

## Estudio comparativo de la alimentación de larvas de peces (F. Soleidae y F. Carangidae) en la región de afloramiento del NO de África

JUAN IZQUIERDO

Instituto de Investigaciones Pesqueras. Paseo Nacional, s/n. 08003 Barcelona.

*Palabras clave:* Soleidae, Carangidae, larvas, alimentación, afloramiento, NO de África.

*Key words:* Soleidae, Carangidae, larvae, feeding, upwelling, NW Africa.

**RESUMEN:** La campaña ATLOR III, que se llevó a cabo durante los meses de marzo-abril de 1973 en la zona de afloramiento situada frente a las costas saharianas, proporcionó el material con el que se confeccionó este estudio; para la realización del mismo se consideraron larvas de dos familias de peces: F. Soleidae, representada por 2 especies. *Microchirus ocellatus* y *M. azevia*, y F. Carangidae, representada por una especie: *Trachurus trachurus*.

Se estudian los regímenes alimenticios de los peces pertenecientes a estas dos familias durante su fase larvaria, particularmente durante los primeros estadios de la misma. Se han observado diferencias tanto cualitativas como cuantitativas respecto a la alimentación de las larvas de ambas familias, resultando que las larvas de la F. Carangidae centraban su dieta mayoritariamente sobre copepoditos y adultos de los copépodos de los grupos ciclopoideos y calanoides, mientras que las larvas de la F. Soleidae se alimentaban en mayor medida de copépodos del grupo de los harpacticoides. Por otra parte, se realizaron estudios que evidenciaron diferencias con respecto a las aberturas bucales existentes entre los dos tipos de larvas.

**SUMMARY:** THE FEEDING OF FISH LARVAE (F. SOLEIDAE AND F. CARANGIDAE) IN THE UPWELLING REGION OFF NW AFRICA: A COMPARATIVE STUDY. — The ATLOR III cruise, made in april-march 1973 in the upwelling area off the Saharian coast, provided the material for this study. Larvae belonging to two families of fishes (F. Soleidae, represented by two species, i. e., *Microchirus ocellatus* and *M. azevia*, and F. Carangidae, represented by one species, *Trachurus trachurus*) have been considered.

The feeding habits of the mentioned fishes during their larval life, especially during the early stages, were studied. Qualitative as well as quantitative differences between these two kinds of larvae were observed. Carangid larvae fed mainly on copepodites and adult copepods belonging to the Cyclopoideid and Calanoid groups, whereas Soleid larvae fed mainly on Harpacticoid copepods. At the same time, differences in the mouth opening between the two kinds of larvae were found.

### INTRODUCTION

La importancia que representa la alimentación durante el período larvario en la vida del pez es vital. Particularmente crítico en esta etapa es el tránsito de la alimentación endógena, a partir de las reservas del saco vitelino, a exógena, dependiendo ya el individuo de lo que encuentre en el medio.

Desde tiempo atrás (HJORT, 1914; LEBOUR, 1918), este tema ha devenido motivo de estudio desde distintos puntos de vista: cuantitativo-cualitativo, estadístico, matemático, fisiológico, etc. La alimentación de larvas de peces de especies pertenecientes a las familias Soleidae y Carangidae ha sido estudiada por varios autores, entre los cuales, y citando sólo a los más recientes, se encuentran los trabajos de ARTHUR (1976), LAST (1978) y HUNTER (1981).

El propósito de este trabajo es comparar, desde un punto de vista cualitativo, las dietas de larvas pertenecientes a ambas familias e intentar establecer posibles diferenciaciones entre las mismas.

Para la realización del trabajo se escogió material capturado en la zona de la costa sahariana sometida a la influencia del afloramiento noroccidental poco tiempo después de la freza, lo cual nos permitió un conocimiento más detallado, desde el punto de vista nutricional, de los primeros estadios de vida larvaria dependiente del exterior, en las larvas de las especies consideradas.

## MATERIAL Y METODOLOGÍA

Para la confección de este trabajo se utilizaron las muestras recogidas durante la campaña ATLOR III, que se llevó a cabo durante los meses de abril-mayo de 1973, a bordo del B/O «Cornide de Saavedra», y que constó de un total de 46 estaciones repartidas entre Cabo Bojador (26° 07' N) y Punta Durnford (23° 36' N).

Se consideraron larvas pertenecientes a dos familias: familia Soleidae, constituida por larvas de *Microchirus ocellatus* y *M. azevia*, y familia Carangidae, constituida por larvas de una sola especie: *Trachurus trachurus*.

Para las pescas fue utilizada una red tipo Bongo, muy indicada para las pescas de ictioplancton, dadas sus especiales características. Las muestras fueron fijadas con formol, utilizando el tetraborato sódico como neutralizador; una vez en el laboratorio se procedió a la separación de las larvas de Carángidos y Soleidos del resto del material.

Para el estudio de los contenidos estomacales de estas larvas se utilizó una lupa binocular con objetivos de diversos aumentos; en la disección de las mismas se usó un microbisturí para la separación del estómago y el resto del tubo digestivo adyacente a él, y agujas enmangadas para el desmenzamiento de éste.

Se procedió a la identificación de los organismos hallados en el interior de los estómagos, a la par que se realizaron mediciones de los mismos, con ayuda de un micrómetro acoplado. Se realizaron mediciones, asimismo, de las aberturas bucales de las larvas.

