

Inv. Pesq.	47 (2)	págs. 263-276	sept., 1983
------------	--------	---------------	-------------

Desarrollo larvario de *Notoscopelus elongatus elongatus* (Costa, 1844) y *Notoscopelus bolini* Nafpaktitis, 1975*

I. PALOMERA

Instituto de Investigaciones Pesqueras de Barcelona.
Paseo Nacional, s/n. Barcelona-3.

Palabras clave: Mictófidós, Lampanyctinae, *Notoscopelus*, larvas, descripción, Mediterráneo.

Key words: Myctophidae, Lampanyctinae, *Notoscopelus*, larvae, description, Mediterranean.

RESUMEN: Se describe el desarrollo larvario de dos especies de mictófidós del Mediterráneo, *Notoscopelus elongatus elongatus* (COSTA, 1844) y *Notoscopelus bolini* NAFPAKITIS, 1975, diferenciadas entre sí, principalmente por algunos caracteres merísticos y por la pigmentación. Los ejemplares se han obtenido de las pescas de plancton realizadas durante la campaña Mediterráneo II (marzo de 1977).

SUMMARY: LARVAL DEVELOPMENTAL OF *Notoscopelus elongatus elongatus* (COSTA, 1844) AND *Notoscopelus bolini* (NAFPAKITIS, 1975).—Larval developmental stages are described and illustrated for two species of myctophids, *Notoscopelus elongatus elongatus* (COSTA, 1844) and *Notoscopelus bolini* NAFPAKITIS, 1975, mainly differentiated by meristic counts and pigment pattern. The specimens have been obtained from plankton samples taken during Mediterráneo II cruise (March 1977).

INTRODUCCIÓN

En el Mediterráneo occidental aparecen dos especies de Mictófidós pertenecientes al género *Notoscopelus*: *N. elongatus elongatus* (Costa, 1844) y *N. bolini* Nafpaktitis, 1975. La primera está restringida al Mediterráneo y es muy similar a la subespecie atlántica, *N. elongatus kroeyerii* (Malm, 1861), de la que se diferencia principalmente por el número de branquiaspinas. La segunda se encuentra también en el Atlántico.

Hasta el momento, los conocimientos que teníamos sobre el desarrollo larvario de estas especies se limitaba a la descripción que hace TANING (1918) de *Lampanyctus* (*Notoscopelus*) *elongatus*. Basándonos en este trabajo y en las descripciones del desarrollo larvario de *Notoscopelus resplendens* (Richardson, 1844) debidas a MOSER y AHLSTROM (1972) y BADCOCK y MERRETT (1976), observamos que una serie de larvas que aparecieron en muestras de plancton tomadas en la zona noroeste del Mediterráneo, tenían las características generales que corresponden al género *Notoscopelus*.

* Recibido el 24 de diciembre de 1982.

No obstante, se observaban algunas diferencias entre ellas, especialmente en lo que se refiere a la pigmentación en los diferentes grupos de tallas. Por ello, pensamos en la posibilidad de que se tratara de larvas pertenecientes a las dos especies del Mediterráneo, posibilidad que NAFFAKTITIS (1975) ya había sugerido en cuanto al material con el que trabajó TANING, teniendo en cuenta los márgenes que daba de radios de las aletas y contajes de vértebras, encontrados por dicho autor.

Las principales diferencias merísticas entre las dos especies son, según NAFFAKTITIS (1977):

<i>N. elongatus elongatus</i>	<i>N. bolini</i>
D. 22 (21-23)	D. 24 (23-26)
A. 18-19	A. 18-20
Br. 24 (23-25)	Br. 26-28

Evidentemente, la diferencia principal estriba en el número de branquias, pero, dado el tamaño de nuestras larvas más grandes (11-13 mm), nos fue imposible contarlas, pues no estaban enteramente formadas. No obstante, pudimos contar los radios dorsales y anales en 10 individuos cuya longitud variaba entre 10 y 13 mm, y que los tenían totalmente osificados, con lo que se obtuvieron dos grupos:

<i>1.º grupo (6 ejemplares)</i>	<i>2.º grupo (4 ejemplares)</i>
D. 20-21	D. 23-24
A. 17-18	A. 19-20

Según los datos de NAFFAKTITIS (1977), el primer grupo correspondería a *N. elongatus elongatus* y el segundo a *N. bolini*. Además se observan claras diferencias en el patrón de pigmentación de las larvas de ambos grupos, por lo que se puede diferenciar el desarrollo larvario de las dos especies.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras de plancton en las que aparecieron las larvas de *Notoscoelus* utilizadas para esta descripción fueron tomadas con una red Bongo de 60 cm de diámetro, equipada con mallas de 300 y 500 μ m, durante la campaña Mediterráneo II, realizada en el mes de marzo de 1977 en el mar catalán (fig. 1).

