

BIOMASA REPRODUCTORA DEL ANTONINO (*Decapterus punctatus*) Y DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA LARVAL DE CARANGIDOS EN LA ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA MEXICANA DEL GOLFO DE MEXICO.

Juan Antonio García-Borbón *
Rosa Ma. Olvera Limas *
José Luis Cerecedo Escudero *

RESUMEN

La distribución y abundancia de nueve taxos de carángidos de la ZEE Mexicana del Golfo de México, fue analizada como complemento de las investigaciones prospectivas y de evaluación iniciadas en 1982 por parte del Instituto Nacional de la Pesca. Las especies colectadas durante abril-mayo y agosto de 1986 fueron: antonino, *Decapterus punctatus*; ojetón, *Selar crumenophthalmus*; jurel americano, *Trachurus lathami*; horqueta, *Chloroscombrus chrysurus*; jorobado, *Selene setapinnis*; jurel, *Caranx hippos/latus*; cojinúa, *Caranx crysos*; papelillo, *Selene vomer* y el esmedregal, *Seriola spp.* Los resultados indican que la mayor abundancia y frecuencia de larvas de todas las especies se registró durante la primavera en aguas poco profundas de la plataforma continental del Banco de Campeche, entre las isobatas de los 33 y 180 metros de profundidad. En general, los centros de desove fueron detectados y asociados con rangos de temperatura, salinidad y oxígeno superficial de: 21.5-26.6° C; 36.06-39.90 ppm; 3.94-5.03 ml/l y biomasa planctónica entre 37.49 y 731 mg/m³. Se evaluó la biomasa de la población en desove del antonino, *Decapterus punctatus*, en 41,212 ton.mét., con un rendimiento potencial en la cifra de 10,500 ton.mét., para tres valores de mortalidad (M) y se confirma como importante centro de desove la región suroriental del Golfo de México.

ABSTRACT

The National Fisheries Institute has a project since 1982, on investigation and evaluation of fish stock. This paper belongs to this main project; it deals on the larval distribution and abundance of nine taxa of carangids in the Gulf of Mexico. Larval fishes were collected during April, May and August 1986. The evaluated species were: *Decapterus punctatus* (round scad); *Selar crumenophthalmus* (bigeye scad); *Trachurus lathami* (rough scad); *Chloroscombrus chrysurus* (Atlantic bumper); *Selene setapinnis* (Atlantic moonfish); *Caranx hippos/latus* (jack creveller); *Caranx crysos* (blue runner); *Selene vomer* (full moonfish) and *Seriola spp.* Results are that larvae of all these species were more abundant in shallow waters of Bank of Campeche, ranging from 33 to 180 m in spring time. Places of spawning were detected in association with 21.5-26.7° C temperature, 36.06-39.9 salinity, 3.94-5.03 ml/l oxygen and a planktonic biomass from 37.49 to 731 mg/m³. We include here an evaluation of spawning population of *Decapterus punctatus*. It is 41,212 metric tons with a potential yield of 10,500 ton, these quantities were calculated for three values of mortality (M). The southeast zone of Gulf of Mexico was confirmed as an important spawning area.

INTRODUCCION

La familia Carangidae agrupa alrededor de 200 especies de peces de aguas tropicales y subtropicales del mundo. En el Golfo de México se sabe que existen cerca de 30 especies. Son peces activamente nadadores, planctófagos y carnívoros que desovan

fuera de la costa (Bohlke y Chaplin, 1968 Berry y Smith-Vaniz, 1978); su forma corporal es muy variada, desde elongados hasta comprimidos lateralmente. Por lo regular son de color plateado y se caracterizan por tener las dos espinas anales más anteriores separadas de la tercera. La aleta dorsal está hendida o completamente separada; a menudo, la porción espinosa mencionada, se encuentra reducida o

* Laboratorio de Plancton.
Dirección de Análisis de Pesquerías.

aún embebida; la línea lateral es completa, altamente arqueada anteriormente y, con frecuencia, tiene en la parte posterior escudetes alargados. El pedúnculo caudal es estrecho y la aleta caudal furcada (Nakamura, 1980).

Las larvas, como características, poseen una espina preopercular muy fuerte, una cresta supraorbital sobre los ojos y espinas postemporales y/o supracleitrales. En algunos géneros, las larvas se distinguen por tener una cresta supraoccipital, la cual aparece previa a la flexión del urostilo, permaneciendo bien desarrollada hasta la etapa larval tardía. Tienen dos series de espinas preoperculares, una en el margen y otra en la superficie lateral del preoperculo, siendo, por lo general, las del margen más grandes y de éstas, la del ángulo, más larga que las demás, donde el tamaño y forma de esta espina resulta útil para diferenciarlas entre diversas especies de carángidos. Las larvas están pigmentadas, particularmente, en la cabeza, y tienen un patrón general de pigmentación en el cuerpo, el cual está compuesto de tres líneas medias longitudinales de melanóforos: una dorsal, otra ventral y la tercera lateral, que aparece por lo regular más tardíamente que las anteriores; es también notoria la falta de pigmentación marcada en el pedúnculo caudal. En la ZEE Mexicana del Golfo de México, las larvas están bien representadas en las muestras de plancton de esta zona y son una de las familias más abundantes en la región suroccidental.

Los estudios sobre esta familia han estado dirigidos a otros aspectos, que no incluyen en su mayoría las formas larvarias. En general, hay pocos trabajos sobre las primeras etapas de vida de estas especies; uno de los primeros fue realizado por Gunter (1935) sobre juveniles; Nichols (1938, 1939), en una serie de trabajos, contribuye al conocimiento del género *Caranx*, realizándose a partir de la década de los 40's estudios más amplios sobre aspectos taxonómicos, distribución, abundancia y biomasa de las poblaciones en desove, entre los que podemos citar a: Mc Kenney *et al.* (1958), Aprieto (1974), Montolio (1976, 1978), Leak (1977, 1981), Richards *et al.* (1984), San Vicente-Añorve (1975), Pineda López (1986), Fajardo-Rivera y Rodríguez-Van-Lier (1986), Kelly *et al.* (1986), Castillo *et al.* (1987) y Flores Coto *et al.* (1989).

Desde el punto de vista económico, los carángidos, representan un recurso potencial para la pesca artesanal por su alta demanda como alimento, siendo apropiados para salar, secar, ahumar y para consumo fresco. Se capturan con redes agalleras, trasmallos, redes de cerco, tendales y anzuelos (Nakamura, *op. cit.*).

El objetivo de este trabajo es el de contribuir al conocimiento, hasta ahora incompleto, de la dis-

tribución y abundancia de las larvas de carángidos en la ZEE Mexicana del Golfo de México y obtener una estimación independiente de la pesquería sobre la biomasa y rendimiento potencial del antonino (*Decapterus punctatus*), información que podrá ser utilizada para determinar dónde y qué cantidad de adultos puede estar disponible para la pesca y sirva como base para apoyar la explotación pesquera de estos recursos potenciales, fundamentalmente por su importancia en el Programa Nacional de la Alimentación.

MATERIAL Y METODOS

El material seleccionado para este trabajo fue colectado en dos cruceros oceanográficos realizados en la ZEE Mexicana del Golfo de México, durante abril-mayo y agosto de 1986. El primero cubrió un total de 76 estaciones dentro de un área de $3.7957 \times 10^{11} \text{ m}^2$, comprendida entre los $18^{\circ}30'$ y $25^{\circ}00'$ de latitud norte y de los $86^{\circ}30'$ a los $97^{\circ}00'$ de longitud oeste. El segundo crucero cubrió 38 estaciones y un área de $1.3085 \times 10^{11} \text{ m}^2$, ubicada entre los $20^{\circ}30'$ y $25^{\circ}00'$ latitud norte y de los $97^{\circ}30'$ de longitud oeste (Figs. 1 y 2).

Un total de 114 muestras de plancton fueron colectadas con la red tipo bongo de 333 micras, siguiendo la metodología internacionalmente aceptada de Smith y Richardson (1979).

