

Composición, distribución y abundancia de larvas de la familia Myctophidae en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe

Rodríguez-Varela, Asela del Carmen¹; Adolfo Cruz-Gómez¹ y Martha A. Padilla-García²

¹ Lab. de Ecología de Peces, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM. Av. de los Barrios s/n, Los Reyes Iztacala Tlalnepanitla, Edomex. CP. 54090. E-mail: asela@servidor.unam.mx.

² Lab. de Plancton, Instituto Nacional de la Pesca. Dr. Valenzuela # 85, Col. Doctores, México, D. F. CP. 06720

RODRÍGUEZ-VARELA, A., A. Cruz-Gómez y M. A. Padilla-García. 2001. Composición, distribución y abundancia de larvas de la familia Myctophidae en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe. *INP. SAGARPA. México. Ciencia Pesquera No. 15.*

Este trabajo se desarrolló de mayo a julio de 1982 en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe. Las muestras se colectaron en 150 estaciones, mediante arrastres oblicuos con red Bongo de 0.61 cm de diámetro de boca y malla de 333 micras y se registraron mediante técnicas convencionales los principales factores fisicoquímicos. Se identificaron 3,718 larvas pertenecientes a 16 géneros y por lo menos 19 especies, de las cuales *Notolychnus valdiviae*, *Benthoosema suborbitale*, *Diaphus spp.*, *Myctophum obtusirostre* y *Lampanyctus spp.*, fueron las más abundantes. Dado el hábitat oceánico y mesopelágico de los adultos, la distribución en general de las larvas comprende las áreas más profundas, en el talud continental y centro del golfo, con temperatura promedio de 25 °C, salinidad de 36.2 partes por mil y oxígeno disuelto de 4.01 mg/L.

Palabras clave: Myctophidae, distribución, abundancia, Golfo de México.

This study was made from May to July of 1982 in the Mexican area of the Gulf of Mexico and Caribbean Sea. The samples were collected in 150 stations by oblique haulages with net Bongo of 0.61 cm of mouth diameter and mesh of 333 microns. Through conventional techniques, the main physicochemical factors were registered: 3,718 larvae belonging to 16 genera and at least 19 species were identified, the most abundant of those were Notolychnus valdiviae, Benthoosema suborbitale, Diaphus spp., Myctophum obtusirostre and Lampanyctus spp. Due oceanic and mesopelagic habitat of the adults, the general distribution of the larvae was recorded in the deepest areas, continental slope and center of the Gulf of Mexico, with average water temperature of 25 °C, salinity of 36.2 parts per thousand and dissolved oxygen of 4.01 mg/L.

Keywords: Myctophidae, distribution, abundance, Gulf of Mexico.

Introducción

De los estudios planctonológicos que se desarrollan en el mundo destacan los dirigidos a huevos, larvas y juveniles de peces y el conocimiento así generado incluye la detección y evaluación de recursos pesqueros, dinámica poblacional, reclutamiento en peces, biología y sistemática (Hempel, 1974; Moser y Ahlstrom, 1974; Smith y Richardson, 1977).

La familia Myctophidae es de las más ampliamente distribuidas a escala mundial y la que más especies comprende dentro de los peces mesopelágicos, pues tiene aproximadamente 330 especies en 60 géneros (Ahlstrom *et al.*, 1984; Moser *et al.*, 1984) que constituyen uno de los forrajes primarios en el océano y, por consiguiente, son un eslabón vital en las cadenas alimentarias (Moser y Ahlstrom, 1970; Kawaguchi y Mauchlini, 1982; Moser *et al.*, 1984).

Por lo anterior, el Instituto Nacional de la Pesca y la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM, realizan investigaciones científicas tendientes al reconocimiento del ictioplancton en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe. El objetivo de este trabajo en particular fue aportar conocimiento

sobre la composición, distribución y abundancia relativa de larvas de peces de la familia Myctophidae en dicha zona y factores ambientales. El periodo de estudio comprendió de mayo a julio de 1982.

Antecedentes

A pesar de su importancia en la alimentación de algunos grupos faunísticos relevantes y de manera general en los sistemas marinos, son pocos los trabajos realizados que identifican especies en fases larvarias. A escala nacional se cuentan tan sólo los de Moser y Ahlstrom (1970), Romero y del Castillo (1984), Gartner *et al.* (1987), Ordóñez (1986) y Flores-Coto y Ordóñez-López (1991). Sin embargo, existen otros estudios en los que se señala a la familia Myctophidae entre las más abundantes en la zona oceánica, como los de Houde *et al.* (1979), Hopkins y Lancraft (1984), Richards (1984, 1987), Roe y Badcock (1984), Fajardo y Rodríguez (1986), Ibarra (1986), Flores-Coto *et al.* (1988) y Rodríguez (1990).

En México la mayor parte de los estudios sobre ictioplancton se han enfocado a especies de importancia comercial tales como clupeidos, engráulidos, carángidos, serránidos y escómbridos, entre

otros, y se ha relegado a segundo término a aquellas que no lo son y pertenecen a la fauna mesopelágica, como las larvas de la familia Myctophidae. Junto con los clupeidos, los mictófidos, engráulidos y góbidos llegan a alcanzar gran abundancia, lo que les confiere un papel importante en el ecosistema (Hopkins y Lancaft, 1984; Roe y Badcock, 1984).

En el sur del Golfo de México y mar Caribe se han registrado 16 géneros y 43 especies, a pesar de que en estas regiones los estudios son muy escasos (Houde *et al.*, 1979; Richards, 1984; Romero y del Castillo, 1984; Gartner *et al.*, 1987), aunque investigadores como Ordoñez (1986) y Flores-Coto y Ordoñez-López (1991) han reportado menor riqueza específica y genérica.