En total se consideraron 224 larvas de soleidos y 137 larvas de carángidos; para el estudio, teniendo en cuenta la longitud estándar de las larvas, hemos

distinguido cinco clases de tamaño, según que el mismo esté comprendido entre 2-3 mm, 3-4 mm, 4-5 mm, 5-6 mm y más de 6 mm, que englobaron todas las larvas que se consideraron en este trabajo.

## DIFERENCIAS EN LA COMPOSICIÓN DE LA DIETA

La interpretación del estudio permite constatar la existencia de algunas diferencias en lo que refiere a la composición de la dieta entre las larvas de *Microchirus ocellatus* y *M. azevia* (F. Soleidae) por un lado, y *Trachurus trachurus* (F. Carangidae) por el otro.

### NAUPLIOS

La importancia de la fracción constituida por los nauplios con respecto a la dieta en los primeros estadios del desarrollo larvario resulta muy clara (fig. 1).

Para las larvas de los soleidos estudiados, el porcentaje de los nauplios que conforman la dieta de las larvas de tamaño comprendido entre 2-3 mm, resulta del 48,4 %. En el caso de las larvas de jureles, se alcanza un porcentaje algo más elevado: 49,9 %. Estos porcentajes disminuyen con el aumento del tamaño de las larvas; esta disminución no se manifiesta de un modo totalmente idéntico en los dos tipos de larvas estudiadas: en las larvas de soleidos se distingue una disminución gradual del porcentaje de nauplios, es decir, el tanto por ciento de nauplios con respecto al total es del orden del 30,4 % para las larvas comprendidas dentro del intervalo 3-4 mm; del 9,3 % en larvas de longitud 4-5 mm; del 4,6 % en larvas de longitud 5-6 mm, y del 5,1 % en larvas de longitud mayor de 6 mm, considerando en todos los casos la longitud estándar.

En el caso de las larvas de jurel, se observa una disminución más súbita en los primeros intervalos de tamaño, pasando de un 49,9 % en las larvas de longitud comprendida entre los 2-3 mm, a 19,9 % en larvas de longitud 3-4 mm; posteriormente, en los siguientes intervalos, el descenso se estabiliza: 11,7 % en las larvas de longitud 4-5 mm; 3,7 % en larvas de longitud 5-6 mm; no se encontraron nauplios en larvas de tamaño mayor de 6 mm.

Es destacable la circunstancia de que en las larvas de jurel el porcentaje de nauplios constitutivos de la dieta disminuye hasta el punto de que en las larvas mayores de 6 mm no se han hallado nauplios formando parte de la dieta; mientras que en el caso de los *Microchirus* (Soleidos) se han encontrado parecidos niveles respecto del porcentaje en los intervalos 5-6 mm y más de 6 mm, incluso ligeramente más altos en este último, pero sin diferencias significativas. De esto podría desprenderse que las larvas de soleidos de

tamaño relativamente grande siguen ingiriendo, desde luego en mucho menor escala pero en cantidades significativas, nauplios como parte de su dieta, nauplios que están ausentes en los estómagos de las larvas de los jureles de igual tamaño, a menos que sean digeridos de manera más rápida en éstos, faceta ésta que no se ha podido emprender en un trabajo de esta magnitud.

En la figura 1 se representan los porcentajes de los nauplios en cada intervalo de tamaño, constitutivos de la dieta: por un lado, los soleidos *Microchirus ocellatus* y *M. azevia*, y por otro, el carángido *Trachurus trachurus*. Varía también la fracción de cada porcentaje constituida por los nauplios de cirrípedos, comparándolos con los nauplios de copépodos.

Los nauplios de cirrípedos resultan más importantes como constituyentes

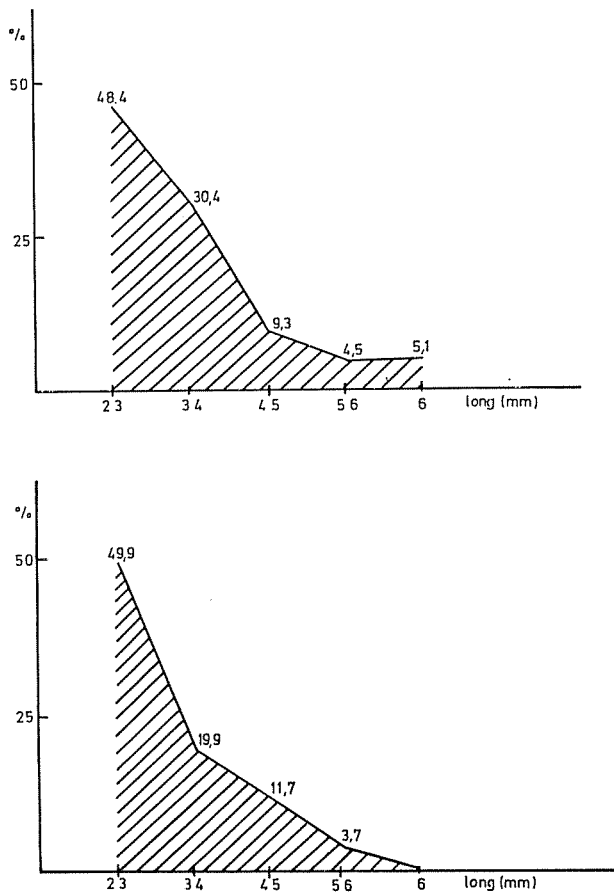


FIG. 1.— Porcentaje de nauplios respecto al total de la dieta en relación con el tamaño de las larvas en *Microchirus ocellatus* + *M. azevia* (arriba) y en *Trachurus trachurus* (abajo).