En todas las larvas se estudiaron los caracteres morfométricos bajo lupa binocular y con ocular micrométrico, con una precisión de 0,01 mm. Asimismo se hicieron contajes de los caracteres merísticos en las larvas cuyo tamaño lo permitía.

En las larvas más pequeñas y en aquellas en que se está flexionando el urostilo, la longitud del cuerpo se tomó desde el extremo de la mandíbula superior hasta el extremo de la notocorda. En aquellas en que el urostilo estaba flexionado se tomó desde el extremo de la mandíbula superior hasta el margen posterior de los hipurales. En ambos casos se definirá como longitud estándar.

Otros términos que se han utilizado en las tablas morfométricas son:

- Longitud de la cabeza. — Distancia desde el extremo de la mandíbula superior hasta el margen posterior del opérculo.
- Diámetro del ojo. — Longitud máxima de la zona pigmentada del ojo.
- Anchura del cuerpo. — Anchura a la altura de la aleta pectoral (normalmente la máxima).

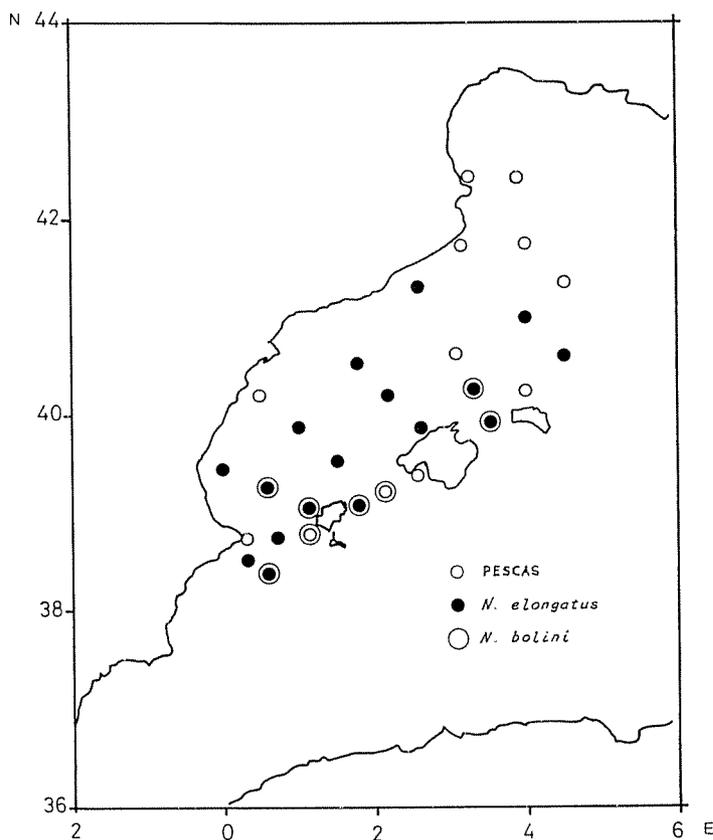


Fig. 1. — Área de muestreo con la red Bongo, durante la campaña Mediterráneo II.

- Distancia anal.—Distancia desde el extremo de la mandíbula superior hasta el ano.
- Distancia desde el extremo de la mandíbula superior hasta el origen de las aletas anal, dorsal y pélvicas.
- Número de radios de las aletas dorsal, anal y caudal.

Con respecto a los fotóforos hemos seguido la terminología utilizada por NAFAKTITIS (1977).

DESCRIPCIÓN

Notoscopelus elongatus elongatus (Costa, 1844) (figs. 2 y 3).

Se han estudiado un total de 165 larvas, con tallas comprendidas entre 3,5 y 13 mm de longitud estándar (cuadro 1).

REFERENCIAS

Las larvas de esta especie habían sido descritas por TANING (1918) como *Lampanyctus elongatus*, con tamaños comprendidos entre 6 y 12 mm, pero, como hemos dicho anteriormente, según NAFAKTITIS (1975) entre ellas podrían encontrarse larvas de *N. bolini*, e incluso de *N. resplendens*.

MORFOLOGÍA

La forma del cuerpo es alargada, sobre todo en las larvas comprendidas entre 5 y 6 mm, en las que la anchura del cuerpo representa del 19 al 24 por ciento de la longitud total; se va haciendo más robusta en las larvas mayores, aumentando a un 26-28 por ciento.

La longitud relativa del tubo digestivo respecto de la longitud estándar aumenta desde un 37 por ciento en las larvas pequeñas hasta un 58-60 por ciento en las mayores. El tubo digestivo, en los primeros estados de desarrollo, es ancho al principio, haciéndose más estrecho en su porción final, que se arquea dorsalmente y cae en vertical. Esta forma se mantiene hasta las larvas de 5 mm, pero regularmente la parte final del intestino se va haciendo más oblicua y al mismo tiempo el tubo digestivo se va haciendo más ancho.