Estudios sobre otolitos de peces encontrados en estómagos de siete especies de ballenas, marsopas y delfines, reportan que los mictófidos constituyen más del 87% del contenido estomacal, lo que sugiere que son el mayor alimento de los cetáceos, principalmente de aquellos que forrajejan a profundidades de 200 a 250 m (Fitch y Brownell, 1968, citado por Moser y Ahlstrom, 1970; Moser, 1984, *op. cit.*). Se ha demostrado también que los mictófidos son alimento importante de atunes como *Thunnus alalunga*, además de salmónidos y escorpénidos entre otros (Legendre, 1934; Watanabe, 1960; Alverson, 1963, citados por Moser y Ahlstrom, 1970; Kawaguchi y Mauchlini, 1982; Hopkins y Baird, 1985).

Área de estudio

En 1975 fue decretada la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe, que comprende 200 millas náuticas a partir de su línea de costa, por lo que la zona de estudio se localiza entre los paralelos 18°30' y 25°00' de latitud Norte y los meridianos 85°30' y 97°00' de longitud Oeste, incluido el total de las provincias neríticas y oceánicas. En el Caribe mexicano no se alcanzan las 200 millas náuticas por la vecindad con otros países (Fig. 1).

Detalles más amplios sobre las características oceanográficas y biológicas de la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe son discutidos en Vasil'ev y Torin (1969), Emilsson (1976), Chávez (1980), Tápanes y Coya (1980), de la Lanza (1991) y de la Lanza y Cáceres (1994).

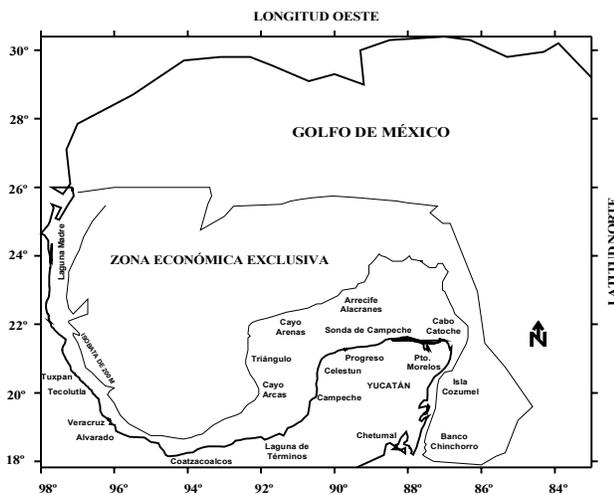


Fig. 1. Área de estudio. Toponimia de la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe.

Métodos y materiales

El material biológico provino del proyecto oceanográfico MexUS-Golfo realizado por el Instituto Nacional de la Pesca, para lo cual se llevaron a cabo tres campañas que cubrieron 150 estaciones que abarcaron la totalidad de la Zona Económica Exclusiva del Golfo del México y mar Caribe: crucero BIP-09-82-01, del 30 de mayo al 22 de junio de 1982; crucero ON-82-04 22, del 22 de mayo al 8 de junio de 1982 y crucero ON-82-05, del 20 de junio al 6 de julio de 1982 (Fig. 2).

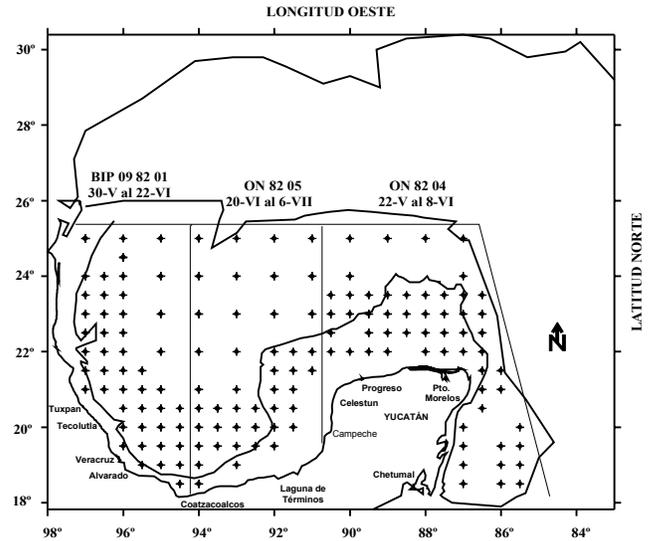


Fig. 2. Red de estaciones del proyecto MexUS-Golfo, cubierta en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe.

Las muestras biológicas, original y réplica (300 en total) fueron obtenidas mediante arrastres oblicuos con una red Bongo de 0.61 cm de diámetro de boca y 333 micras de abertura de malla, según los métodos propuestos por Smith y Richardson (1977) y Olvera *et al.* (1992).

El volumen de agua filtrada se calculó con un flujómetro calibrado y situado en la boca de la red. La profundidad y el tiempo de arrastre variaron según la profundidad de la estación. Las colectas se realizaron a profundidades desde 13.2 m cuando la profundidad mínima de la estación era de 30 m hasta 218 m cuando la profundidad de la estación era mayor a los 300 m. La velocidad del barco fue entre 1.5 y 2.0 nudos y cada muestra se fijó al 5% en una solución de formaldehído en agua de mar con solución amortiguadora de borato de sodio.

Se separaron las larvas de la familia Myctophidae de las muestras originales de plancton colectadas en las 150 estaciones. Su identificación específica se realizó siguiendo los criterios utilizados por Moser y Ahlstrom (1970, 1972, 1974), Miller y Jorgenson (1973), Nafpaktitis *et al.* (1977), Nafpaktitis (1978), Fahay (1983), Okiyama (1984a, 1984b) y Paxton *et al.* (1984). Se complementó con los caracteres merísticos fundamentales, tales como el número de vértebras o miómeros, radios en las aletas dorsal y anal, en algunos casos los radios en las aletas pectorales, así como el número de branquiespinas. Cuando fue necesaria la transparentación de las larvas para observar mejor los caracteres merísticos, se aplicaron las técnicas recopiladas por Potthoff (1984).