de la dieta en el caso de los jureles que en el de las dos especies de soleidos, sobre todo en sus primeros estadios. En *T. trachurus*, los nauplios de cirrípedos constituyen el 45,4 % del total de nauplios ingeridos por las larvas de tamaño comprendido entre 2-3 mm; el 46,2 % del de las larvas de longitud comprendida entre 3-4 mm, y el 57,2 % del de las larvas de longitud 4-5 mm. En el intervalo que comprende las larvas de longitud 5-6 mm no se han encontrado nauplios de cirrípedos en sus estómagos, y por otra parte, el total de nauplios ya es de cualquier manera muy bajo; en el siguiente intervalo no encontramos nauplios formando parte de la dieta, como se ha apuntado anteriormente.

En los soleidos, los nauplios de cirrípedos representan el 28 % del total de nauplios ingeridos por las larvas del intervalo 2-3 mm; el 29,9 % del de las larvas de longitud 3-4 mm; el 43 % del de las larvas de longitud 4-5 mm; el 65 % del de las de tamaño comprendido entre 5-6 mm, y el 41,1 % del de aquellas larvas cuyo tamaño es superior a 6 mm. Aunque los valores obtenidos para estas últimas dos clases no son demasiado representativos, en cuanto a que el número de larvas es bastante menor que en los primeros intervalos y, por tanto, la referencia de estos porcentajes necesariamente no es exacta, sí en cambio nos sirve para comprobar que los nauplios de cirrípedos no están ausentes de las dietas de las larvas de las dos especies de soleidos consideradas con cierto nivel de desarrollo, al igual que ocurre con los nauplios de copépodos, diferenciándose de las larvas de jurel de las mismas dimensiones, en las cuales los nauplios no se han encontrado como integrantes de su dieta.

#### COPEPODITOS Y COPÉPODOS ADULTOS

A lo largo de los intervalos de tamaño que comprenden las larvas estudiadas, se observa que los copepoditos y copépodos adultos representan un porcentaje muy elevado de la dieta de las mismas. A medida que disminuye el porcentaje de la dieta correspondiente a los nauplios va adquiriendo mayor importancia la ingestión de copepoditos y copépodos adultos. A pesar de que el aumento en porcentaje en las tres especies estudiadas se produce sin que se observen diferencias significativas, desde un punto de vista cuantitativo —todo lo más aparecen en el último intervalo de tamaño y aun debido a que en él quedan englobadas larvas de dimensiones variables—, la composición cualitativa del alimento varía en gran manera según se trate de larvas de jurel o de las dos especies de soleidos consideradas.

#### *Microchirus ocellatus* y *M. azevia*

La gran mayoría de los copepoditos y copépodos adultos que se han encontrado formando parte de la dieta de las dos especies de soleidos son harpacticoides (fig. 2).

Ya en las larvas de tamaño comprendido entre 2 y 3 mm, los harpacticoides constituyen el 21,2 % de su dieta; este porcentaje se va incrementando a medida que aumenta la longitud de las larvas; en los siguientes intervalos se han encontrado los valores: 40,7 % en larvas de longitud comprendida entre 3-4 mm; 41,1 % en larvas de longitud 4-5 mm; 41,7 % en larvas de longitud 5-6 mm, y 39,4 % en larvas de tamaño superior a 6 mm. Como puede verse, no se observan diferencias significativas respecto a la variación del porcentaje a lo largo de las diferentes clases de tamaño. Resulta destacable que no se observe una disminución en el caso de las larvas más grandes, sino

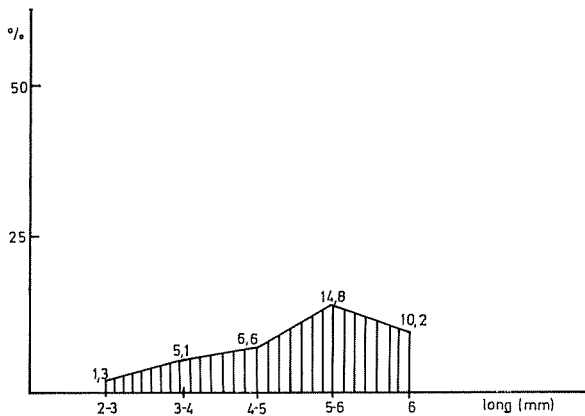
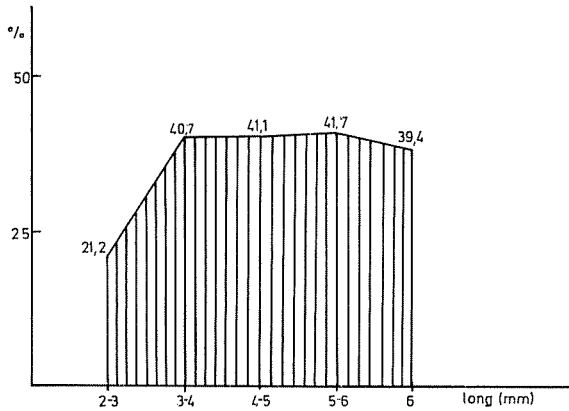


FIG. 2. — Porcentaje de harpacticoides respecto al total de la dieta en relación con el tamaño de las larvas en *Microchirus ocellatus* + *M. azevia* (arriba) y en *Trachurus trachurus* (abajo).

que se mantenga la ingestión de harpacticoides, que están constituidos básicamente por individuos de los géneros *Euterpina* y *Microsetella*.