Los perfiles de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto de la columna de agua fueron obtenidos en cada una de las estaciones utilizando una sonda hidrogáfica (CTD), acoplada a un sistema automatizado de muestreo *in situ* denominado "Rossette". En éste se colocaron botellas tipo Niskin de 1.5 litros. El análisis de dichos parámetros fue hecho por el Proyecto de Oceanografía del INP y la información de la distribución y abundancia fue analizada en relación a la temperatura, salinidad y oxígeno superficiales y de la distancia a la costa en cada una de las estaciones donde fueron colectadas.

Para la determinación de la abundancia y población larval, varianza asociada a la abundancia, biomasa reproductora y rendimiento potencial, se utilizaron los métodos de Sette y Ahlstrom (1948), Taft (1960), Ahlstrom (1968), Alverson y Pereyra (1969), Gulland (1971) y Richards (1976) y son las análogas reportadas en detalle para el Round Herring *Etrumeus teres* por Houde (1977) y Olvera *et al.* (1988), para el Proyecto de Investigaciones Ictioplanctónicas para evaluar la biomasa reproductora de especies pelágico-costeras y oceánicas en la ZEE Mexicana del Golfo de México.

BIOMASA REPRODUCTORA DEL ANTONINO

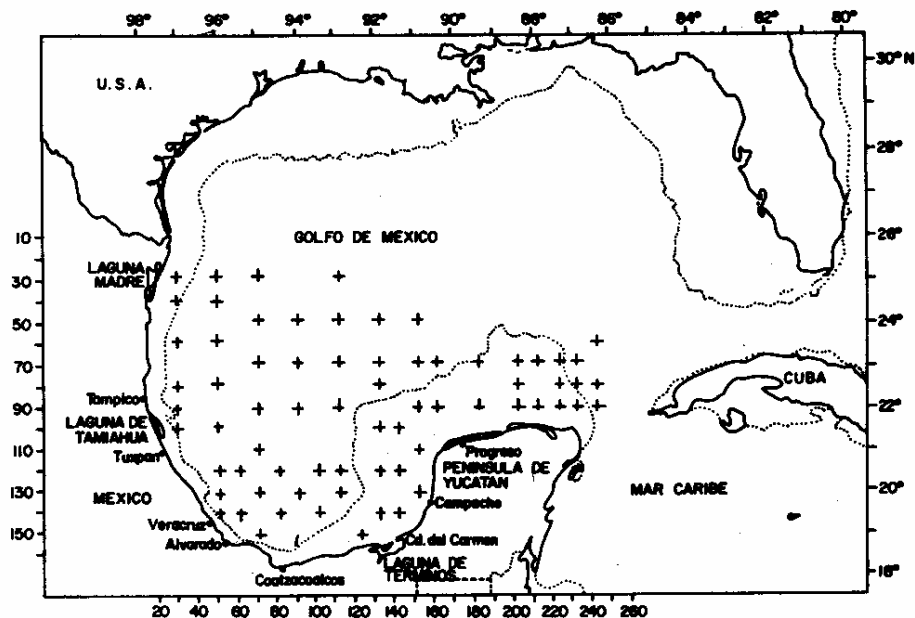


FIG. 1 PATRON DE ESTACIONES CUBIERTAS DURANTE LA PROSPECCION ICTIOPLANCTONICA DE ABRIL-MAYO DE 1986.

La fecundidad relativa utilizada en el modelo de biomasa para el antonino (*D. punctatus*), fue la calculada por Hales (1987), quien obtuvo un valor de 180 huevos por gramo de hembra. Respecto a la proporción de sexos se asumió el valor de 0.5.

RESULTADOS Y DISCUSION

Un total de 2,791 larvas de carángidos fueron colectadas, correspondiendo al 98.22 por ciento de la captura total al realizado en primavera. Las especies de mayor a menor abundancia fueron: el antonino, *De-*

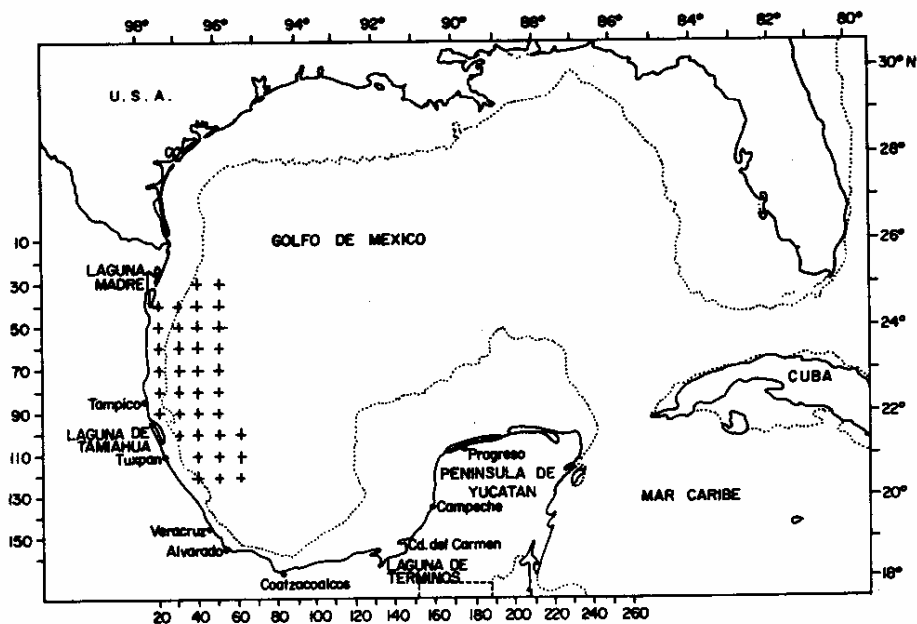


FIG. 2. PATRON DE ESTACIONES CUBIERTAS DURANTE LA PROSPECCION ICTIOPLANCTONICA DE AGOSTO DE 1986 (CRUCERO BIP - IX - 86 - 03)

capterus punctatus, con el 84.61 por ciento de la captura; el ojetón, *Selar crumenophthalmus*, con el 5.77 por ciento; jurel americano, *Trachurus lathami*, con el 2.07 por ciento, y con menos del 1.0 por ciento de la captura; el jurel, *Caranx hippos/latus*; la cojinúa *Caranx crysos*; el papelillo, *Selene vomer* y el esmedregal, *Seriola spp.* Para el verano, la mayor abundancia le correspondió al jorobado, *Selene setapinnis*, con el 64.97 por ciento, seguido por el jurel americano, *Trachurus lathami*, y el antonino, *Decapterus punctatus* con el 25.39 y 10.22 por ciento, respectivamente (Tabla 1).

Decapterus punctatus, antonino

Esta especie se distribuye en el Atlántico Occidental, desde Nueva Inglaterra, Estados Unidos de Norteamérica, a Río de Janeiro, Brasil (Berry, 1968), pero se localiza con marcada abundancia en el Golfo de

México, en las regiones oriental y occidental del Caribe y en las aguas próximas a las Antillas Holandesas (Montolio, 1978). Se conoce muy poco sobre la biología de la mayoría de las especies, a excepción de aquellas que soportan una pesquería en Hawai, Las Filipinas, Japón y la costa oeste de Africa (Hales, 1987).

