayo y octubre, a diferencia del atún de aleta azul que fue la especie dominante durante la primavera.

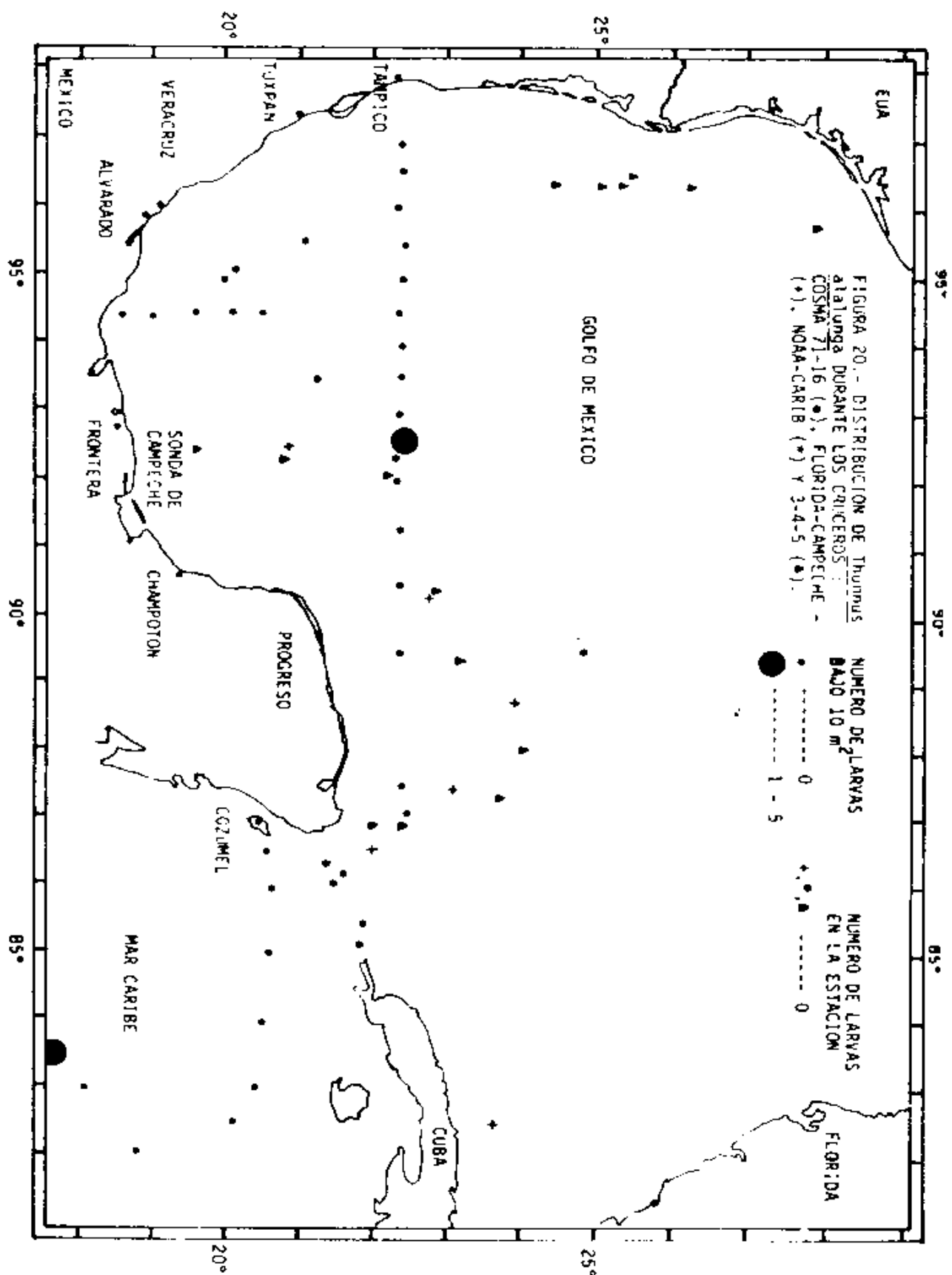
Los núcleos de mayor densidad se localizaron frente a Frontera, Tab., Tampico, Tamps., y Veracruz, Ver.

Scomberomorus cavalla ocupó el octavo lugar del porcentaje global con el 0.90 por ciento, su presencia en el área de muestreo (Fig. 19), tuvo lugar solamente durante el período agosto-septiembre, localizándose larvas de esta especie en estaciones situadas dentro del Mar Caribe en zonas de gran profundidad; sus densidades máximas no superaron en éstas, las 10 larvas por área estándar.