El porcentaje de la dieta constituido por copepoditos y copéodos adultos de ciclopoideos (fig. 3) va experimentando un progresivo aumento a medida que crece el tamaño de las larvas; sin embargo, se mantienen siempre a niveles significativamente inferiores a los alcanzados por los harpacticoides. Así, en el intervalo formado por las larvas que miden entre 2 y 3 mm de longitud, el porcentaje de los ciclopoideos respecto del total de la dieta es de un 6 %; en el intervalo 3-4 mm es de un 12,1 %; en el intervalo de longitud 4-5 mm es de un 16 %; en el intervalo 5-6 mm es de un 14 %, y finalmente,

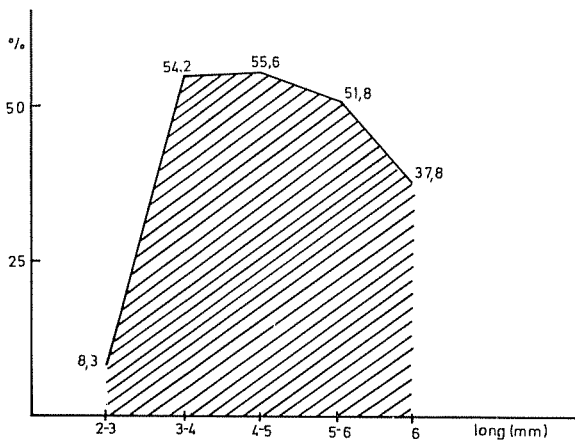
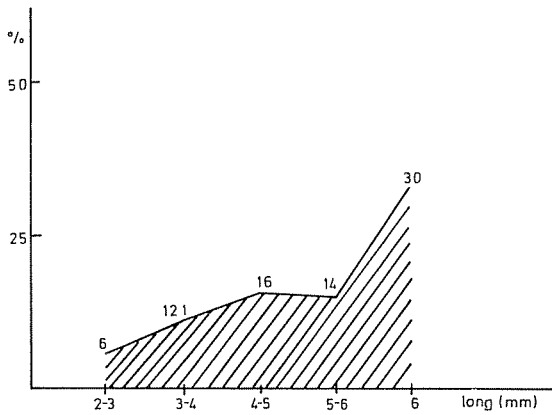


FIG. 3.—Porcentaje de ciclopoideos respecto al total de la dieta en relación con el tamaño de las larvas en *Microchirus ocellatus* + *M. azevia* (arriba) y en *Trachurus trachurus* (abajo).

en el intervalo de 6+ mm asciende hasta un 30 %. Los componentes mayoritarios del grupo presentes en los estómagos de las larvas pertenecen a los géneros *Oithona* y *Oncaea*.

Respecto a la importancia de los copepoditos y copépodos adultos del grupo de los calanoides en la dieta de las larvas de las dos especies de soleidos (fig. 4), es remarcable su aumento con el tamaño de la larva, al igual que se manifestaba en el caso de los ciclopoides, a lo largo de los diferentes intervalos de tamaño, con la excepción de que el valor del porcentaje alcanzado en el intervalo constituido por las larvas de tamaño mayor de 6 mm —15,5 %— es significativamente inferior al que se alcanza en el intervalo anterior —28,5 %—.

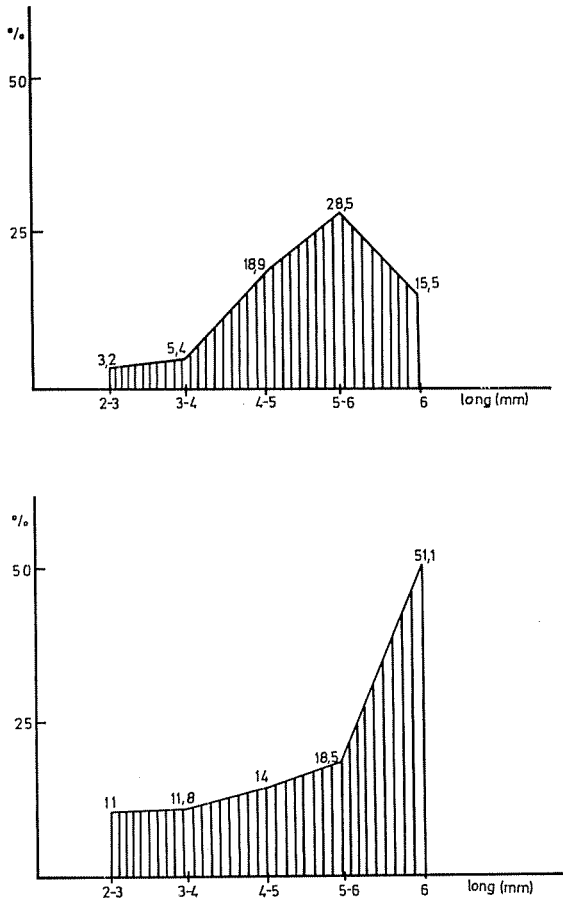


FIG. 4.— Porcentaje de calanoides respecto al total de la dieta en relación con el tamaño de las larvas en *Microchirus ocellatus* + *M. azevia* (arriba) y en *Trachurus trachurus* (abajo).