La cabeza se mantiene proporcionalmente grande, entre 20 y 28 por ciento de la longitud total. Vista lateralmente, presenta una zona encefálica prominente, que continúa hacia delante con una convexidad que hace que el rostro sea algo elevado y aguzado. A medida que las larvas son mayores, la cabeza toma una forma más redondeada, desapareciendo la convexidad y haciéndose el rostro más alto y redondeado.

Los ojos son redondos y relativamente grandes, sobre todo en las larvas

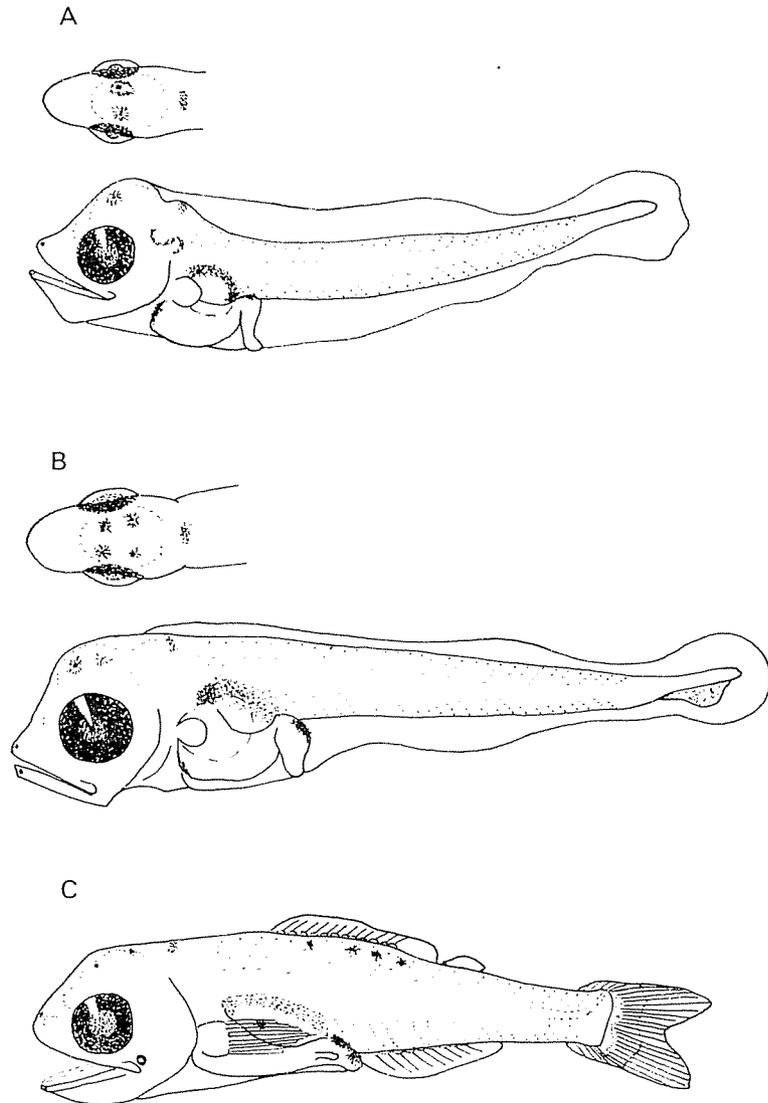


FIG. 2. — Desarrollo larvario de *Notoscopelus elongatus elongatus*: A, larva de 4,46 mm, con vista dorsal de la cabeza; B, larva de 5,09 mm, con vista dorsal de la cabeza; C, larva de 8,24 mm.

más pequeñas, en que representa el 41-49 por ciento de la longitud de la cabeza, y en las larvas mayores, el 30 al 39 por ciento.

La vejiga natatoria es grande y muy aparente durante todo el desarrollo larvario.

ALETAS

La aleta primordial empieza sobre la cabeza, a continuación de la prominencia cefálica.