Por medio de botellas Niskin y a diferentes estratos (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 200 m), se midió la temperatura del agua en grados centígrados (°C), la salinidad en partes por mil y el oxígeno disuelto en miligramos por litro (mg/l). Se promedió el número de estratos según la profundidad real de colecta de cada estación.

La densidad de larvas se estandarizó como número de larvas por 10 m² de superficie de mar (*L*) de acuerdo con la expresión propuesta por Smith y Richardson (1977), Houde *et al.* (1979), Richards (1984) y Olvera *et al.* (1992):

$$L_j = \left(\frac{C_j \times Z_j}{V_j} \right) 10$$

Donde:

L_j = número de larvas en la estación "j" en 10 m² de superficie de mar

C_j = captura de larvas en la estación "j"

Z_j = profundidad en metros en la estación "j"

V_j = volumen agua filtrada por la red en metros cúbicos en la estación "j"

Resultados

Composición y abundancia

De acuerdo con los resultados de Rodríguez (1990), se identificaron 82 familias que correspondieron a 138,761 larvas/10 m² de superficie

de mar y de las cuales el 16.7% (23,150 larvas/10 m² de superficie de mar) pertenecieron a larvas de la familia Myctophidae, que resultaron las más abundantes y más ampliamente distribuidas en la zona de estudio.

Los mictófididos determinados se agruparon en 16 géneros y por lo menos 19 especies. Las más abundantes: *Notolychnus valdiviae* (17%), *Benthoosema suborbitale* (14%), *Diaphus spp.* (14%), *Myctophum obtusirostre* (12%) y *Lampanyctus spp.* (7%). Esto constituyó el 64% de los mictófididos colectados, mientras que: *Myctophum asperum*, *Diaphus rafinesquii*, *Myctophum selenops*, *Notoscopelus resplendens*, *Lepidophanes spp.*, *Lampanyctus crocodilus*, *Centrobranchus nigroocellatus*, *Hygophum hygomii*, *Hygophum spp.*, *Lobianchia gemellari*, *Gonichthys cocco* e *Hygophum taaningi* presentaron abundancia relativa menor al 1.0%. Los géneros mejor representados, al menos con cuatro especies cada uno, fueron *Hygophum* y *Myctophum* (Tabla 1).

Los mictófididos se colectaron tanto en el día como en la noche. La mayor abundancia se obtuvo en colectas nocturnas de las 18:00 a 05:59 horas (13,118 larvas/10 m² de superficie de mar), aunque las colectas diurnas de las 06:00 a 17:59 horas también fueron significativas (10,032 larvas/10 m² de superficie de mar).

Las cinco especies más abundantes fueron más numerosas en muestreos nocturnos: hasta el 80% en *Notolychnus valdiviae* y *Lampanyctus spp.* La abundancia nocturna y diurna fueron muy similares y para el resto de las especies, (*Benthoosema suborbitale* y

Tabla 1. Abundancia de larvas de Myctophidae en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe (mayo a junio de 1982).

GÉNERO ESPECIE	BIP-09.82.01			ON-82.04			ON-8205			TOTAL	
	S	N	L	S	N	L	S	N	L	L	%
<i>Notolychnus valdiviae</i>	26	93	535	2	2	13	17	65	456	1,005	17
<i>Benthoosema suborbitale</i>	24	91	515	3	3	23	18	45	307	846	14
<i>Diaphus spp.</i>	22	76	431	8	19	134	15	35	261	826	14
<i>Myctophum obtusirostre</i>	25	64	367	6	17	117	14	27	202	686	12
<i>Lampanyctus spp.</i>	20	37	208	3	7	48	12	25	155	411	7
<i>Diogenichthys atlanticus</i>	15	32	181	0	0	0	11	19	135	315	5
<i>Myctophum nitidulum</i>	13	28	158	3	3	23	10	16	119	299	5
<i>Ceratoscopelus warmingii</i>	15	29	164	4	4	28	6	12	89	280	5
<i>Hygophum macrochir</i>	9	25	140	5	15	99	3	4	26	264	4
<i>Hygophum reinhardtii</i>	14	27	156	0	0	0	10	14	105	260	4
<i>Symbolophorus veranyi</i>	9	17	100	1	1	8	6	10	74	182	3
<i>Taaningichthys spp.</i>	3	4	24	4	5	37	6	14	101	161	3
<i>Lampadena spp.</i>	6	9	53	0	0	0	1	1	7	60	1.0
<i>Myctophum asperum</i>	3	3	17	0	0	0	3	4	31	48	0.8
<i>Diaphus rafinesquii</i>	3	3	17	0	0	0	3	4	30	47	0.8
<i>Myctophum selenops</i>	4	4	23	1	1	8	1	1	7	38	0.6
<i>Notoscopelus resplendens</i>	4	5	28	0	0	0	1	1	7	35	0.6
<i>Lepidophanes spp.</i>	1	1	5	1	1	6	2	2	15	26	0.4
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	3	4	23	0	0	0	0	0	0	23	0.4
<i>Centrobranchus nigroocellatus</i>	0	0	0	0	0	0	3	3	22	22	0.4
<i>Hygophum hygomii</i>	0	0	0	0	0	0	2	3	19	19	0.3
<i>Hygophum spp.</i>	2	2	11	1	1	7	0	0	0	19	0.3
<i>Lobianchia gemellari</i>	1	1	6	1	2	11	0	0	0	17	0.3
<i>Gonichthys cocco</i>	0	0	0	0	0	0	2	2	14	14	0.2
<i>Hygophum taaningi</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	6	6	0.1
<i>Myctophidae</i>	48	1397	7,945	17	325	2,341	35	1,052	6,955	17,241	
TOTAL		1952	11,107		406	2,903		1,360	9,141	23,150	

Estaciones positivas (S), larvas identificadas (N) y densidad estandarizada a 10 m de superficie de mar (L) por campaña y total.