Thunnus alalunga, también conocida como albacora, aportó únicamente el 0.56 por ciento de la captura global, capturándose larvas de la misma, durante el período agosto-septiembre, sólo en 2 estaciones (115 y 70), situadas ambas en aguas oceánicas, tanto en el Golfo de México como en el Mar Caribe (Fig. 20). Las densidades alcanzadas por área estándar no fueron mayores a 5 larvas.







DISCUSION Y CONCLUSIONES

La distribución y abundancia que presentaron las larvas de las diferentes especies de atunes en el área de estudio durante los años 1971-1972, establece que el Golfo de México y el Mar Caribe son importantes zonas de desove. Se detectó que la mayor densidad de túnidos en su etapa larval, fueron capturados durante el verano, con un marcado descenso durante el otoño, la temporada de primavera es la menos productiva para la mayoría de las especies, excepto para Thunnus thynnus que fue la especie dominante durante el mes de mayo, lo cual corrobora lo establecido por Richards (1975) y Juárez (1978), en cuanto a que esta especie es la primera en desovar y su temporada de desove se restringe a un período más corto. Los hábitos de desove de esta especie fueron enteramente oceánicos, localizándose larvas en el Caribe Mexicano al norte de la Isla de Cozumel y en el Estrecho o Canal de Yucatán.

Esto último concuerda con los datos publicados por Juárez (1978), quien menciona que el desove de Thunnus thynnus presenta su centro en el Estrecho de Yucatán y sus radios de dispersión siguen el movimiento de las corrientes que penetran al Golfo de México a través de éste.

Cabe mencionar que Potthoff y Richards (1970) establecen que es poco usual encontrar larvas de atún aleta azul en el Caribe, pero que tal hecho podría deberse más que nada al arte de colecta empleado.

Por otro lado, considerándose los cuatro cruceros realizados, la especie que dominó numéricamente en tres de ellos fue Auxis thazard, la cual, como lo indica Idyll y De Sylva (1963), tiene al Golfo de México como extensa área de desove. Sus larvas fueron capturadas tanto en aguas oceánicas como neríticas, teniendo mayor preferencia por estas últimas. Su identificación no ofreció problema alguno.

Sobre Thunnus obesus, que se distribuyó tanto en aguas neríticas como oceánicas, con una mayor tendencia hacia estas últimas, su presencia se redujo de manera significativa durante los períodos de primavera y otoño.

La identificación de esta especie, se basó en la descripción que ofrece Zhudo-

va (1970), aunque cabe aclarar que a pesar de no tener mayores conocimientos sobre la misma, las observaciones expuestas aquí acerca de su patrón de pigmentación y el desarrollo de las aletas dorsales, permitirán identificarla con mayor precisión.

El pequeño comevivíveres (E. alletteratus) presentó su máxima densidad en el período agosto-septiembre, siendo simbólica su presencia durante el mes de mayo. Se distribuyó tanto en aguas costeras como oceánicas, predominando en las primeras. Su identificación no ofreció problema alguno aún en tallas muy pequeñas.

La publicación de Juárez (1972) y las técnicas de clareo y tinción contribuyeron a la identificación del atún de aleta negra cuya descripción durante su etapa larval se ofrece en el presente trabajo, misma que enriquecida con las observaciones hechas permitirán llegar a su identificación correcta. La presencia de esta especie se limitó temporalmente a los meses de agosto y septiembre.

Katsuwonus pelamis presentó su mayor densidad durante el verano, reduciéndose notoriamente en el otoño, observándose un ligero aumento durante la primavera; lo cual nos indica el posible inicio de su etapa reproductiva en el área. Su distribución presenta tendencias hacia aguas profundas más que neríticas. En cuanto a su identificación, algunas de sus larvas presentaron cromatóforos en la parte del cerebro anterior lo que originó confusiones; a pesar de que el patrón de pigmentación en el resto del cuerpo y el número de miómeros la situaban como K. pelamis, Richards (comunicación personal) estuvo de acuerdo con la determinación de la especie.

El resto de las especies capturadas en el área de muestreo aportó un número muy reducido durante los períodos en que fueron realizados, considerándose de poca importancia los desoves que presentaron.