Como conclusión se puede apuntar que la dieta de estas dos especies de soleidos durante los primeros estadios larvarios, inmediatamente después de la reabsorción del saco vitelino, se compone mayoritariamente de harpacticoides, los cuales son ingeridos con mayor frecuencia que los ciclopoideos y los calanoides, que alcanzarían niveles parecidos cuantitativamente.

### *Trachurus trachurus*

En las larvas estudiadas se ha evidenciado la importancia que respecto al porcentaje tienen los copepoditos y adultos del grupo de los ciclopoideos (fig. 3), en comparación con los harpacticoides (fig. 2) y calanoides (fig. 4). Se repite, pues, lo que ocurría en el caso de las larvas de las dos especies de soleidos, es decir, la importancia de los organismos pertenecientes a uno de los grandes grupos de copépodos, desde el punto de vista alimentario, respecto a las demás, con la diferencia de que en los soleidos eran los harpacticoides los copépodos más frecuentes en la dieta, mientras que en el jurel son los copepoditos de ciclopoideos los que aparecen más frecuentemente en la dieta.

La importancia de los copepoditos y copépodos adultos del grupo de los ciclopoideos se manifiesta en los primeros intervalos de tamaño de las larvas, a excepción del que comprende aquellas que poseen una longitud entre 2-3 mm, en las cuales la importancia de estas presas es relativamente pequeña (8,3 % del total), en relación con el valor que alcanzan en porcentaje otras presas: huevos y, sobre todo, nauplios. En el intervalo que engloba las larvas de longitud 3-4 mm, la fracción de la dieta constituida por copepoditos y adultos de ciclopoideos es de un 54,2 % del total; porcentajes parecidos se observan en los intervalos de tamaño siguientes: 55,6 % (4-5 mm); 51,8 % (5-6 mm). En larvas de jurel de longitud mayor de 6 mm, el porcentaje de ciclopoideos respecto del total de la dieta desciende en relación con intervalos anteriores, siendo del 37,8 % y coincidiendo con un gran aumento en la aparición de copepoditos y copépodos adultos de calánidos.

En comparación con los valores observados para los ciclopoideos, los copepoditos y adultos de harpacticoides forman parte de la dieta en porcentajes muy reducidos y muy inferiores, significativamente, a los representados por aquéllos: 1,3 % en el intervalo 2-3 mm; 5,1 % en el intervalo 3-4 mm; 6,6 % en el intervalo 4-5 mm; 14,8 % en el 5-6 mm; 10,2 % en el intervalo de larvas de tamaño mayor de 6 mm.

Por lo que respecta a los copepoditos y copépodos adultos del grupo de los calanoides, se observa un incremento en el porcentaje de aparición en relación con la dieta total ingerida por las larvas, a medida que va aumentando el tamaño de éstas. Así, se han encontrado los siguientes valores, según las diferentes clases de tamaño: 11 % en el intervalo 2-3 mm; 11,8 % en el intervalo 3-4 mm; 14 % en el intervalo 4-5 mm; 18,5 % en el intervalo 5-6 mm, y 51,1 % en el intervalo que comprende las larvas de tamaño superior a 6 mm.

Resulta muy significativo el incremento del porcentaje de la fracción constituida por los restos de calanoides en estas larvas, donde se han hallado con elevada frecuencia individuos de los géneros: *Temora*, *Paracalanus*, *Eucalanus*, etc.

#### HUEVOS DE COPÉPODOS

La fracción de la dieta constituida por los huevos de copépodos adopta una conformación bastante similar en ambos tipos de larvas consideradas en este estudio. Los porcentajes máximos se alcanzan en los primeros intervalos de tamaño, particularmente en el que abarca las larvas cuya longitud se halla entre 2-3 mm.

De acuerdo con las observaciones, se ha puesto de manifiesto que el porcentaje de los huevos de copépodos respecto del total de la dieta es algo mayor en larvas de soleidos (19,6 %) que en las larvas de jurel (11,3 %), por lo que se refiere a larvas comprendidas en el intervalo 2-3 mm.

Las larvas de ambas especies de soleidos continúan ingiriendo huevos formando parte de la dieta a medida que van aumentando de tamaño, aunque en porcentajes muy pequeños: 3,1 %, 2,9 %. En ninguna larva de tamaño mayor de 6 mm se han encontrado huevos que constituyeran *per se* parte de su dieta alimentaria.

En las larvas de jurel, por otra parte, los huevos de copépodos se hallan formando parte de la dieta en porcentajes aún más bajos: 1, % en larvas del intervalo 4-5 mm, y en los siguientes grupos de tamaño no se han encontrado huevos formando parte de la dieta.