Myctophum obtusirostre) la abundancia nocturna osciló alrededor del 60% (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de las capturas diurnas y nocturnas de mictófidos en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe.

GÉNERO/ESPECIE	NOCHE	DÍA
<i>Notolychnus valdiviae</i>	827.8	177.1
<i>Benthoosema suborbitale</i>	581.1	264.6
<i>Diaphus spp.</i>	443.1	382.8
<i>Myctophum obtusirostre</i>	410.7	275.2
<i>Lampanyctus spp.</i>	337.1	74.3

Distribución general

En 102 de las 150 estaciones (68%) se obtuvieron individuos de la familia Myctophidae, que resultó ser una de las familias más ampliamente distribuidas en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe, característica compartida con las familias Sternoptychidae, Bothidae, Gobiidae y Scombridae (Fig. 3).

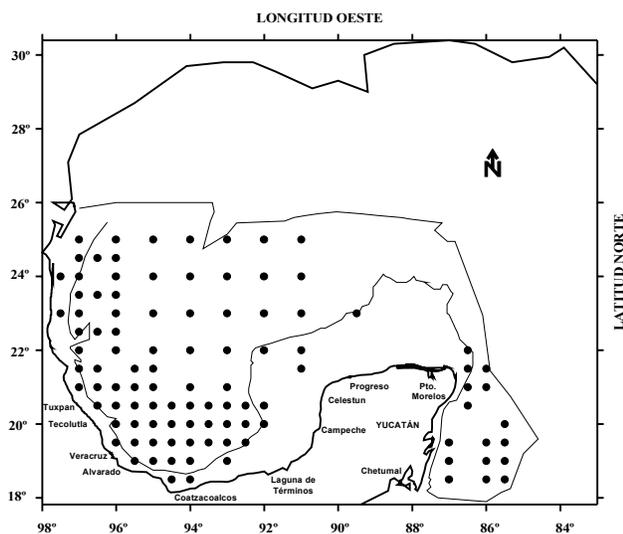


Fig. 3. Estaciones en las que se colectaron larvas de la familia Myctophidae en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe (mayo a julio de 1982).

De manera general y dado el hábitat oceánico y mesopelágico de los adultos de esta familia, aunque el muestreo abarcó prácticamente toda la zona de estudio, la mayor abundancia de sus larvas se encontró en la zona oceánica (entre 400 a 600 larvas/10 m² de superficie de mar), principalmente en las estaciones ubicadas sobre el talud continental, el centro del golfo y en la región caribeña. La menor colecta se obtuvo en aguas de la sonda de Campeche y mar Caribe, en cantidades menores a 50 larvas/10 m² de superficie de mar (Fig. 4).

Las colectas se realizaron en arrastres a profundidad de 19.3 a 218 m, donde las variaciones fueron: de temperatura entre 22.1 °C y 29.5 °C; de salinidad de 35.6 y 36.7 partes por mil y el oxígeno disuelto entre 3.03 y 5.0 mg/l.

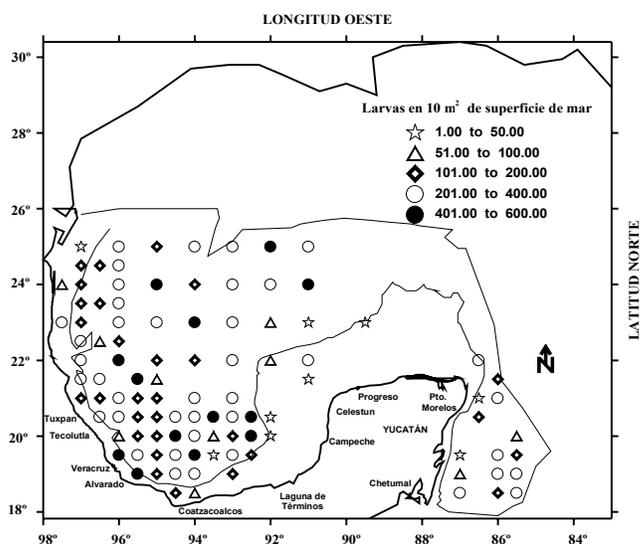


Fig. 4. Abundancia total y distribución de la familia Myctophidae en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe (mayo a julio de 1982).

Abundancia y distribución por especie

Notolychnus valdiviae fue la especie más abundante y se encontró en el 44.12% de los sitios de colecta con un promedio por estación de 22 larvas/10 m² de superficie de mar. Su mayor abundancia se observó frente a Tuxpan y Coatzacoalcos, Ver., el centro del golfo y la parte más occidental de la plataforma continental yucateca. Fue muy escasa en el Caribe mexicano (Fig. 5).

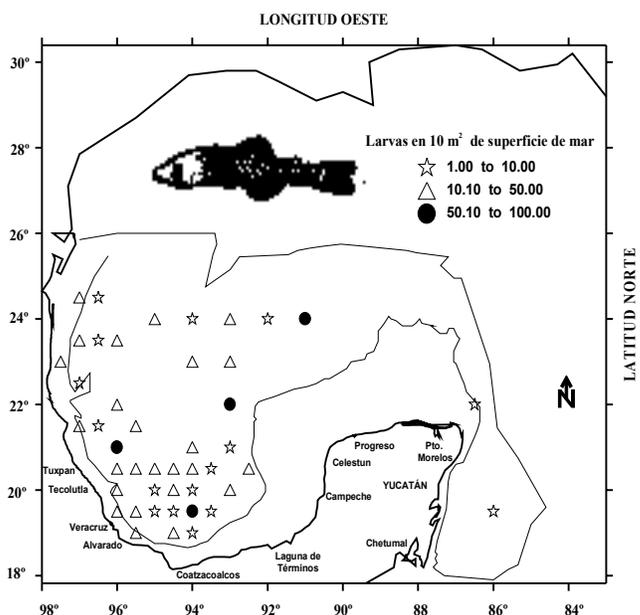


Fig. 5. Abundancia y distribución de *Notolychnus valdiviae*, familia Myctophidae, en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe (mayo a julio de 1982).