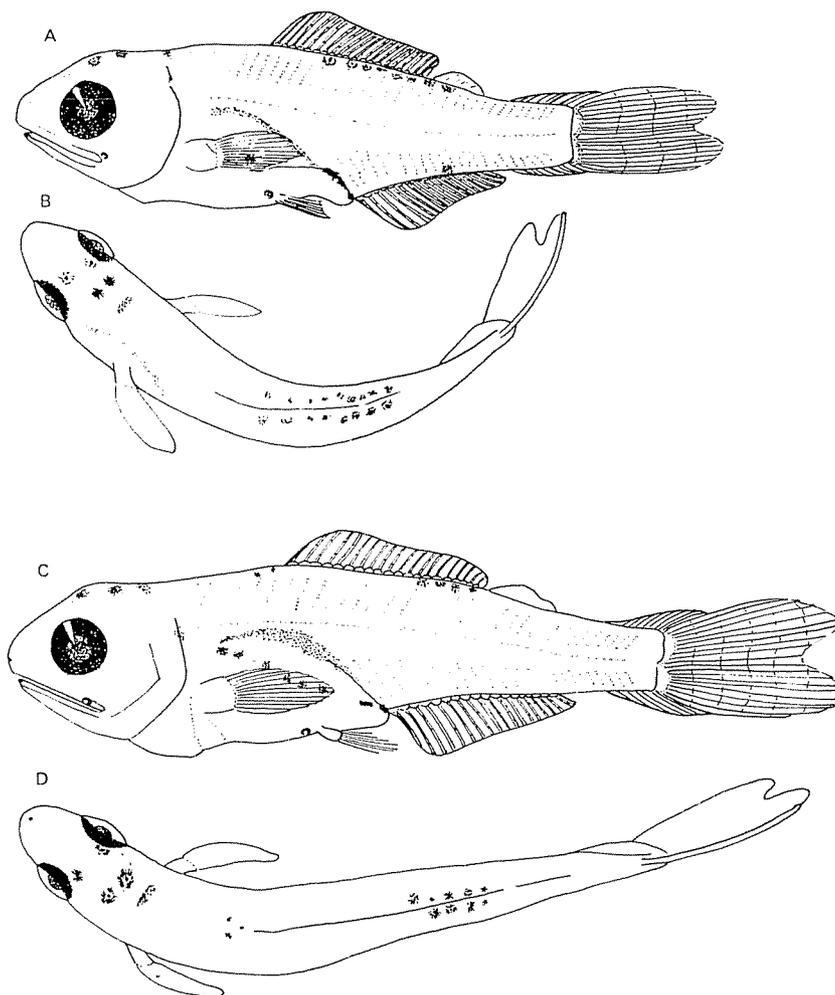


FIG. 3.— Desarrollo larvario de *Notoscopelus elongatus elongatus*: A, larva de 11,25 mm; B, larva de 11,25 mm, vista dorsal; C, larva de 13,38 mm; D, larva de 13,38 mm, vista dorsal.

CUADRO 1
Medias de caracteres morfométricos y merísticos de larvas de *Notoscopelus elongatus* (Costa, 1844).

Longitud cuerpo	N.º individuos	Medidas del cuerpo (mm)										Caracteres merísticos					
		Longitud cuerpo	Longitud cabeza	Díametro ojo	Anchura cuerpo	Distancia anal	Distancia aleta anal	Distancia aleta dorsal	Distancia aleta pélvica	Radios dorsales	Radios anales	Radios caudales	Fotóforos				
3,5 - 3,9	4	3,82	0,78	0,34	0,76	1,42											
4,0 - 4,4	10	4,27	0,90	0,41	0,84	1,64											
4,5 - 4,9	19	4,68	1,07	0,42	0,98	2,02											
5,0 - 5,4	30	5,21	1,29	0,51	1,13	2,42											
5,5 - 5,9	18	5,76	1,43	0,59	1,36	2,89	3,32	2,64							7 + 7	Br2	
6,0 - 6,4	20	6,21	1,65	0,63	1,51	3,28	3,51	2,91							8 + 8	Br2	
6,5 - 6,9	17	6,76	1,81	0,70	1,66	3,70	3,85	3,02	2,95						9 + 8	Br2	
7,0 - 7,4	11	7,20	1,95	0,73	1,95	3,98	4,14	3,32	3,11						9 + 9	Br2	
7,5 - 7,9	6	7,69	2,18	0,80	2,10	4,40	4,44	3,46	3,34						10 + 9	Br2	
8,0 - 8,4	11	8,22	2,26	0,85	2,18	4,71	5,10	3,38	3,74						10 + 9	Br2	
8,5 - 8,9	4	8,70	2,37	0,90	2,37	5,23	5,32	4,18	4,18						10 + 9	Br2	
9,0 - 9,4	2	9,11	2,52	0,87	2,37	5,28	5,38	4,32	4,17						10 + 9	Br2	
9,5 - 9,9	4	9,72	2,59	0,97	2,67	5,67	5,84	4,72	4,55						10 + 9	Br2	
10,0 - 10,4	2	10,13	2,81	0,92	2,57	5,72	6,21	5,40	4,94						10 + 9	Br2	PO5
10,5 - 10,9	2	10,86	2,81	1,02	2,72	6,60	6,69	5,23	5,23						10 + 9	Br2	PO5
11,0 - 11,4	3	11,08	3,27	1,02	3,20	6,75	6,72	5,27	5,30						10 + 9	Br2	PO5
11,5 - 11,9	1	11,64	—	1,07	3,01	7,08	7,27	5,72	5,72						10 + 9	Br2	PO5
13,0 - 13,4	1	13,38	3,88	1,07	3,59	7,95	8,15	6,21	6,59						17	17	Br2

Las aletas pectorales están presentes en los individuos más pequeños, empezando la osificación a partir de 5 mm aproximadamente, alcanzando el número definitivo de radios (12-13) alrededor de los 10 mm de longitud estándar.