Mención aparte merece la aparición en algunas larvas mayores de 6 mm de auténticos conglomerados de huevos en el interior de sus tubos digestivos. Estos conglomerados o sacos de huevos fueron probablemente ingeridos adheridos a los copépodos adultos, y por el hecho de que solamente representaron parte del alimento de manera coincidente, no los hemos considerado como fracción constitutiva de la dieta. Esta misma circunstancia es mencionada por ARIHUR (1976) respecto a la alimentación de larvas de *Trachurus symmetricus*.

#### FITOPLANCTON

En ninguna de las larvas de *Microchirus ocellatus* y *M. azevia* estudiadas se han encontrado restos de fitoplancton en su interior; en el caso de las larvas de jurel sí se han encontrado restos en dos de los intervalos de tamaño: los que contenían las larvas cuya longitud estándar se hallaba entre 3-4 mm y entre 4-5 mm, sin embargo en proporciones tan bajas (1,7 %), que no se puede decir que constituyan un objetivo prioritario en la composición de la dieta, a menos que las larvas lo ingieran pero la velocidad de asimilación

de este tipo de alimento fuera diferente a la del resto de los organismos que ingieren, en el sentido de que la valoración de su aportación a la dieta pueda pasarnos inadvertida.

#### PRESENCIA DE EUFAUSIÁCEOS

Es importante reseñar que comienzan a aparecer restos de eufausiáceos en el interior de las larvas de las dos especies de soleidos pertenecientes al intervalo de tamaño que engloba las larvas de tamaño mayor de 6 mm. Estos restos, fundamentalmente piezas mandibulares, se han encontrado en la totalidad de las larvas cuya longitud era superior a los 8 mm y representan un importante progreso en la dieta de las mismas.

La presencia de eufausiáceos entre los restos del alimento ingerido por estas larvas más grandes es de gran interés, por lo que se refiere a su evolución cara a ampliar su espectro alimentario; en base a nuestros resultados, podemos especular con que la alimentación de las larvas de tamaño superior a 7-8 mm podría quedar constituida, dejando aparte los copepoditos y copépodos adultos que constituyen la base de la dieta en los primeros estadios, por otros organismos, entre los cuales parece que deberían tener gran importancia los eufausiáceos. Sería muy interesante la realización de posteriores estudios sobre alimentación de larvas, tanto de jurel como de las dos especies de soleidos, de tamaños más grandes, que nos permitan calibrar el grado de importancia que alcanzan estos organismos respecto al total de la dieta en otros intervalos de tamaño que abarcaran toda la fase larvaria de las mismas.

#### DISCUSIÓN

Por las mediciones llevadas a cabo sobre las larvas consideradas se ha podido comprobar que las larvas de *T. trachurus* tienen la facultad de distender más su boca, consiguiendo una abertura de la misma mayor que la que corresponde a *Microchirus ocellatus* y *M. azevia*. Esto viene indicado en las figuras 5 y 6 que relacionan longitud estándar de las larvas con aberturas de bocas. BEYER (1980), refiriéndose a arenques, postuló que la anchura media de las presas de las larvas estaba relacionada de manera directamente proporcional con la abertura de la boca de las larvas, de tal modo que larvas con una mayor abertura bucal ingerirían presas de amplitud mayor. Este modelo fue confirmado posteriormente por COHEN y LOUGHT (1981), cuyos resultados, referidos a larvas de arenque, se ajustaron bastante al modelo previsto por Beyer. El modelo de Beyer relaciona la captura de presas y la abertura bucal de las larvas, pero está referido a una sola especie, por lo que

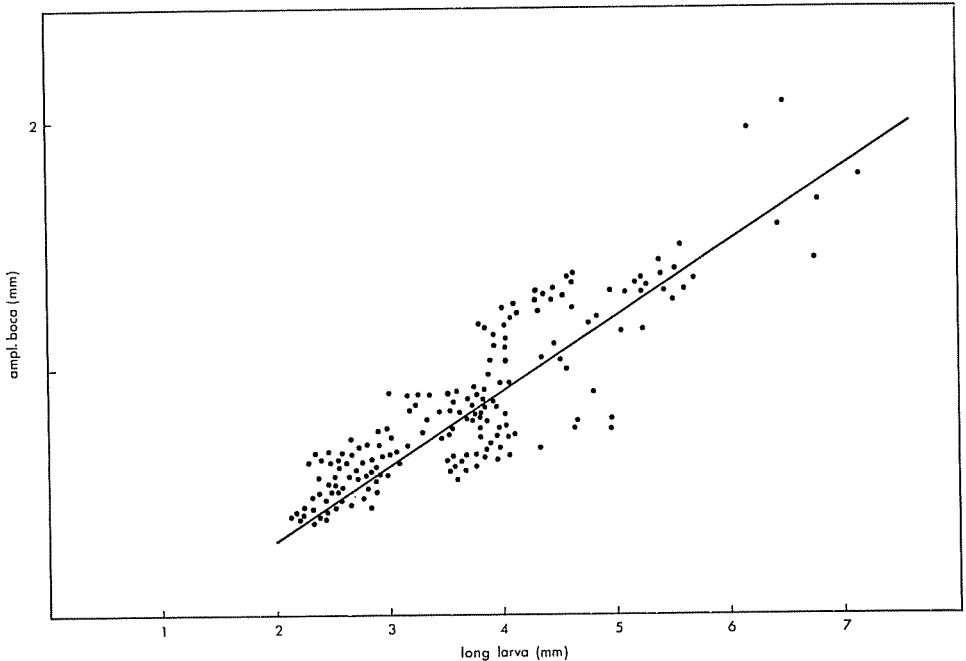


FIG. 5. — Relación entre la longitud de la larva y máxima abertura bucal, en *Microchirus ocellatus* + *M. azevia*.