El desove en aguas del Golfo de México ha sido inferido, principalmente, con base en la distribución y abundancia larvaria (Aprieto, 1974; Montolio, 1976; Leak, 1977, 1981; Sánchez, 1987, y Flores Coto *et al.*, 1989). La mayoría coincide en señalar que esta especie desova todo el año con un pico máximo en primavera-verano. Respecto a las larvas de la familia Carangidae, Houde *et al.* (1979) señalan al antonino como una de las larvas de pez dominante en la comunidad ictioplanctónica de esta región. Aprieto (*op. cit.*) observó que el desove de esta especie ocurre

TABLA 1. ABUNDANCIA DE LARVAS DE CARANGIDOS BAJO 10M² DE SUPERFICIE MARINA REGISTRADA EN LAS PROSPECCIONES REALIZADAS EN LA Z.E.E. MEXICANA DEL GOLFO DE MEXICO.

| | PRIMAVERA | VERANO | TOTAL | RANGO DE TALLA (mm) |
|---------------------------------|-----------|--------|--------|---------------------|
| <i>Decapterus punctatus</i> | 2319.45 | 5.07 | 2325 | 1.3-11.5 |
| | 84.61% | 10.22% | | |
| <i>Selar Crumenophthalmus</i> | 158.28 | | 158.28 | 1.9-5.1 |
| | 5.77% | | | |
| <i>Trachurus lathami</i> | 153.97 | 12.60 | 167 | 2.1-12.6 |
| | 5.62% | 25.39% | | |
| <i>Chloroscombrus chrysurus</i> | 56.66 | | 56.66 | 1.9-4.2 |
| | 2.07% | | | |
| <i>Caranx hippos/latus</i> | 21.25 | | 21.25 | 3.1-3.8 |
| | 0.78% | | | |
| <i>Caranx crysos</i> | 16.04 | | 16.04 | 3.0-5.0 |
| | 0.59% | | | |
| <i>Selene vomer</i> | 1.88 | | 1.88 | 2.9 |
| | 0.07% | | | |
| <i>Seriola spp</i> | 1.88 | | 1.88 | 4.4 |
| | 0.07% | | | |
| <i>Selene setapinnis</i> | | 31.95 | 31.95 | 4.0-6.7 |
| | | 64.39% | | |

BIOMASA REPRODUCTORA DEL ANTONINO

en aguas costeras, oceánicas y a lo largo del talud continental de la plataforma del noreste del Golfo. Leak (*op. cit.*) hace énfasis en que el desove en la región oriental del Golfo es más intenso en aguas someras de la plataforma, a profundidades entre 30 y 100 m. y cuando las temperaturas y salinidades superficiales varían entre 23.0-32.0° C y 36.0-37.0 ppm. En la ZEE Mexicana, las larvas de esta especie muestran una distribución restringida a la región del Banco de Campeche.

Por lo regular, esta especie constituye el 84.61 por ciento de la captura total de la región suroriental y occidental del Golfo de México y el 10.22 por ciento de la región noroccidental. Las mayores concentraciones (818.72 y 640.64) de larvas por 10 m² de superficie marina durante la primavera, se localizó asociada con el área de afloramiento de la región del talud oriental del Banco, detectada en estudios anteriores por Briantsev y Yurov (1969); Bulanienko y García (1972), González (1975) y en cruceros recientes del Oregon II (1990).

Respecto a los factores ambientales, las larvas ocurrieron en rangos superficiales de temperatura (21.5-26.6° C), salinidad de 36.0-36.90 ppm, oxígeno de 3.94-5.03 ml/l y volúmenes de plancton entre 34.23 y 547.35 mg/m³. En general, no se observó una relación estrecha entre la abundancia y los factores antes mencionados.

Durante el verano se encontró una sola larva de *D. punctatus*, localizada aproximadamente a 14 millas de la costa en una estación con profundidad muy baja (27 m), situada frente al sur de la Laguna Madre, Tamps., de donde se infiere que el desove todavía ocurre en esta temporada (Fig. 3).

Respecto a las tallas, se observó una dominancia en las capturas de larvas menores a 4.0 mm. de longitud estándar. Bohlke y Chaplin (1968) sugirieron que la mayoría de las especies de la familia Carangidae desovan fuera de la costa, si bien no tienen un desove eminentemente oceánico. Esta situación puede conjugarse también con las características no oceánicas de estas especies, motivo por el cual en las áreas cercanas a la plataforma o en ésta se encuentran las mayores concentraciones de adultos. Esto se observó marcadamente en nuestros resultados de abril-mayo, cuando se detectaron altas concentraciones sobre la plataforma continental yucateca.

Por las investigaciones realizadas anteriormente, es bastante claro que para abril-mayo el mayor centro de desove se localiza en la región nororiental del Golfo, área que no fue muestreada en este estudio. Sin embargo, para esta temporada y por el área cubierta en la presente investigación, se descubrió que el mayor centro de desove del antonino se localiza a lo largo de la plataforma continental ubicada al norte de la península de Yucatán. Únicamente Montolio

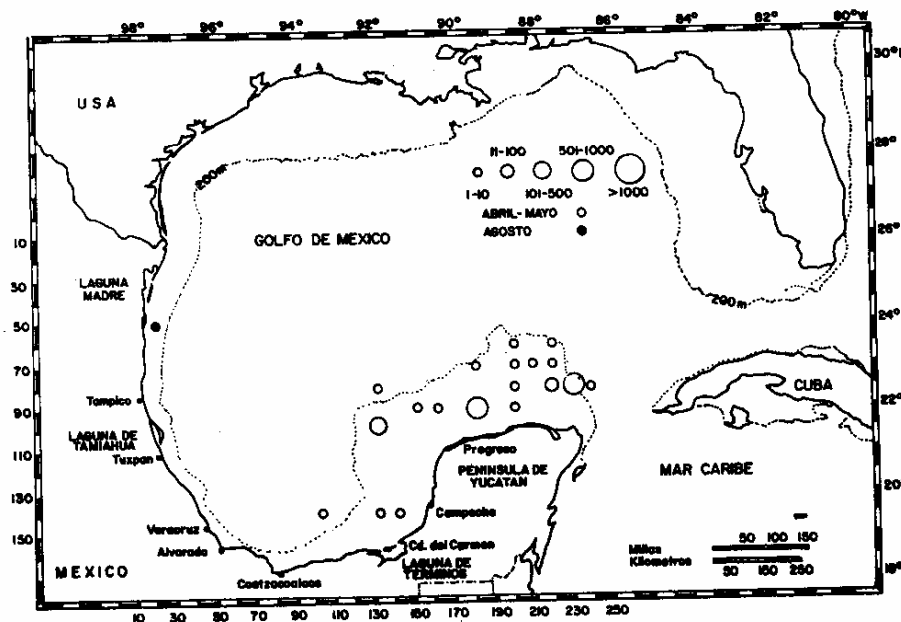


FIG. 3 DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA LARVAL, BAJO 10 m² DE SUPERFICIE MARINA DEL ANTONINO (*Decapterus punctatus*) EN LA ZEE DEL GOLFO DE MÉXICO, DURANTE LAS PROSPECCIONES ICTIOPLANCTONICAS DE ABRIL - MAYO Y AGOSTO DE 1986 (BONGO JS8601 / BIP IX 8603)

(1976), en sus prospecciones realizadas en 1973 y 1974, reporta la distribución y abundancia larvaria de esta especie en la región oceánica de la ZEE. No obstante, la cobertura en la plataforma fue incompleta, sobre todo en abril-mayo, de tal forma que no se pudo establecer la magnitud del desove en esta área. En este trabajo se encontró otro centro de desove para esta especie en el Golfo de México, el cual no había sido localizado anteriormente por no realizarse un muestreo sistemático y continuo de nuestras aguas, especialmente en las regiones más costeras de la plataforma continental, donde se puede esperar una alta abundancia larvaria íctica.

La distribución de las frecuencias de longitud de *D. punctatus* se presenta en la figura 4; las larvas entre 2.6 y 3.0 mm. fueron las más abundantes, lo que tal vez refleje la época de desove de esta especie, la cual ha sido definida entre abril y noviembre (Montolio, 1976). El coeficiente instantáneo de declinación en la abundancia con relación a la longitud estándar fue de 0.90 con una sobrevivencia del 40.66

por ciento. Se considera oportuno comparar estos datos con los obtenidos por Leak (1977) para la región oriental del Golfo de México, observándose que éstos son del orden de 0.82 y 1.08 para 1971-1972 y 1973.

ABUNDANCIA LARVAL Y BIOMASA REPRODUCTORA

El estimado de la producción de larvas (P_a) en el área y periodo muestreado fue de 3709.09×10^9 larvas con una varianza (S^2_{pi}) de 1.3134×10^{20} . De estos resultados se calculó una biomasa para *D. punctatus* de 41,212 ton.mét. con un rendimiento potencial entre 10,303 y 20,606 ton.mét.