Los radios de la aleta caudal son los primeros en osificarse; a los 6 mm los hipurales están ya diferenciados, y en este estado pueden contarse 7 radios superiores y 7 inferiores. El número definitivo es de 10 superiores y 9 inferiores a los 7,5-8 mm de longitud estándar.

Las bases de la aleta dorsal y anal empiezan a formarse simultáneamente a partir de los 5,5 mm, empezando la osificación de los radios a partir de los 6 mm. El principio de la aleta dorsal está situado a la altura de la porción final del tubo digestivo, y la distancia desde el extremo de la mandíbula superior hasta el origen de la aleta dorsal representa el 44-53 por ciento de la longitud total. La aleta anal empieza inmediatamente a continuación del ano. El número completo de radios dorsales y anales (20-21 y 17-18, respectivamente) se encuentra a los 10 mm de longitud. El primer esbozo de las aletas pélvicas aparece a los 5,5 mm aproximadamente, en posición lateral, sobre el tubo digestivo, a la altura de la vertical que pasa por el origen de la aleta dorsal; en las larvas de más de 8 mm pasan a posición ventral y la osificación es completa a los 10 mm.

La aleta adiposa está completamente formada a partir de los 6 mm de longitud estándar.

PIGMENTACIÓN

En las larvas más pequeñas (3,5-5 mm) la pigmentación cefálica consiste en un pigmento sobre la espina dorsal entre la cabeza y el tronco, de dos a cuatro melanóforos occipitales y un pequeño melanóforo en el extremo de ambas mandíbulas.

En la región abdominal, el peritoneo de la vejiga natatoria está recubierto dorsalmente por pigmentos, en forma de pequeños cromatóforos que forman una gran mancha. Hay también un pigmento sobre el asa intestinal.

Este patrón de pigmentación se mantendrá durante los siguientes estados larvarios, en los que únicamente aparecen nuevos pigmentos sobre el tronco. La pigmentación del tronco consiste en una doble fila de 3 a 9 cromatóforos a ambos lados de la aleta dorsal y de 1 a 5 en la aleta anal, que aparecen en las larvas a partir de 6 mm de longitud.

En los individuos mayores de 10 mm se observa una mancha de pigmento en la cavidad branquial, a la altura de la línea lateral.

En el individuo de mayor tamaño observado (13,4 mm) se añade una línea de pigmentos entre la vejiga natatoria y el tubo digestivo.

FOTÓFOROS

El primer fotóforo que aparece es el Br2, a partir de 5,5 mm, situado en el extremo posterior de las mandíbulas. El siguiente fotóforo es el PO5, que

aparece en los individuos de 10,5 mm, por delante de la base de las aletas pélvicas.

Notoscopelus bolini (NAFFAKTITIS, 1975) (figs. 4 y 5).

Se han estudiado un total de 77 larvas comprendidas entre 3,5 y 13 mm de longitud estándar (cuadro 2).

REFERENCIAS

Las larvas de esta especie no habían sido descritas anteriormente. No obstante, nuestra descripción coincide en algunos aspectos con la de *Lampanyctus elongatus* hecha por TAINING (1918) e incluso con las de *N. resplendens* hecha por BADCOCK y MERRET (1976), sobre todo en los individuos más jóvenes, por lo que es posible que entre los ejemplares descritos por dichos autores se encontrasen larvas de *N. bolini*, que no han sido encontradas tampoco en el Atlántico.

MORFOLOGÍA

La forma del cuerpo y su desarrollo en los distintos estados larvarios son muy similares a las descritas para *N. elongatus elongatus*. No obstante, el tubo digestivo adquiere la forma alargada en larvas de menor tamaño que en el caso de *N. elongatus elongatus*.

ALETAS

La aleta primordial empieza por detrás de la cabeza, a la altura de la mitad posterior de la vejiga natatoria. El resto de características referentes a las aletas es como en *N. elongatus elongatus*.

PIGMENTACIÓN

En los individuos más pequeños (3,5-5 mm) la pigmentación de la cabeza consiste en un pigmento entre los lóbulos olfatorios y los lóbulos ópticos, que se mantendrá durante todo el período larvario; una mancha de pigmento bajo el opérculo a la altura de la aleta pectoral y un pigmento en el extremo de la mandíbula inferior.