Las colectas se realizaron a profundidad de 105 a 218 m, donde las variaciones fueron: de temperatura entre 22.1 y 29.5 °C; de salinidad entre 35.8 y 36.7 partes por mil y de oxígeno disuelto entre 3.65 y 4.53 mg/l.

Benthoosema suborbitale fue la segunda especie en abundancia. Se encontró en el 44.1% de los sitios de colecta con un promedio por estación de 19 larvas/10 m² de superficie de mar. La mayor abundancia se obtuvo frente a Veracruz, la mínima en el resto de las estaciones y no se colectó en la sonda de Campeche y parte del Caribe mexicano (Fig. 6).

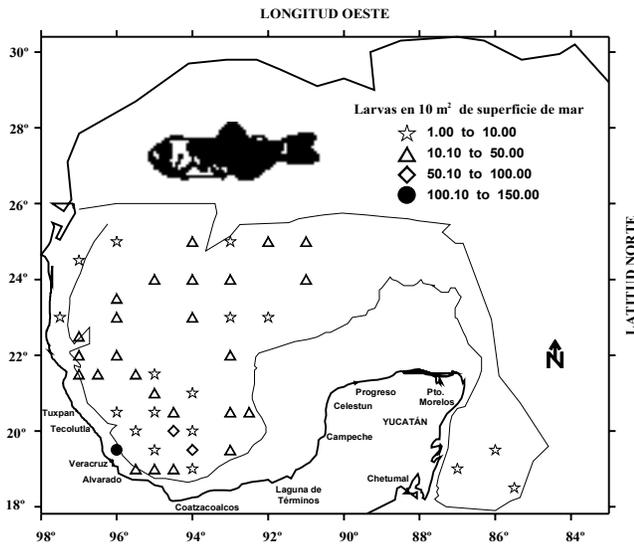


Fig. 6. Abundancia y distribución de *Benthoosema suborbitale*, familia Myctophidae, en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe (mayo a julio de 1982).

Las colectas se realizaron en arrastres a profundidad de 122 a 218 m, donde las variaciones fueron: de temperatura entre 22.1 y 27.8 °C; de salinidad entre 35.6 y 36.7 partes por mil y de oxígeno disuelto entre 3.25 y 4.88 mg/l.

Diaphus spp., se encontró en el 44.1% de las estaciones con un promedio por estación de 18 larvas/10 m² de superficie de mar. Fue de las más abundantes en el litoral veracruzano y no se obtuvo frente a Tamaulipas, Yucatán y Campeche (Fig. 7).

Las colectas se realizaron en arrastres a profundidad de 26.6 a 217.7 m, donde las variaciones fueron: de temperatura entre 22.1 y 27.4 °C; de salinidad entre 35.6 a 36.7 partes por mil y de oxígeno disuelto entre 3.03 mg/l a 4.95 mg/l.

Myctophum obtusirostre se encontró en el 44.1% de las estaciones con un promedio por estación de 15 larvas/10 m² de superficie de mar. Fue de las más abundantes frente a Tamaulipas; en los límites de la zona de estudio y el resto de las estaciones se colectó en abundancia menor a 50 larvas/10 m² de superficie de mar. No se obtuvo en la parte norte del estado de Veracruz y la sonda de Campeche (Fig. 8).

Las colectas se realizaron en arrastres a profundidad de 42.7 a 217.3 m, donde las variaciones fueron: de temperatura entre 22.1 y 29.5 °C; de salinidad entre 35.6 y 36.6 partes por mil y de oxígeno disuelto entre 3.03 y 4.88 mg/l.

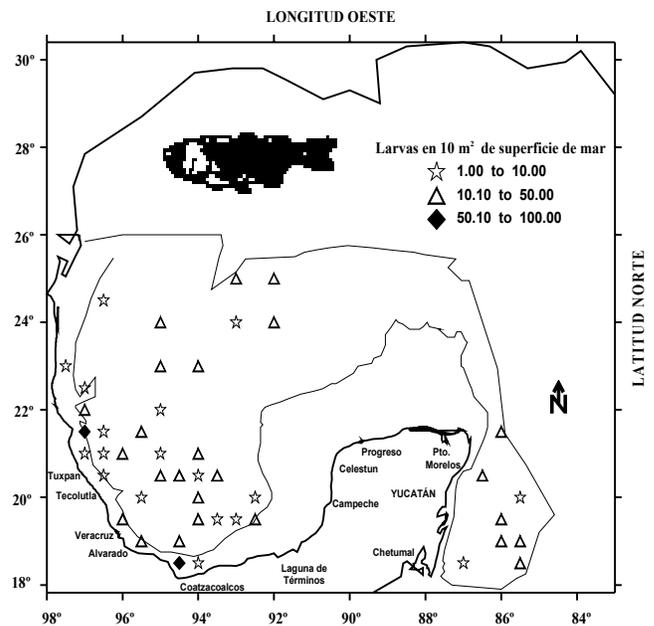


Fig. 7. Abundancia y distribución de *Diaphus spp.*, familia Myctophidae, en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe (mayo a julio de 1982).

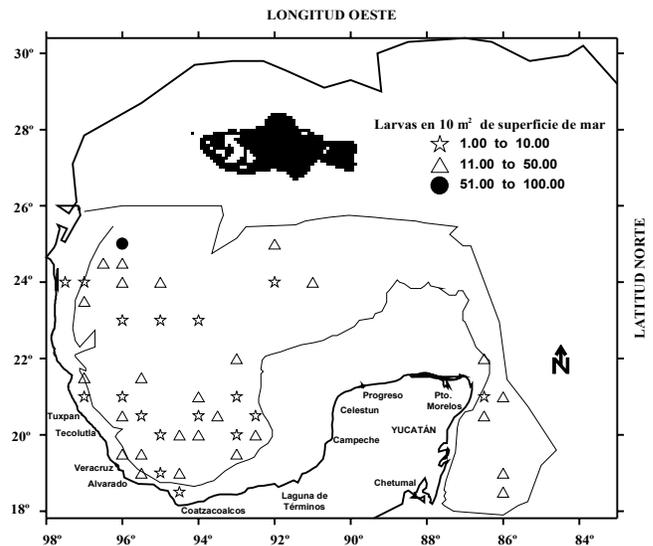


Fig. 8. Abundancia y distribución de *Myctophum obtusirostre*, familia Myctophidae, en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe (mayo a julio de 1982).