A pesar de que los estimados de fecundidad en el antonino son comparables a los de *D. pinnulatus*, *D. macrosoma* y *D. russelli*, el método convencional aquí aplicado por Hales (1987), probablemente subestimó la fecundidad, debido a que las gónadas usadas en la estimación no se examinaron histológicamente, por

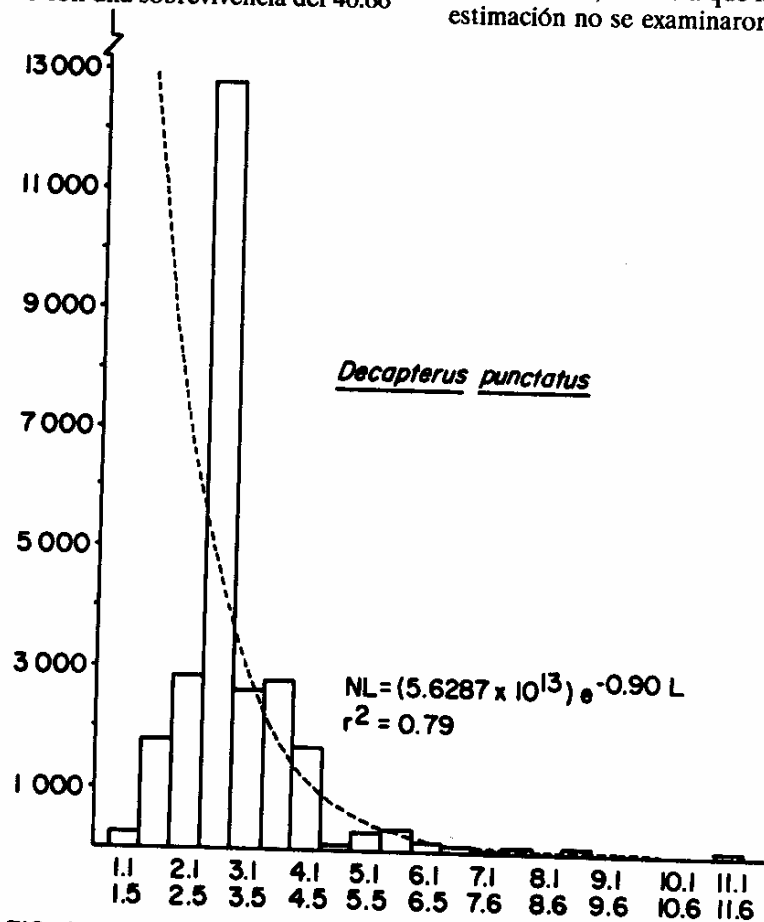


FIG. 4 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LONGITUD Y COEFICIENTE INSTANTANEO DE DECLINACION DE LA ABUNDANCIA POR CLASE DE LONGITUD. (ABRIL - MAYO 1986).

lo que no fue posible determinar si el desove había ocurrido recientemente en los ejemplares utilizados. Este dato, por lo tanto, arroja cierto sesgo en nuestros resultados y enfatiza la necesidad de efectuar estudios adicionales sobre la fecundidad de esta especie.

Selar crumenophthalmus, ojotón

Esta especie tiene una amplia distribución en las aguas marinas tropicales y subtropicales del mundo (Laroche *et al.*, 1984). En el Atlántico Occidental se le encuentra desde Nueva Escocia hasta Río de Janeiro, Brasil, incluyendo el Golfo de México (Nakamura, 1980, Berry y Smith-Vaniz 1978). Los adultos se presentan en pequeños o grandes bancos, a menudo muy cerca de la costa, en arrecifes someros, pero usualmente donde el agua es turbia (Randall, 1968).

En el Golfo de México y Mar Caribe, los registros de las larvas de esta especie son muy escasos. En la región nororiental del Golfo, Houde *et al.* (1979), no las registran, en tanto que Leak (1977, 1981), en la misma región, las reporta con una abundancia muy baja. Las larvas ocurren en el borde de la plataforma continental del oeste de Florida, sobre la isobata de los 150 m. Por otro lado, en la región del Mar Caribe, Montolio (1978) no la reporta, mientras que Thompson y Munro (1974) indican que es una de las especies mejor representada entre las larvas de la familia Carangidae para los bancos oceánicos de la región occidental del Mar Caribe y Port Royal.

Flores Coto *et al.* (1989), en su reporte sobre las larvas de la familia Carangidae del sur del Golfo de México, localizan al ojotón en muy bajas densidades, pero de manera frecuente durante las prospecciones realizadas. Los núcleos de mayor abundancia larvaria los registraron a profundidades mayores de 36 m., observándose algunas ocurrencias en la zona oceánica cerca del talud y en el borde de la plataforma continental.

En nuestras prospecciones, las larvas del ojotón sólo se registraron en primavera, donde se presentó como la segunda especie más abundante con nueve estaciones positivas, distribuidas principalmente en aguas someras (38-120 m. de profundidad) de la plataforma continental del Banco de Campeche, área que observó la mayor abundancia, y en la parte norte de la plataforma y talud continental de la región noroccidental del Golfo, frente a Laguna Madre, Tamps. (Fig. 5). Las larvas presentaron tallas desde los 1.9 a los 5.1 mm. de longitud estándar; también se estableció un rango respecto a los parámetros abióticos con mayor abundancia de larvas, correspondiéndole a este valores superficiales de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto de 25.0-26.1°C; 36.25-36.76 ppm y de 4.81 ml/l, respectivamente, y una biomasa planctónica de 66.11 a 751.53 mg/m³.

De acuerdo con nuestros resultados y con los obtenidos por Flores Coto *et al.* (1989), es muy factible que el mayor centro de desove se encuentre en aguas

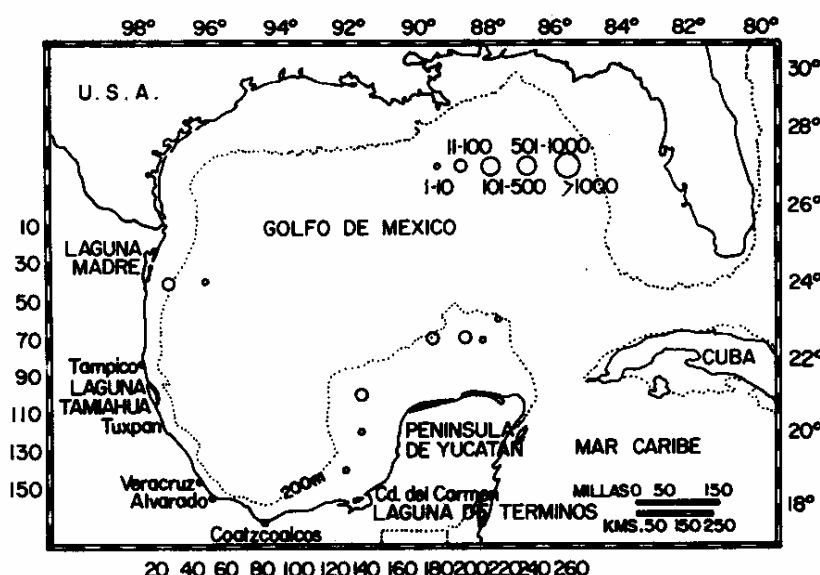


FIG. 5 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA LARVAL, BAJO 10 m² DE SUPERFICIE MARINA, DEL OJOTON (*Selar crumenophthalmus*) EN LA Z.E.E. MEXICANA DEL GOLFO DE MEXICO DURANTE LA PROSPECCION ICTIOPLANCTONICA DE ABRIL - MAYO DE 1986 (BONGO/JS-86-01)

someras de la plataforma continental del Banco de Campeche y áreas adyacentes, proceso que toma lugar de manera importante durante la temporada cálida (primavera-verano) y posiblemente durante todo el año.

Trachurus lathami, jurel americano

Esta especie es la única del género *Trachurus* que se presenta en el Atlántico Occidental (Laroche *et al.*, 1984). Ocurre desde Nueva Inglaterra hasta el norte de Argentina, incluyendo el Golfo de México y Mar Caribe (Ginsburg, 1952; Berry y Cohen, 1972; Johnson, 1978; Nakamura, 1980).

Respecto a la distribución y abundancia de las larvas de esta especie, el periodo de abril-mayo fue el más representativo; ocupando el tercer lugar en abundancia de la captura total. Las zonas de mayor concentración fueron localizadas en la región oriental de la plataforma yucateca, a una distancia de la costa entre 64 y 120 millas, en estaciones cuya profundidad varió de 60 a 168 m y en la región noroccidental al sur de la Laguna de Tamiahua, Ver.