A partir de 5 mm se añaden otros pigmentos: algunos pigmentos occipitales, normalmente 4 y una mancha de pigmento profundo entre la cabeza y el tronco, como la descrita para *N. elongatus elongatus*.

La región dorsal del peritoneo de la vejiga natatoria está también pigmentada y a través de los diferentes estados adquiere distintos grados de intensidad. Sobre el asa intestinal hay de 1 a 2 manchas de pigmento.

En cuanto a la pigmentación del tronco, a partir de 5 mm ya aparecen las series de pares de cromatóforos dorsales y ventrales. La serie dorsal al prin-

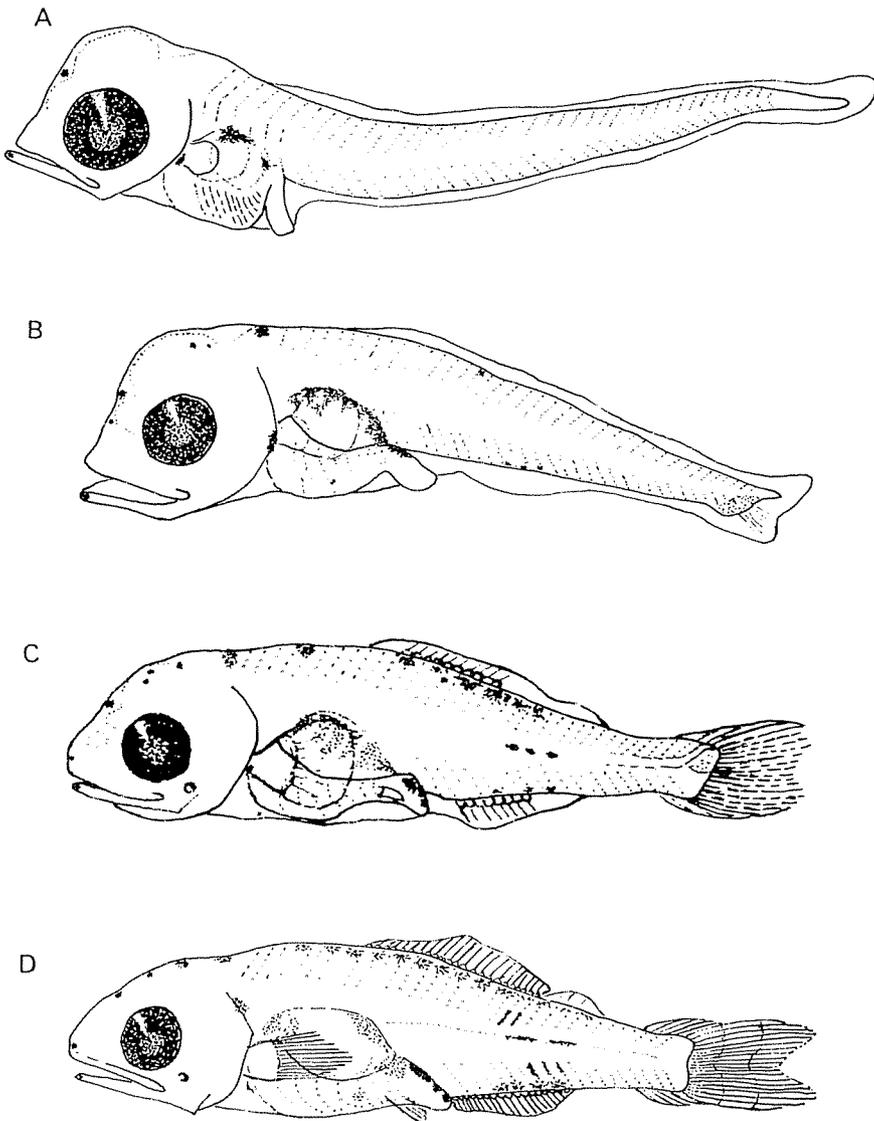


FIG. 4.—Desarrollo larvario de *Notoscopelus bolini*: A, larva de 3,77 mm; B, larva de 4,85 mm; C, larva de 6,69 mm; D, larva de 8,63 mm

cipio se va formando a ambos lados de la aleta dorsal, pero irá aumentando hacia delante hasta la cabeza y hacia detrás hasta el final de la aleta adiposa. En el individuo mayor (13 mm) la serie consta de 20 pares de cromatóforos. La serie ventral se sitúa a ambos lados de la aleta anal y consta de 3 a 9 pares de cromatóforos.

A partir de 6,5 mm aparecen pigmentos alargados sobre la línea lateral, a la altura de la porción final de la aleta anal, en número de 2 a 6. En las larvas mayores de 8 mm se añaden pigmentos que forman líneas siguiendo los mioseptos, por encima y por debajo de los pigmentos de la línea lateral.