Lampanyctus spp se encontró en el 34.3% de las estaciones con promedio por estación de 12 larvas/10 m² de superficie de mar. Fue de las más abundantes en el Caribe mexicano y de Tamaulipas a Tabasco, tanto en aguas oceánicas como costeras. Fue escasa al oeste y centro del Golfo de México y ausente en la plataforma yucateca (Fig. 9).

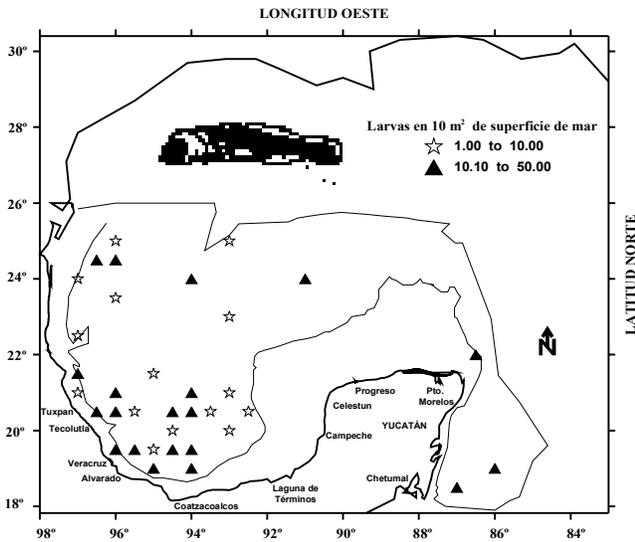


Fig. 9. Abundancia y distribución de *Lampanyctus* spp. familia Myctophidae, en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe (mayo a julio de 1982).

Las colectas se realizaron en arrastres a profundidad de 44 a 218 m, donde las variaciones fueron: de temperatura entre 22.6 y 27.1 °C; de salinidad entre 35.7 y 36.7 partes por mil y de oxígeno disuelto entre 3.28 mg/l y 4.64 mg/l.

Discusión

La abundancia, composición y distribución de las especies identificadas concuerda con otras investigaciones realizadas en la zona por Houde et al. (1979), Richards (1984) y Flores-Coto y Ordóñez-López (1991). Las diferencias se deben probablemente a la periodicidad y temporada climática de los estudios.

La mayor abundancia y frecuencia correspondieron siempre a las áreas profundas. La distribución de las especies de la familia Myctophidae fue oceánica y en los límites más externos de la plataforma continental, en donde se presenta la transición entre aguas neríticas y oceánicas del Golfo de México, ya que las especies más abundantes, como *Notolychnus valdiviae* y *Benthoosema suborbitale* fueron colectadas solamente en arrastres de más de 100 metros de profundidad, aunque *Diaphus* spp., *Myctophum obtusirostre* y *Lampanyctus* spp. se colectaron tanto en aguas someras como profundas, en arrastres de 30 a más de 200 metros de profundidad.

Para explicar esta situación, Flores-Coto y Ordóñez-López (1991) dicen que la amplia distribución de las especies en áreas oceánicas sugiere que el desove usualmente se presenta en zonas profundas y la migración de larvas a regiones neríticas se debe a la influencia de las corrientes oceánicas en la región.

Históricamente, los mictófididos no han sido explotados comercialmente debido a su tamaño tan pequeño y a que su distribución es difusa en la columna de agua. Algunas observaciones indican que ciertas especies de mictófididos se agregan en gran cantidad durante cierto tiempo de su ciclo de vida y en ocasiones pueden estar disponibles para una pesquería potencial, sobre todo cuando llegan a formar

verdaderos cardúmenes como *Benthoosema panamense* y *Diaphus garmani* en el Pacífico (Moser y Ahlstrom, 1974). De *Diaphus dumerili* se han reportado capturas de alrededor de una tonelada y cuarto en las capturas de arenque en Argentina y desde 1969 se ha desarrollado una pesquería sobre *Lampanyctodes hectoris* en las costas de África, debido a su alto contenido de aceite fino, que constituye alrededor del 20% de su peso y cuyos desembarques fueron de 1,134 toneladas, que constituye el 0.3% de la captura de peces pelágicos en la región, que se ha incrementado a 42,560 toneladas en 1973; o sea, un 10.45% de la captura total (Ahlstrom et al., 1976).

En México no existe información sobre su abundancia y posible uso en estado adulto, debido a que son peces difíciles de coleccionar por su ubicación en la columna de agua, ya que conforman parte de la fauna mesopelágica. Pero seguramente estos peces juegan un papel importante en el ecosistema marino mexicano, ya que en todos los estudios realizados en la zona, en los que se involucran los estadios larvales y juveniles, es la familia más abundante o por lo menos en los primeros lugares de abundancia. Estos estadios larvales son parcialmente conocidos, debido a lo escaso en las investigaciones realizadas, lo cual da como resultado que no se conoce siquiera la riqueza específica de la familia.

Los estudios de composición específica, distribución, abundancia relativa y potencialidad pesquera de las especies de esta familia, cuyas larvas son las más abundantes en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe deben ser prioritarios. Por eso, el conocimiento que se pueda generar a través de la investigación del ictioplancton como parte importante de los métodos de evaluación de las existencias pesqueras, proporcionará las bases de una administración adecuada encaminadas a promover la diversificación y el desarrollo de nuevas pesquerías, así como lograr el desarrollo sustentable de los recursos del Golfo de México.