El análisis de las tallas (menores a 4.0 mm) indica que el desove ocurre cuando la temperatura, salinidad y oxígeno superficial variaron de 21.5-26.6° C; 36.06-36.29 ppm y de 3.94-5.03 ml/l, con una biomasa planctónica entre 41.0 y 379.28 mg/m³ (Fig.6).

Para el verano, únicamente se registró una estación positiva al sur de Laguna Madre, Tamps., a 41 millas de la costa. Si bien la información referente a esta época del año no puede considerarse completa, cabe mencionar que esta baja densidad era de esperarse, en virtud de que esta especie desova en invierno durante los meses de enero-febrero cuando la temperatura superficial del agua es más baja, detectándose altas concentraciones asociadas con la zona de afloramiento del talud oriental del Banco (Oregon II, 1990). Sin embargo, es interesante observar que de acuerdo a estos resultados y a los de Flores Coto *et al.* (*op. cit.*), esta especie presenta un amplio rango de distribución en el Golfo de México y el desove se extiende hasta el verano.

Otros investigadores han reportado la presencia de larvas de esta especie para otras regiones del Golfo de México y Mar Caribe. Entre ellos Montolio (1978), Leak (1977) y Houde *et al.* (1979), quienes señalan que dicha especie es una de las más abundantes de la familia, con concentraciones en la región centro-oriental del Caribe de más de 3,000 larvas por 100 m².

Chloroscombrus chrysurus, horqueta

Esta especie se distribuye en el Océano Atlántico, desde Massachusetts hasta Uruguay, incluyendo el Golfo de México y Mar Caribe (Briggs, 1958; Houde y Moore, 1977; Johnson, 1978; Berry y Smith-Vaniz, 1978; Nakamura, 1980).

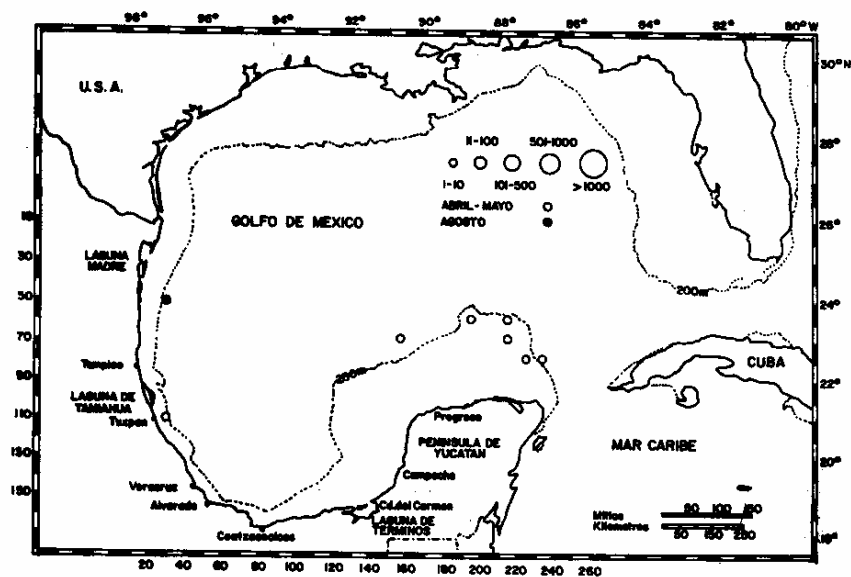


FIG. 6 DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA LARVAL BAJO 10 m² DE SUPERFICIE MARINA, DEL JUREL AMERICANO *Trachurus lathami* EN LA Z.E.E. MEXICANA DEL GOLFO DE MÉXICO, DURANTE LAS PROSECCIONES ICTIOPLANCTONICAS DE ABRIL-MAYO Y AGOSTO DE 1986 (BONHO/JS-86-01/BNP IX8603).

Esta especie se restringió a la primavera, su densidad fue muy baja, localizándose las estaciones positivas en aguas de la plataforma continental con un amplio rango de profundidades (16-163 m). La estación con mayor abundancia larvaria se localizó al noreste de la Laguna de Términos, Camp. No obstante, fue más frecuente en la región del talud oriental de la plataforma yucateca (Fig. 7).

De acuerdo a los antecedentes, la horqueta es un desovador costero de temporada cálida. En la región oriental del Golfo, la mayor abundancia de larvas se reporta para los meses de agosto-septiembre (Houde *et al.*, 1979; Leak, 1981). En el Caribe, esta especie fue detectada también en gran abundancia durante mayo-junio y julio, principalmente en las aguas próximas a las Antillas Holandesas y en la región sur de la República Dominicana y Puerto Rico (Montolio, 1978). En el Africa Occidental la mayor captura larvaria coincide también con altas temperaturas (mayores a 25° C) y en zonas costeras (Aboussouan, 1975).

En aguas mexicanas del sur del Golfo de México, Flores Coto *et al.* (1989) reportan la mayor abundancia en aguas someras de la plataforma continental (menores a 40 m. de profundidad) frente al sistema fluvio-lagunar de Términos, Camp.

El hecho de que en la región occidental del Golfo no se registraran larvas durante el verano, a pesar de que las condiciones de temperatura, salinidad y profundidad existentes durante el muestreo pueden considerarse óptimas, sugiere que las altas abundancias larvarias registradas por otros investigadores están estrechamente relacionadas con las condiciones medio ambientales de los ecosistemas estuarinos del Golfo de México.

OTROS CARANGIDOS

Selene setapinnis, jorobado

Esta especie se encuentra únicamente en el Atlántico Occidental desde Nueva Escocia hasta Uruguay (Houde y Moore, 1977; Nakamura, 1980; y Laroche *et al.*, 1984). En el Golfo de México se ha registrado en la Laguna Madre, Tamps., Tuxpan, Ver., Sonda de Campeche y Laguna de Términos, Camp. (Castro-Aguirre, 1978; Sánchez Gil *et al.*, 1981; Reséndez-Medina, 1981).

Las larvas de esta especie sólo se registraron en el verano. Durante esta temporada, el jorobado fue la especie mejor representada de la familia, aunque la abundancia se puede considerar muy baja (5.24-13.28 larvas/10 m²). Las estaciones positivas se localizaron

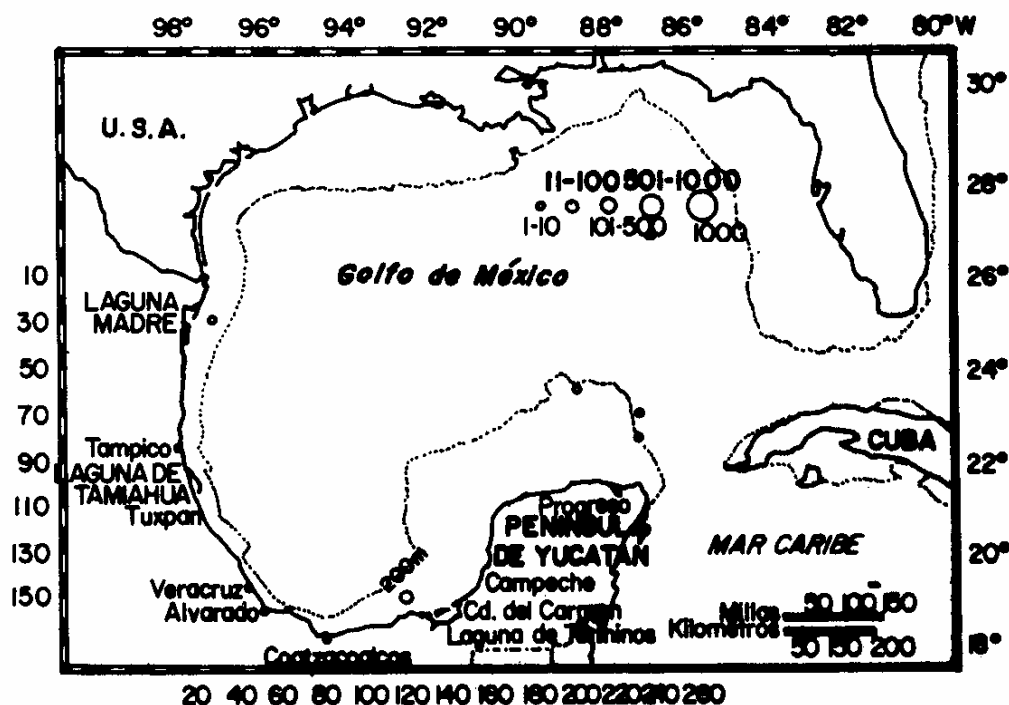


FIG. 7 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA LARVAL, BAJO 10 m² DE SUPERFICIE MARINA, DE LA HORQUETA (*Chiroscambus chrysurus*) EN LA Z.E.E. MEXICANA DEL GOLFO DE MEXICO, ABRIL-MAYO DE 1986 (BONGO/JS-86-01).

en áreas someras de la plataforma continental, ubicándose las zonas de desove frente a Laguna Madre y al norte de Tampico, Tamps. (Fig. 8).