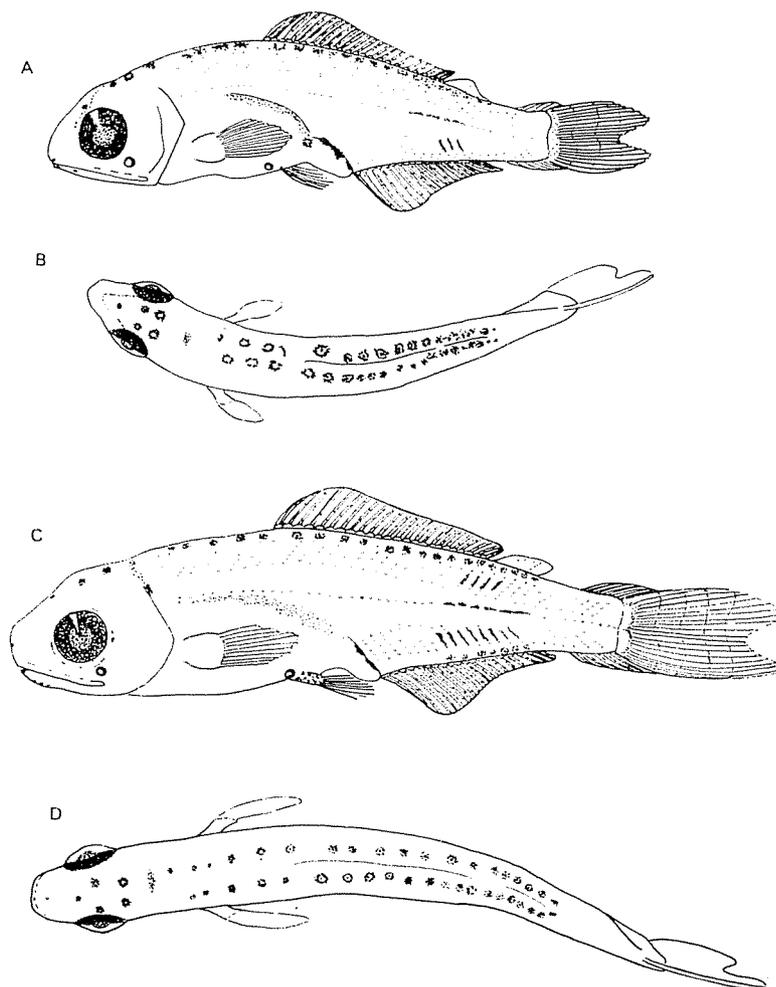


FIG. 5.—Desarrollo larvario de *Notoscopelus bolini*: A, larva de 10,28 mm; B, larva de 10,28 mm, vista dorsal; C, larva de 12,89 mm; D, larva de 12,89 mm, vista dorsal.

CUADRO 2
Medias de caracteres morfométricos y merísticos de larvas de *Notoscopelus bolini* NAFFAKTITIS, 1975.

Longitud cuerpo	N° individuos	Medidas del cuerpo (mm)										Caracteres merísticos					
		Longitud cuerpo	Longitud cabeza	Dímetro ojo	Anchura cuerpo	Distancia anal	Distancia aleta anal	Distancia aleta dorsal	Distancia aleta pélvica	Radios dorsales	Radios anales	Radios caudales	Fotóforos				
3.0 - 3.4	2	3.46	0.69	—	0.66	1.25											
3.5 - 3.9	16	3.84	0.79	0.36	0.74	1.48											
4.0 - 4.4	9	4.30	1.03	0.45	0.91	1.81											
4.5 - 4.9	8	4.70	1.22	0.48	1.05	2.20											
5.0 - 5.4	8	5.18	1.39	0.54	1.22	2.61											
5.5 - 5.9	9	5.73	1.59	0.60	1.47	3.20	2.99	2.36									
6.0 - 6.4	5	6.30	1.79	0.69	1.66	3.57	3.76	2.63	2.99	12	9	8 + 6	Br2				
6.5 - 6.9	6	6.77	1.86	0.71	1.84	3.96	4.01	3.22	3.15	12	10	9 + 7	Br2				
7.0 - 7.4	2	7.22	1.94	0.73	1.89	4.27	4.33	3.55	3.41	13	13	9 + 9	Br2				
7.5 - 7.9	0																
8.0 - 8.4	2	8.24	2.23	0.82	2.18	4.89	5.14	4.26	4.02	16	15	10 + 9	Br2				PO5
8.5 - 8.9	4	8.60	2.35	0.87	2.28	5.19	5.26	4.22	4.14	21	17	10 + 9	Br2				PO5
9.0 - 9.4	0																
9.5 - 9.9	0																
10.0 - 10.4	1	10.28	2.72	0.97	2.62	6.30	6.40	5.14	4.95	23	19	10 + 9	Br2				PO5
10.5 - 10.9	0																
11.0 - 11.4	0																
11.5 - 11.9	1	11.74	3.39	1.07	3.30	6.88	6.98	5.62	5.33	—	19	10 + 9	Br2				PO5
12.5 - 12.9	4	12.75	3.59	1.09	3.20	7.56	7.58	6.03	5.84	23	19	10 + 9	Br2				PO5

En el ejemplar de 13 mm, la base de las aletas pélvicas tiene repartidos algunos pequeños pigmentos.