Cabe señalar que con el estudio de la distribución y abundancia de las primeras fases de desarrollo de las diversas especies de peces de importancia comercial, se pretende conocer la magnitud de la población desovante, motivo por el cual debe planificarse el mismo con base en el pronóstico del inicio del ciclo

reproductor, ya que hasta la fecha existe suficiente información que indica variabilidad en el período máximo de desove, resultando de gran importancia el estudio de la dinámica térmica de las masas de agua, así como la productividad del área de desove, en virtud de que el aspecto ambiental es decisivo para el inicio y duración del mismo.

Con base en lo anterior se establecen las siguientes conclusiones:

1. El Mar Caribe y el Golfo de México, principalmente, son importantes áreas de desove para la mayoría de las especies de la familia Scombridae, tanto de aquellas con hábitos de desove más costeros, por ejemplo, la melva y el conejillo, como de los grandes atunes que aportan montos importantes de capturas comerciales en su etapa adulta, tales como el atún de aleta amarilla y el atún de aleta azul.
2. Otras especies que desovan en el Golfo de México y el Caribe son: el ojo de, el atún de aleta negra, el peto, el barrilete y la albacora, pero con densidades menores durante los períodos prospectados y en las áreas de muestreo.
3. A partir de la abundancia larval, se infiere que el desove de la mayoría de los escómbridos se inicia a finales de la primavera, para tener su máximo durante el verano y declinar en el otoño.
4. El atún de aleta azul es la primera especie en desovar, presentando sus desoves máximos durante la primavera en áreas cercanas al Canal de Yucatán dentro de aguas oceánicas.

AGRADECIMIENTOS

Se hace un especial reconocimiento a la Biól. Rosa María Olivera Limas, del Laboratorio de Plankton del Instituto Nacional de la Pesca, por su aportación bibliográfica, así como por la revisión y críticas hechas al presente trabajo. Al M. en C. César Flores Coto, quien además de revisar el escrito nos facilitó el material colectado durante los crueros sobre los cuales se basó este análisis. También a la M. en C. Lilia Salomé Mandojano W., M. en C. Sara Elena Palacios y Biól. Miguel Ángel Rodríguez Enciso por sus críticas y revisión. Finalmente, al Biól. Francisco Xavier Soto González, Director del Centro Regio-

nal de Investigación Pesquera en Puerto Morelos, Quintana Roo, por su apoyo.

LITERATURA CITADA

- Fritzsche, R.A.** 1978. Mackerels and tunas Scombridae development of fishes of fishes of Mid Atlantic high. Vol. V. U.S.A. Department of the Interior. pp: 63-167
- Hollister, G.** 1934. Clearing and dyeing fish for bone study zoologic. 12 (10): 86-101
- Juárez, M.** 1972. Las formas larvarias de Thunnus atlanticus. Mar y Pesca. (86): 26-29
- _____. 1978. Distribución de las formas larvarias de la familia Scombridae en el Golfo de México. CIP 78/IV/I. p: 1-18
- Kramer, D., M.J. Kalin, E.G. Stevens, J.R. Thrailkill, J.R. Zweifel.** 1972. Collecting and processing data on fish eggs and larvae in the California Current Region. National Oceanic and Atmospheric Administration, Technical Report NMFS CIRC 370. p: 1-38
- Matsumoto, W.M.** 1959. Description of Euthynnus and Auxis larvae from the Pacific and Atlantic Oceans and adjacent seas. Dana Report, No. 50
- Mead, G.M.** 1951. Postlarval Neothunnus macropterus, Auxis thazard, Euthynnus lineatus from the Pacific coast of Central America. Ibid. 52 (64): 121-127
- Potthoff, T., W.J. Richards.** 1970. Juvenile bluefin tuna, Thunnus thynnus (Linnaeus), and other scombrids taken by terns in the Dry Tortugas, Florida. Bull. Mar. Sci. 20 (2): 389-413
- Richards, W.J.** 1975. Spawning of bluefin tuna (Thunnus thynnus) in the Atlantic Ocean and adjacent seas. Coll. Dev. Sci., 5(2): 267-278

Smith, P.E., S.L. Richardson. 1977. Standard techniques for pelagic fish, eggs and larvae surveys. FAO. Fish. Tech. Paper (175): 1-100

Zhdova, A. 1970. Larvae of scombroid fishes (Scombroidei, Perciformes) of the central portion of the Atlantic Ocean. Inter-America Trop. Tuna Commission.