Caranx hippos/latus, jurel

Las larvas de este complejo fueron colectadas en primavera en dos estaciones localizadas al norte de la península de Yucatán (Fig. 9). En el sur del Golfo de México, Flores Coto *et al.* (1989), las reportan durante primavera-verano sobre la plataforma continental de la Sonda de Campeche. Al igual que estos investigadores, se observó que estas especies tienen una gran afinidad con las aguas alejadas de la costa, pero dentro de la plataforma continental.

Caranx crysos, cojinúa

Las larvas de esta especie representaron el 0.59 por ciento de la captura total. Estas ocurrieron únicamente en primavera en tres estaciones de la región oriental del Banco de Campeche (Fig. 10).

La ausencia de larvas durante el verano, al igual que en otras especies de carángidos, se debe probablemente a que las condiciones más adecuadas para el desove de esta especie se sitúan en la región centro y nororiental del Golfo. Sin embargo, a pesar de que especialmente se puede caracterizar a la cojinúa

como un desovador de aguas profundas, temporalmente parece haber cierto comportamiento errático en el desove que debe ser estudiado más a fondo.

Selene vomer, papelillo

Seriola spp, esmedregal

Estas dos especies se encontraron en muy baja abundancia, representando el 0.07 por ciento de la captura total obtenida en primavera. Ambas se colectaron al noroeste de Campeche en aguas someras de la plataforma continental.

El papelillo, conforme a los antecedentes, es una especie que desova durante el verano en aguas fuera de la costa. En particular, Aprieto (1974) argumenta que esta especie tiene un corto período de desove, lo cual podría explicar su baja abundancia en primavera y la ausencia de larvas durante el verano. Por otro lado, tomando en cuenta que no se pudo identificar la larva de *Seriola* a nivel específico, resulta complicado intentar caracterizar el desove de estas especies.

Cabe señalar que los registros larvales observados no permiten intentar especular cualquier aspecto sobre el desove. Sin embargo, se deja asentada la presencia de estas especies en aguas nacionales del Golfo de México para la temporada de primavera.

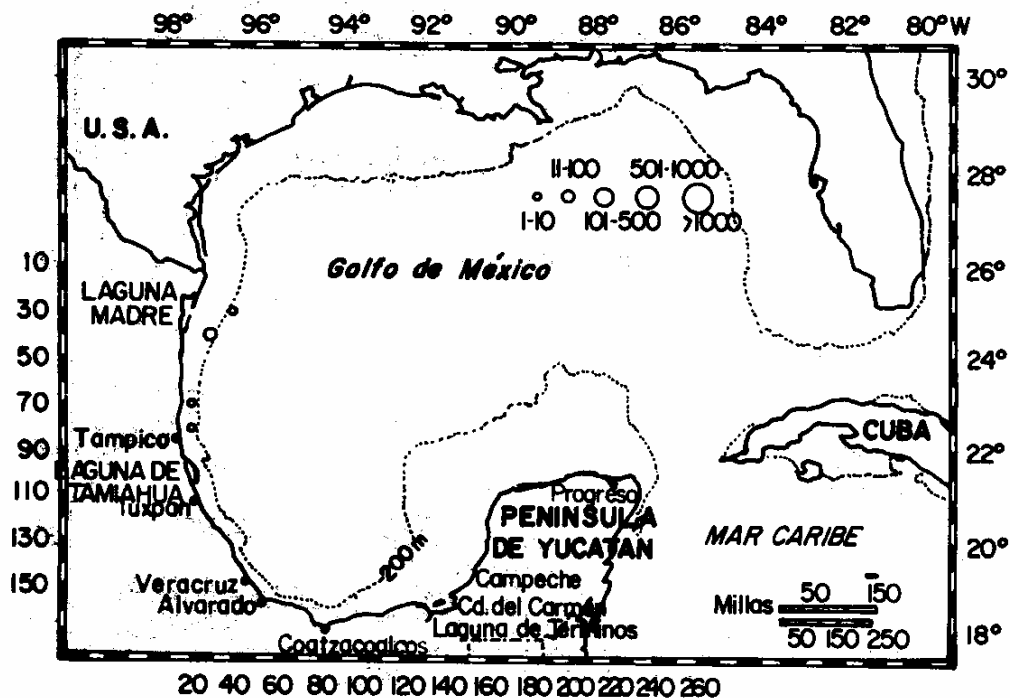


FIG. 8 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA LARVAL, BAJO 10m² DE SUPERFICIE MARINA, DEL JOROBADO (*Selene setapinnis*) EN LA REGION NOROCCIDENTAL DE LA Z.E.E. MEXICANA DEL GOLFO DE MEXICO, DURANTE LA PROSECCION ICTIOPLANCTONICA DE AGOSTO DE 1986 (BONGO/BIP-IX-86-03).

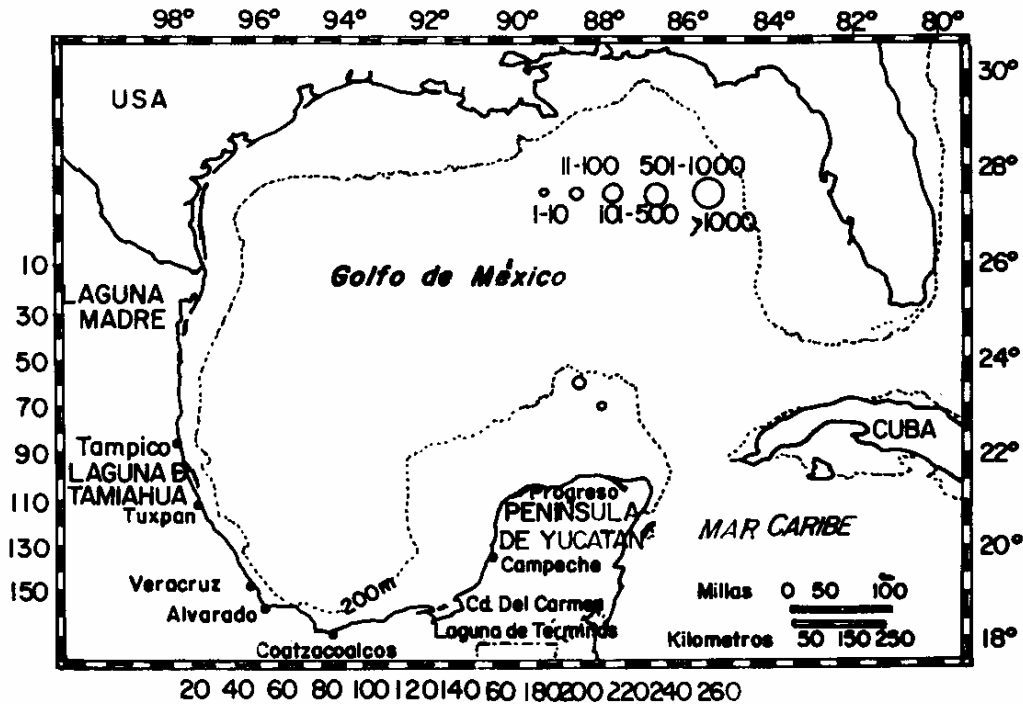


FIG. 9 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA LARVAL, BAJO 10m² DE SUPERFICIE MARINA, DEL JUREL (*Caranx hippos o latus*) EN LA Z.E.E MEXICANA DEL GOLFO DE MEXICO DURANTE LA PROSPECCION ICTIOPLANCTONICA DE ABRIL - MAYO DE 1986 (BONGO/JS-86-01)