Conclusiones

1. Las larvas de la familia Myctophidae fueron las más abundantes en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe de mayo a julio de 1982.
2. Se identificaron 16 géneros y por lo menos 19 especies, siendo *Notolychnus valdiviae*, *Benthoosema suborbitale*, *Diaphus* spp., *Myctophum obtusirostre* y *Lampanyctus* spp. las más abundantes y de más amplia distribución en la zona de estudio. Son, por tanto, las especies dominantes en el sistema y con capturas mayores durante la noche.
3. *Diaphus rafinesquii*, *Myctophum selenops*, *Notoscopelus resplendens*, *Lepidophanes* spp., *Lampanyctus crocodilus*, *Centrobranchus nigroocellatus*, *Hygophum hygomii*, *Hygophum* spp., *Lobianchia gemellari*, *Gonichthys cocco* e *Hygophum taaningi* fueron menos abundantes.
4. La mayor abundancia y frecuencia correspondieron siempre a las áreas oceánicas de toda la zona de estudio, así como a profundidades cercanas a los 200 metros de arrastre, lo que corresponde con el carácter mesopelágico de las especies en estado adulto.

Recomendaciones

1. Debido a lo escaso de las investigaciones de la familia Myctophidae tanto en estado adulto como larvario, debido principalmente al tipo de hábitat que presentan, es muy importante realizar estudios organizados y continuos por las instituciones que realizan campañas oceanográficas.
2. Que no se considere sólo un estadio en particular, sino todo el ciclo de vida.
3. Que los estudios se lleven a cabo en todos los mares mexicanos y abarquen todas las áreas posibles: taxonomía, sistemática, biología y ecología, para que los resultados obtenidos e integrados propicien pautas para la conservación de la fauna y manejo del recurso.

Referencias bibliográficas

- AHLSTROM, E. H.; H. G. Moser and M. J. Toole. 1976. Development and distribution of larvae and early juveniles of the comercial lanternfish *Lampanyctodes hectoris* (Günther) off the west coast of southern Africa with discussion of phylogenetic relationships of genus. *Bull. South. Calif. Acad. Sci.* 75(2):138-152.
- AHLSTROM, E. H.; W. J. Richards and S. H. Weitzman. 1984. Families Gonostomatidae, Sternoptychidae and associated stomiiform groups: Development and relationships. pp. 184-198. In: H. G. Moser; W. J. Richards; D. M. Cohen; M. P. Fahay; A. W. Kendall y S. L. Richardson (eds.). Ontogeny and systematics of fishes. Ahlstrom Symposium. *Am. Soc. Ichthyol. Herpetol., Spec. Publ. (1)*, 760 p.
- CHÁVEZ, S. G. 1980. Elementos de oceanografía. *CECSA, México*, 255 p.
- DE LA LANZA, E. G. 1991. Oceanografía de mares mexicanos. *AGT editores, México*, 569 p.
- DE LA LANZA, E. G. y C. Cáceres (eds.). 1994. Las lagunas costeras y el litoral mexicano. *Universidad Autónoma de Baja California Sur, México*, 528 p.
- EMILSSON, I. 1976. La oceanografía regional con respecto a los problemas actuales y futuros de la contaminación y de los recursos vivos. Golfo de México. *IOC/FAC/UNEP/IWPCARV 9*: 1-19.
- FAHAY, M. P. 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western north Atlantic ocean, Cape Hatteras to the southern Scotian shelf. *Jour. Northwest Atlant. Fish. Sci.* 4: 423 p.
- FAJARDO, R. M. M. y M. A. Rodríguez V. 1986. Contribución al conocimiento del ictioplancton en el sur del Golfo de México. Primavera-verano. *Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala, Univ. Nal. Autón. México*, 76 p.
- FLORES-COTO, C. and U. Ordóñez-López. 1991. Larval distribution and abundance of Myctophidae, Gonostomatidae, and Sternoptychidae from the southern Gulf of México. pp. 55-64. In: R. D. Hoyt (ed.). Larval fish recruitment and research in the Americas. *Proceedings of the thirteenth annual fish conference; 21-26 May 1989, Mérida, México. NOAA Technical Report NMFS 95*.
- FLORES-COTO, C.; L. Sanvicente-Añorve; R. Pineda-López y M. A. Rodríguez-Vanlier. 1988. Composición, distribución y abundancia ictioplanctónica del sur del Golfo de México. *Universidad y Ciencia.* 5(9):65-84.
- GARTNER, J. V.; T. L. Hopkins; R. C. Baird and D. M. Milliken. 1987. The lanternfishes (Pisces:Myctophidae) of the eastern Gulf of Mexico. *Fish. Bull. U. S.* 85:81-98.
- HEMPEL, G. 1974. Summing-up of symposium on the early life history. pp. 755-759. In: J. H. S. Blaxter (ed.). The early life history of fish. *Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York*.
- HOPKINS, T. L. and R. C. Baird. 1985. Aspects of the trophic ecology of the mesopelagic fish *Lampanyctus alatus* (Family Myctophidae) in the eastern Gulf of Mexico. *Biol. Ocean.* 3(3):285-313.
- HOPKINS, T. L. and T. M. Lancraft. 1984. The composition and stock of mesopelagic micronecton at 27° N 86° W in the eastern Gulf of Mexico. *Contrib. Mar. Sci.* 27:143-158.
- 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. *Report to Bureau of Land Management, Contract AA550- CT 7-28*, 546 pp.
- KAWAGUCHI, K. and J. Mauchlini. 1982. Biology of the mictophid fishes (Family Myctophidae) in the Rockal Trough, northeastern Atlantic ocean. *Biol. Ocean.* (4):337-373.
- IBARRA, A. A. 1986. Contribución al conocimiento del ictioplancton de la sonda de Campeche. *Tesis profesional, Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Autón. México*, 150 pp.
- MILLER, G. L. and S. C. Jorgenson. 1973. Meristic characters of some marine fishes in the western Atlantic ocean. *Fish. Bull. U. S.* 7(1):301-312.
- MOSER, H. G. and E. H. Ahlstrom. 1970. Development of lanternfish (Family Myctophidae) in the California current. Part 1. Species with narrow-eyed larvae. *Bull. Los Angeles Co. Mus. Nat. Hist. Sci. (7)*:145.
- MOSER, H. G. and E. H. Ahlstrom. 1972. Development of the lanternfish *Scopelopsis multipunctatus* Brawer 1906, with a discussion of the phylogenetic position in the Family Myctophidae and its role in a proposed mechanism for the evolution of photophore patterns in lanternfish. *Fish. Bull. U. S.* 70(3):541-564.
- MOSER, H. G. and E. H. Ahlstrom. 1974. Role of larval stages in systematic investigations of marine teleosts. The Myctophidae, a case study. *Fish. Bull. U. S.* 72(2):391-413.
- MOSER, H. G.; E. H. Ahlstrom and J. R. Paxton. 1984. Myctophidae: Development. pp. 218-239. In: H. G. Moser; W. J. Richards; D. M. Cohen; M. P. Fahay; A. W. Kendall y S. L. Richardson (eds.). Ontogeny and systematics of fishes. Ahlstrom Symposium. *Am. Soc. Ichthyol. Herpetol., Spec. Publ. (1)*. 760 pp.
- NAFPAKTITIS, B. G. 1978. Family Myctophidae. Vol. 3. In: W. Fisher (ed.). FAO species identification sheets for fishery purpose. *Western Central Fishing Area 31, FAO Rome*.
- NAFPAKTITIS, B. G.; R. H. Backus; J. E. Craddock; R. L. Haendrich; B. H. Robinson and C. Karnella. 1977. Family Myctophidae. pp. 13-265. In: R. H. Gibbs (ed.). Fishes of the western north Atlantic. *Mem. Sears Found. Mar. Res. Yale Univ. (1) part 7*.
- OKIYAMA, M. 1984a. Myctophiformes: Development. pp. 206-218. In: H. G. Moser; W. J. Richards; D. M. Cohen; M. P. Fahay; A. W. Kendall y S. L. Richardson (eds.). Ontogeny and systematics of fishes. Ahlstrom Symposium. *Am. Soc. Ichthyol. Herpetol., Spec. Publ. (1)*. 760 pp.
- . 1984b. Myctophiformes: Relationships. pp. 254-259. In: H. G. Moser; W. J. Richards; D. M. Cohen; M. P. Fahay; A. W. Kendall y S. L. Richardson (eds.). Ontogeny and systematics of fishes. Ahlstrom Symposium. *Am. Soc. Ichthyol. Herpetol., Spec. Publ. (1)*. 760 pp.