FOTÓFOROS

El primer fotóforo que aparece es el Br2, a los 5,5 mm, situado entre la parte posteroventral de la órbita del ojo y la parte final de las mandíbulas. El segundo fotóforo que aparece es el PO5, a los 8 mm de longitud, por delante de la base de las aletas pectorales.

DISCUSIÓN

Aparte de las diferencias merísticas, comentadas al principio y que permiten separar las larvas de mayor tamaño, puede observarse que las dos especies difieren principalmente en la pigmentación del tronco, que en *N. elongatus elongatus* aparece en las larvas a partir de 6 mm en forma de una serie de 3 a 9 pares de cromatóforos dorsales y de 1 a 5 ventrales, mientras que en *N. bolini* la pigmentación del tronco aparece alrededor de los 5 mm, con una serie de pares de cromatóforos dorsales que irán aumentando en número desde 1 hasta 20 dorsales y de 1 a 9 ventrales. En *N. elongatus elongatus* no se ha observado en ningún caso pigmentación lateral del tronco.

Por otra parte, *N. bolini* tiene un pigmento en la cabeza entre los lóbulos olfatorios y ópticos, que mantiene durante todo el período larvario y que nunca aparece en *N. elongatus elongatus*.

Otra diferencia importante es la aparición del fotóforo PO5, que en *N. bolini* ocurre antes que en *N. elongatus elongatus* (8 y 10,5 mm de longitud estándar, respectivamente).

Con respecto a la similitud con larvas de otras especies pertenecientes a la misma subfamilia, las larvas de *Notoscopelus* tienen una apariencia general bastante característica, que únicamente en los tamaños más quequeños pueden confundirse con las larvas de *Lampanyctus crocodilus* (Risso, 1810), especie que también se encuentra en el Mediterráneo. No obstante, los patrones de pigmentación son claramente diferentes, siendo los aspectos más evidentes, según la descripción de TANING (1918), la ausencia de pigmentación sobre la vejiga natatoria y la presencia de un solo pigmento occipital en *L. crocodilus*.

En cuanto a la distribución de ambas especies en el área de estudio (fig. 1), hemos observado que *N. bolini* se encontraba únicamente en las proximidades de las islas Baleares, en que durante esa época la situación era de agua de tipo atlántico (NWA) en superficie (SALAT y CRUZADO, 1981), mientras que *N. elongatus elongatus* tenía una distribución más amplia, encontrándose en toda la zona al sur del paralelo 41° 31' N.

Por último, creemos importante remarcar que sería necesario confirmar estos resultados por medio del estudio de individuos en metamorfosis y juveniles, pero no disponemos de ningún ejemplar de estas características.

BIBLIOGRAFÍA

- BADCOCK, J. y N. R. MERRETT. — 1976. Midwater fishes in the eastern North Atlantic. I. Vertical distribution and associated biology in 30° N, 23° W, with developmental notes on certain myctophids. *Prog. Oceanog.*, vol. 7, pp. 3-58.
- MOSER, H. G. y E. H. AHLSTROM. — 1972. Development of the lanternfish *Scopelopsis multipunctatus* Braeur 1906, with a discussion of its phylogenetic position in the family Myctophidae and its role in a proposed mechanism for the evolution of photophore patterns in lanternfishes. *Fishery Bull. Fish Wildl. Serv. U. S.*, 70 (3): 541-564.
- NAFPAKITIS, B. G. — 1975. Review of the lanternfishes genus *Notoscopelus* (Family Myctophidae) in the North Atlantic and the Mediterranean. *Bull. Mar. Sci.*, 25 (1): 75-87.
- NAFPAKITIS, B. G. and col. — 1977. Family Myctophidae. In: *Fishes of the western North Atlantic*. Mem. Sears. Fdn. Mar. Res., 1 (7): 13-265.
- SALAT, J. y A. CRUZADO. — 1981. Masses d'eau dans la Méditerranée occidentale: Mer Catalane et eaux adjacentes. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 27, 6: 201-209.
- TANING, A. V. — 1918. Mediterranean Scopelidae. *Rep. Danish Oceanogr. Exped. Medit. 1908-10*, 2 (biol.).