resulta aventurado ceñirse a él de manera estricta, cuando, como en nuestro caso, se trata de comparar las dietas de especies pertenecientes a familias distintas; sin embargo, lo que sí hemos observado es que la anchura media de las presas ingeridas por las larvas de las dos especies de soleidos consideradas (básicamente harpacticoides) es más pequeña que la de las presas ingeridas por las larvas de *T. trachurus* (fundamentalmente ciclopoideas y calanoides).

Un factor muy importante en la alimentación larvaria es la visibilidad. Las larvas, como han confirmado los trabajos de diferentes autores, pueden detectar a sus presuntas presas por medio de la visión; esto determinaría una selección del alimento, ya apuntada por SINYUKOVA (1964), refiriéndose a *T. trachurus* en el mar Negro.

Según resultados de ARTHUR (1976), las larvas de *Trachurus symmetricus* de las aguas de California se alimentan de grandes porcentajes de organismos de los géneros *Microsetella* y *Oncaea*; el factor de selección de estos individuos con relación a los demás sería que éstos están entre los organismos del zooplancton con una coloración más brillante. Esto se confirma en nuestros resultados, pues estos géneros también se hallan representados en el

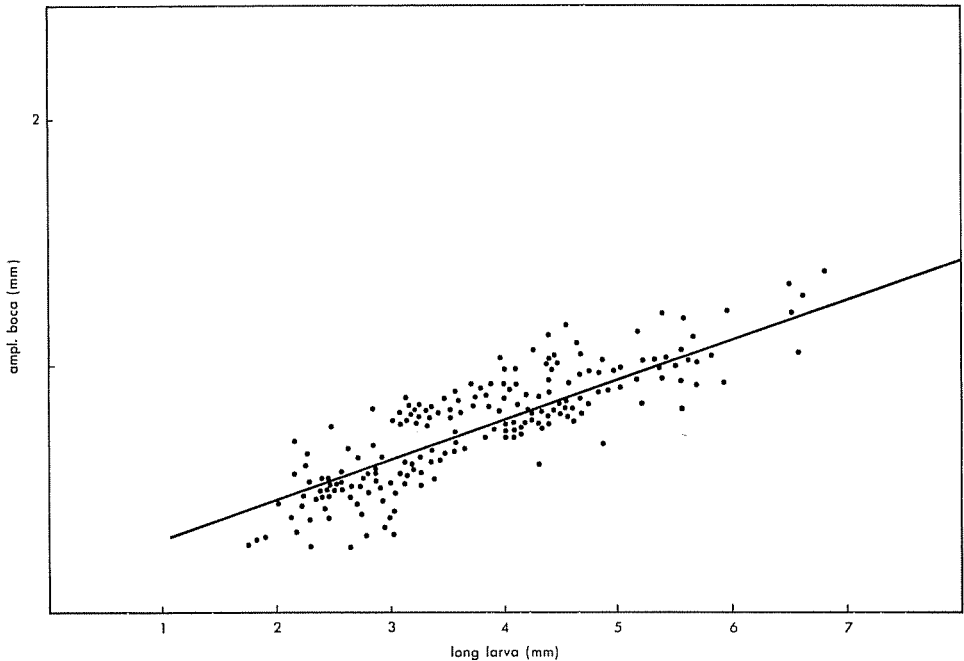


FIG. 6. — Relación entre la longitud de la larva y máxima abertura bucal, en *Trachurus trachurus*.

plancton de la zona NO de África, siendo ingeridos con gran profusión por las larvas de las especies consideradas, en detrimento de otros organismos.

Si posee gran interés la visibilidad por parte de las larvas, no menos importancia tiene el factor velocidad de desplazamiento/velocidad de huida de las larvas. La velocidad de desplazamiento de los organismos del zooplancton es un importante factor para que la larva «detecte» su existencia (KISLALIOGLU y GIBSON, 1976). De esta manera, comparando dos estados: nauplios y copepoditos de calánidos (cuya coloración y visibilidad por parte de las larvas es semejante), la mayor capacidad de desplazamiento de los copepoditos respecto a los nauplios contribuiría a revelar su presencia a las larvas, que consiguientemente depredarían con mayor intensidad sobre ellos. La importancia de la velocidad de desplazamiento de las presas respecto a su depredación por parte de las larvas ha sido reafirmada posteriormente por los trabajos de EGGERS (1977) y SHUVAYEV (1979).

La velocidad de huida está muy relacionada con la velocidad de desplazamiento; si la velocidad de desplazamiento en el agua es un factor importante para la detección de las presas por las larvas, la velocidad de huida es decisiva para poder eludir la depredación por parte de las mismas.