- OLVERA, L. R. M.; M. A. Padilla y G. Ortuño. 1992. Manual de métodos para las investigaciones ictioplanctónicas del Instituto Nacional de la Pesca. *Secretaría de Pesca, México*: 66 pp.
- ORDÓÑEZ, L. U. 1986. Análisis de la composición específica, distribución y abundancia de las familias Gonostomatidae, Sternophychidae y Myctophidae (Pisces) en el sur del Golfo de México. *Tesis profesional, Facultad de Ciencias. Univ. Nal. Autón. México*.
- PAXTON, J. R.; E. H. Ahlstrom and H. G. Moser. 1984. Myctophidae: Relationships. pp. 239-244. In: H. G. Moser; W. J. Richards; D. M. Cohen; M. P. Fahay; A. W. Kendall y S. L. Richardson (eds.). Ontogeny and systematics of fishes. Ahlstrom Symposium. *Am. Soc. Ichthyol. Herpetol., Spec. Publ. (1)*. 760 pp.
- POTTHOFF, T. 1984. Clearing and staining techniques. pp. 35-37. In: H. G. Moser; W. J. Richards; D. M. Cohen; M. P. Fahay; A. W. Kendall y S. L. Richardson (eds.). Ontogeny and systematics of fishes. Ahlstrom Symposium. *Am. Soc. Ichthyol. Herpetol., Spec. Publ. (1)*. 760 pp.
- RICHARDS, W. J. 1984. Kinds and abundance of fish larvae in the Caribbean sea and adjacent areas. *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep. NMFS SERF 776*. 54 pp.
- RICHARDS, W. J. 1987. MexUS Gulf ichthyoplankton research, 1977-84. *Mar. Fish. Rev. 49(1)*:39-41.
- RODRÍGUEZ, V. A. 1990. Análisis de la comunidad ictioplanctónica en la zona económica exclusiva del Golfo de México y Mar Caribe, Mayo-Julio, 1982. *Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Univ. Nal. Autón. México*. 213 pp.
- ROE, H. S. J. and J. Badcock. 1984. The diel migrations and distributions within a mesopelagic community in the northeast Atlantic. 5. Vertical migrations and feeding of fish. *Prog. Oceanog. 13*:389-424.
- ROMERO, M. y J. del Castillo. 1984. Distribución y abundancia de larvas y juveniles de peces mictófidios en el mar Caribe. *Acad. Cienc. Cuba. 26*:1-16.
- SMITH, P. E. and S. L. Richardson. 1977. Standard techniques for pelagic fish egg and larva surveys. *FAO Fish. Tech. Pap. (175)*. 100 pp.
- TÁPANES, J. J. and F. G. Coya. 1980. Hidrometeorología del Golfo de México y Banco de Campeche. *Geo. Inter. 19(4)*:335-354.
- VASIL'EV, C. D. and Y. A. Torin. 1969. Oceanographic and fishery biological characteristics of the Gulf of Mexico and Caribbean sea. pp. 225-250. In: A. S. Bogdanov (ed.). *Soviet-Cuban fishery research. Israel Program for Scientific Translations*.