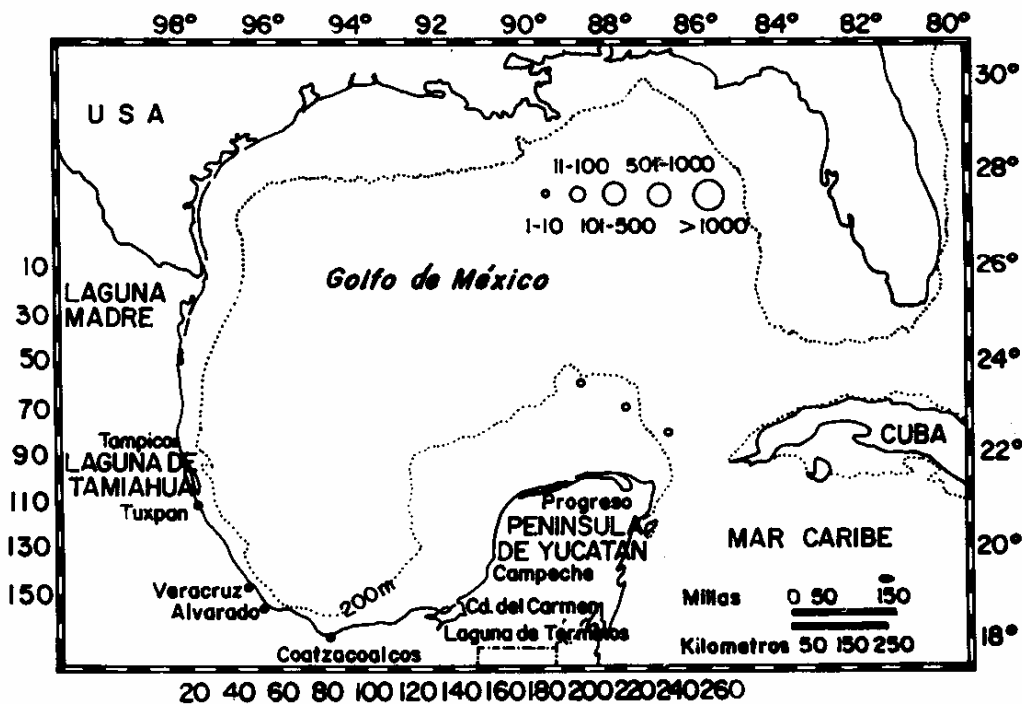


FIG. 10 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA LARVAL, BAJO 10m² DE SUPERFICIE MARINA, DE LA COJINUA (*Caranx crysos*) EN LA Z.E.E. MEXICANA DEL GOLFO DE MEXICO DURANTE LA PROSPECCION ICTIOPLANCTONICA DE ABRIL - MAYO DE 1986 (BONGO/JS-86-01)

CONCLUSIONES

1. De las 19 especies registradas en su estado adulto para el Golfo de México por Reséndez-Medina (1970, 1973, 1981), Castro-Aguirre (1978), Berry y Smith-Vaniz (1978), Houde y Moore (1977) y Robins y Carleton (1986), fueron identificadas en este estudio nueve de ellas.
2. La zona más importante para el desove de *D. punctatus* se localizó en el Banco de Campeche, asociado con los fenómenos de afloramiento que se presentan en la región del talud oriental de la plataforma yucateca.
3. Las especies de menor abundancia fueron *Selar crumenophthalmus*, *Trachurus lathami*, *Chloroscombrus chysurus*, *Selene setapinnis*, *Caranx hippos/latus*, *Caranx crysos*, *Selene vomer* y *Seriola spp.* En general, el desove se registró en áreas próximas al talud continental, asociado con rangos de temperatura superficial superiores a los 21.0° C.
4. La biomasa adulta para *D. punctatus* estimada por los métodos de Sette y Ahlstrom (1948) y Ahlstrom (1968) en 41,212 ton. mét. con un rendimiento potencial entre 10,303 y 20,606 ton

mét, representa únicamente la fracción desovante presente en el área y época de muestreo.

5. Se considera necesario recomendar para una futura explotación comercial de las poblaciones adultas de las especies de la familia Carangidae, dar mayor apoyo a las investigaciones prospectivas sobre los recursos de pelágicos menores de la región del Banco de Campeche.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo financiero brindado al Proyecto de Investigaciones Ictioplanctónicas del Golfo de México bajo cuyo marco se generó el presente trabajo. Al Dr. William Richards del Southeast Fisheries Center del NMFS, Miami, Florida, por el continuo asesoramiento técnico y bibliográfico para el desarrollo del trabajo.

Especialmente al personal científico-técnico, capitanes y tripulación de los BO/Justo Sierra y BIP/IX, y a los biólogos Martín Contreras Gutiérrez, Maritza Escudero Díaz, Alejandro Cid del Prado y Arturo Sánchez por su apoyo en la realización del trabajo.

LITERATURA CITADA

- ABOUSSOUAN, A., 1975. Oeuf et larves de téléostéens de l'ouest africain. XIII. Contribution a l'identification de larvés de Carangidae. Bull. Inst. Londam. Afr. Noire. Ser. A. Sci. Nat. 37(4): 899-938.
- AHLSTROM, E.H., 1968. An evaluation of the fishery resources available to California fishermen. In: Future of fishing industry of the United States, Univ. Wash., Publ. Fish., New Ser. 4 : 65-80.
- ALVERSON, D.L. and W.T. PEREYRA, 1969. Demersal fish exploration in the northeastern Pacific Ocean, an evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size yield forecasts. J. Lutjani
- APRIETO, V.L., 1974. Early development of five carangid fishes of the Gulf of Mexico and the South Atlantic Coast of the United States. U.S. Natl. Mar. Fish. Serv. Fish. Bull. 71(2): 415-443.
- BERRY, F.H., 1968. A new species of carangid fish *Decapterus tabl* from the western Atlantic. Contrib. Mar. Sci. 13:145-167.
- BERRY, F. H. and J. L. COHEN., 1972 (1974). Synopsis of the species of *Trachurus* (Pisces: Carangidae). Q.J. Phila Livineston Publ. Co., Wynnewood, pa. 771 pp.
- BOHLKE, J. E. and J. C.C.G. CHAPLIN, 1968. Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters. Acad. Nat.
- BRIANTSEV, V. y V. YUROV, 1969. Pronóstico de anticipo mensual para la región del Banco de Campeche. (no publicado). 10 pp.