De la interpretación de nuestros resultados puede inferirse que las larvas de *T. trachurus* centran su depredación en copepoditos y adultos de ciclopoideos y calanoides, individuos que tienen una velocidad de desplazamiento/huida muy superior a la de los harpacticoides (*Microsetellas* y, particularmente, *Euterpinas*), que son la base de la depredación de las larvas de *Microchirus azevia* y *Microchirus ocellatus*; es decir, larvas del mismo tamaño, que pertenecen a especies distintas, depredan fundamentalmente sobre organismos de familias diferentes dentro del zooplancton, en nuestro caso. Es posible que las larvas de ambas especies de *Microchirus* (Soleidos) tengan menor capacidad que las de *T. trachurus* (carángido) para capturar presas más móviles (*Oncaea*, *Oithonas*, calánidos, etc.) y centren su depredación sobre organismos mucho más fáciles de capturar por tener una velocidad de huida más lenta. A pesar de que *T. trachurus* parece poseer, dadas sus características, un mayor rango de organismos que pueden conformar su dieta, es muy importante al parecer la capacidad de huida de éstos para evitar ser capturados, por ejemplo en nuestro caso no se han detectado apenas copepoditos del género *Acartia* formando parte de la dieta. Según CHECKLEY (1982), los organismos de este género están entre los que poseen mayor velocidad de huida y habilidad para eludir a las larvas, en suma son de los que poseen más recursos para evitar ser capturados.

Nuestros resultados contribuyen a confirmar la hipótesis de que la selección del alimento de las larvas estaría en función del tipo de presa que conforma este alimento, más que del tamaño de la misma. Esto está de acuerdo con los trabajos de diferentes autores: BOWERS y WILLIAMSON (1951); DUKA (1967); ARTHUR (1976), LAST (1980). Sin embargo, la verificación de esto requeriría que se pudiese disponer de larvas de tamaño mayor que las que se encontraron en la campaña ATLOR III y que han constituido la base de nuestro estudio; además, la homologación de los resultados no es del todo exacta en algunos casos: por ejemplo, los copepoditos de calánidos que no han podido ser identificados en las larvas de menor tamaño, no es significativo poderlos comparar con los hallados en el interior de larvas mayores y que sí se han identificado.

Aunque este trabajo haya quedado incompleto, por la no presencia de larvas de mayor tamaño, creemos que tienen cierto interés sus consideraciones por lo que respecta a la alimentación de larvas de tres especies diferentes, pertenecientes a las familias Carangidae y Soleidae, en sus primeros estadios de alimentación activa.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARTHUR, D. K. — 1976. Food and feeding of larvae of these fishes occurring in the California Current: *Sardinops sagax*, *Engraulis mordax* and *Trachurus symmetricus*. *Fish. Bull.*, Vol. 74, n.º 3, pp. 517-531.
- BEYER, J. E. — 1980. Feeding succes of clupeoid fish larvae and stochastic thinking. *Dana I*, pp. 65-91.
- BOWERS, A. B. and D. I. WILLIAMSON. — 1957. Food of larval and early post-larval stages of autumn spawned herring in Manx waters. *Annu. Rep. Mar. Biol. Stn. Port Erin.*, 63, pp. 17-26.
- COHEN, R. E. and R. G. LOUGHT. — 1981. Larval herring food habits over three spawning seasons (1974-76) in the Georges Bank Nantucket shoals area. *ICES C. M.* 1981.
- CHECKLEY, D. H. — 1982. Selective feeding by Atlantic herring (*C. harengus*) larvae on zooplankton in natural assemblages. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, n.º 9, pp. 245-253.
- DUKA, L. A. — 1967. Adaptative features in the feeding of pelagic larvae of fish living in different ecological conditions. *Akad. Nauka. Ukr. SSR*, 136-143.
- EGGERS, D. M. — 1975. *A synthesis of the feeding behaviour and growth of juvenile sockeye salmon in the limnetic environment*. Ph.D. Thesis, Univ. of Washington, Sattle, 217 pp.
- HJØRT, J. — 1974. Fluctuations in the great fisheries of northern Europe viewed in the light of biological research. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. percm. int. Explor. Mer.*, 20: 1-228.
- HUNTER, J. R. — 1981. Feeding ecology and predation of marine fish larvae. In: LASKER, R. (ed.), *Marine fish larvae: morphology, ecology and relation to fisheries*. Washington Sea. Grant Program Seattle, pp. 34-77.
- KISLALIOGLU, M. and R. N. GIBSON. — 1976. Some factors governing prey selection by the 15-spined strickleback. *L. J. exp. mar., Biol Ecol.*, 25: 159-169.
- LAST, J. M. — 1978. The food of four species of pleuronectiform larvae in the Eastern English Channel and Southern North Sea. *Mar. Biol.*, 45, pp. 359-368.
- 1980. The food of twenty species of fish larvae in the west central North Sea. *Fish. Res. Tec.*, Rep. n.º 60.
- LEBOUR, M. V. — 1918. The food of post-larval fish. *J. Mar. biol. Ass. U. K.*, 11 (4): 433-469.
- SHUVAYEV, Yn. D. — 1979. Movements of some planktonic copepods *Hydrobiol. J.*, 14, pp. 32-36.
- SINYUKOVA, V. I. — 1964. The feeding of Black Sea horse mackerel larvae. *Tr. Sebastopol Biol. Stn. Acad. Sci. USSR*, pp. 302-325.