BIOMASA REPRODUCTORA DEL ANTONINO

- BRIGGS, J.C., 1958. A list of Florida fishes and their distribution. Bull. Fla. State Mus., Biol. Sci. Ser. 2(8): 223-318.
- BULANIENKO, S.K. y C. GARCIA, 1973. Influencia de los procesos atmosféricos en el afloramiento del Banco de Campeche. INP/CIP, Cuba, IV Reun. de Trab. Inf. 2: 28 pp.
- CASTILLO, G.L., A. CID del PRADO V., J.A. GARCIA-BORBON, L. GUEVARA R., R.M. OLVERA L., G. ORTUÑO M., L. RUIZ V., R. SANCHEZ R. y S. SORIANO V., 1987. Distribución y abundancia del ictioplancton en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México (abril 1987). In: II Reunión Indicativa de Actividades Regionales Relacionadas con la Oceanografía (Golfo de México y Mar Caribe Mexicano). 171 pp.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L., 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dir. Gral. Inst. Nal. Pesca. México, Serie Científica. 19: 78-85.
- FAJARDO-RIVERA, M.M. y M. A. RODRIGUEZ-VAN-LIER, 1986. Contribución al conocimiento del ictioplancton en el sur del Golfo de México. Primavera-Verano. Tesis Profesional Fac. Ciencias. UNAM. 84 pp.
- FLORES COTO, C. and M. SANCHEZ-RAMIREZ, 1989. Larval distribution and abundance of Carangidae (Pisces) from the southern Gulf of Mexico. 1983-1984. Gulf Research Reports, Vol. 8, No. 2: 117-128.
- GINSBURG, I., 1952. Fishes of the family Carangidae of the northern Gulf of Mexico and related species. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex. 2(2): 43-117.
- GONZALEZ, O.C., 1975. Dependencia, afloramiento-capturas y pronóstico a corto plazo en la región oriental del Banco de Campeche. Rev. Invest., INP, 1(1): 3-25.
- GULLAND, J.A., 1971. The fish resources of the ocean. Fishing News (Books) Ltd., Surrey, Engl., 255 pp.
- GUNTER, G., 1935. Studies and marine fishes of Texas. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex. 1(1): 1-190.
- HALES, S.L. Jr., 1987. Distribution, abundance, reproduction, food habits, age and growth of round scad, *Decapterus punctatus*, in the south Atlantic Bight. Fishery Bulletin, 85(2): 251-268.
- HOUDE, E. D., 1977. Abundance and potential yield of the Round Herring, *Etrumeus teres*, and aspects of its early life history in the eastern Gulf of Mexico. Fish. Bull. 75(1): 61-89.
- HOUDE, E. D., and R.H. MOORE, 1977. Fishes of the Gulf of Mexico (Texas, Louisiana and adjacent waters) Texas A.Q.M. Univ. Press: 182-189.
- HOUDE, E.D.J., C. LEAK, C.E. DOWD, S.A. BERKELEY and W.J. RICHARDS, 1979. Ichthyoplankton abundance and diversity in the eastern Gulf of Mexico. Rep. to. U.S. Bur. Land. Mgt., Contract AA 550-CT 7-28 NTIS PB-299839. XXXII plus 546 pp.
- JOHNSON, G.D., 1978. Development of Fishes of the Mid-Atlantic Bight. An Atlas of Egg, Larval and Juvenile Stages Vol. IV. Carangidae through Ephippidae. Power Plant Project. Office of Biological Services, Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior: 314 pp.
- KELLY, S., T. POTTHOFF, W.J. RICHARDS, L. TEJSYMONT and J. V. CARTNER, Jr., 1986. SEAMAP Ichthyoplankton, larval distribution and abundance of Engraulidae, Carangidae, Clupeidae, Serranidae, Sciaenidae, Coryphaenidae, Istiophoridae, Xiphiidae and Scombridae in the Mexico. NOAA Tech. Memo NMFS- SEFC-167, 78 pp.
- LAROCHE, W.A., W.F. SMITH-VANIZ and S.L. RICHARDSON, 1984. Carangidae: development. In: H.G. Moser, W.J. Richards, D.M. Cohen, M.P. Fahay, A.W. Kendall, Jr. and geny

- LEAK, J.C., 1977. **Distribution and abundance of Carangidae (Pisces: Perciformes) larvae in the eastern Gulf of Mexico. 1971-1974.** Univ. Miami Master's thesis, 83 pp.
- _____, 1981. **Distribution and abundance of Carangid fish larvae in eastern Gulf of Mexico, 1971-1974.** Biol. Oceanogr. 1(1): 1-28.
- MC KENNEY, T.W., E.C. ALEXANDER and G.L. VOSS, 1958. **Early development and larval distribution of the carangid fish, *Caranx crysos* (Mitchill).** Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb. 8(2): 167-200.
- MONTOLIO, M.A., 1976. **Estudio taxonómico y morfométrico de los estadios larvales de dos especies de Carangidae, *Decapterus punctatus* (Agassiz, 1829) y *Caranx crysos* (Mitchill, 1815) y su distribución en el Golfo de México.** Rev. Invest. Inst. Nal. Pesca. 2(2): 85-125.
- _____, 1978. **Algunos aspectos sobre el desove y las concentraciones larvares de las especies de las familias Carangidae en el Mar Caribe.** Rev. Cub. Inv. Pesq. 3(3): 29-49.
- NAKAMURA, E.L., 1980. **Carangids of the northern Gulf of Mexico.** In: Proceedings of a workshop for potential fishery resources of the northern Gulf of Mexico. Flandorfer, M. and L. Skupien (eds). New Orleans. Louisiana. 18-33 pp.
- NICHOLS, J.T., 1938. **Notes on carangid fishes, on *Caranx crysos* (Mitchill).** Amer. Mus. Novit. No. 1014.
- _____, 1939. **Young caranx in the western North Atlantic.** Bull. Bingham Oceanogr. Coll. No. 7: 2 pp.
- OLVERA, L.R.M., J.A. GARCIA-BORBON, L. GOMEZ, G., M. CORTEZ G., A. CID DEL PRADO V., J.L. CERECEDO E., R. SANCHEZ R. y G. ORTUÑO M., 1988. **Métodología y Atlas de Distribución y Abundancia del Ictioplancton en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México. Primer informe parcial PCECCNA 040602, INP/CONACYT.**
- PINEDA-LOPEZ, R., 1986. **Contribución al conocimiento del ictioplancton del sur del Golfo de México. Un ciclo anual. I-Invierno.** Tesis Profesional. Fac. Ciencias U.N.A.M. 83 pp.
- RANDALL, J.E., 1968. **Caribbean reef fishes.** T.F.H. Publications, Neptune City, N.J. 318 pp.
- RICHARDS, J.W., 1976. **Spawning of bluefin tuna *Thunus thynnus* in the Atlantic Ocean and adjacent seas.** Coll. Doc. Sc. Vol. 5 ICCAT (2): 267-275.
- RICHARDS, J.W., T. POTTHOFF, S., KELLEY, M.F., Mc GOWAN, L. EJSYMONT, J.H. POWER, and R. OLVERA L., 1984. **SEAMAP 1982-Ichthyoplankton larval distribution and abundance of Engraulidae, Carangidae, Clupeidae, Lutjanidae, Serranidae, Coryphaenidae, Istiophoridae, Xiphiidae and Scombridae in the Gulf of Mexico.** NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFC-144, 50 p.
- RESENDEZ-MEDINA, A., 1981. **Estudio de los peces de la Laguna de Términos, Campeche, México. I. Biótica.** 6(3): 351-356.
- ROBINS, C.R., G.C. RAY and J. DOUGLAS, 1986. **A field guide to Atlantic coast fishes of North America.** Houghton Mifflin Company, Boston. 354 pp.
- SANCHEZ-GIL, P. A., A. VAÑEZ-ARANCIBIA, y F. AMEZCUA-LINARES, 1981. **Diversidad, distribución y abundancia de las especies y poblaciones de peces demersales de la Sonda de Campeche (verano 1978).** An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. U N A M 8(1): 209-240.
- SANCHEZ, R.M., 1987. **Distribución y abundancia de larvas de las especies de la familia Carangidae (Pisces), en el sur del Golfo de México.** Tesis Profesional. Fac. Ciencias. U N A M México 91 pp.
- SANVICENTE, AÑORVE, L.E., 1975. **Contribución al conocimiento de la fauna ictioplanctónica en el sur del Golfo de México. Primera parte: Primavera.** Tesis Profesional. Fac. Ciencias, UNAM. 86 pp.

BIOMASA REPRODUCTORA DEL ANTONINO

- SETTE, O.E., and E.H. AHLSTROM, 1948. Estimations of abundance of the eggs of the Pacific pilchard (*Sardinops caerulea*) of southern California during 1940 and 1941. J. Mar. Res. 7: 511-542.
- SMITH, P.E. and S.L. RICHARDSON, 1977. Standard techniques for pelagic fish eggs and larvae surveys. FAO. Tech. Pap. (175): 100 pp.
- TAFT, B.A. , 1960. A statistical study of the estimation of abundance of sardine (*Sardinops caerulea*) eggs. Immol. Oceanogr. 5: 245-264.
- THOMPSON, R., and J. MUNRO, 1974. The biology, ecology and bionomic of Caribbean reef fishes: Vc. Carangidae (Jacks). Res. Rep. Zool. Dep. Univ. of the west Indies. 43 pp.