

**DETERMINACION DE UN CAMBIO DE HABITAT
EN LOS JUVENILES DE CABALLA (*SCOMBER JAPONICUS*)**

**José M. Lorenzo
José J. Castro**

**Departamento de Biología
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria**

RESUMEN

Se realizó un estudio sobre 1839 juveniles de caballa (*Scomber japonicus*), de tallas comprendidas entre 3.5 y 18.5 cm, con el objeto de determinar sus hábitos alimentarios y parámetros morfométricos. La existencia de un descenso en el ritmo de crecimiento de la cabeza con respecto al cuerpo, entre los 13 y 15 cm. de longitud total, puede estar relacionado con un cambio de hábitat. El 20.4% de los individuos de tallas comprendidas entre los 13 y 18 cm presentaban otolitos con zonas hialinas anómalas anteriores a la formación del primer anillo de crecimiento anual. Estas presentan un marcado paralelismo con un cambio en la proporción de peces que constituyen la dieta de los individuos de este grupo de tallas.

ABSTRACT

The feeding habits and morphometric parameters of juveniles of chub mackerel (*Scomber japonicus*) were determined from 1839 individuals of 3.5 to 18.5 cm of total body length. In relation with the body growth, it was detected a descent in the growth pattern of the fish head over 13-15 cm of total length, and it can be related with an habitat change. The 20.4% of whole specimens with sizes between 13 to 18 cm of total length showed otoliths with anomalous zones before to the first annual ring. These characteristics show a great coincidence with a change in the proportion of fish in the diet of juveniles before and after 13 cm of total length.

1. INTRODUCCION

Scomber japonicus Houttuyn, 1782, es una especie pelágica de gran importancia en las pesquerías mundiales, llegando a ocupar el tercer lugar de las especies más capturadas en 1978 (2.8 millones de toneladas). En los años 1979 y 1980 se ubicó en el cuarto y quinto lugar con 2.5 y 2.3 millones de toneladas respectivamente en las capturas por especies (Mendo, 1984). Además representa cerca del 15 por ciento de las capturas comerciales realizadas en el noroeste africano (Habashi y Wojciechowski, 1973) y el 70 por ciento de las de pelágicos medianos en aguas de la provincia de Las Palmas (islas Canarias) (Anónimo, 1983).

A pesar de la importancia económica y biológica de esta especie, ya que es un eslabón trófico clave entre las poblaciones zooplanctónicas y los grandes predadores de hábitos oceánicos, se conoce muy poco sobre su biología. Las características ecológicas de los juveniles de esta especie son prácticamente desconocidas a nivel mundial a excepción de unos pocos trabajos realizados en el océano Pacífico (Schaefer, 1980).

2. MATERIAL Y METODOS

Entre marzo de 1988 y mayo de 1989 fueron seleccionados los juveniles de caballa, 1839 individuos, entre los 4896 ejemplares obtenidos de las capturas desembarcadas en los puertos grancanarios de San Cristóbal, Agaete y Arguineguín (Fig. 1). Estas pescas fueron efectuadas sobre la plataforma insular, utilizándose distintos tipos de artes, tanto de arrastre desde la playa (chinchorros) como de cerco (traíñas). Los juveniles fueron agrupados en tres categorías siguiendo los criterios clasificatorios de Watanabe (1970), Angelescu (1979) y Sánchez (1982): juveniles primarios o alevines (hasta 5.5 cm), juveniles secundarios tempranos (de 5.6 hasta 13.5 cm) y juveniles secundarios tardíos (de 13.6 hasta 18.5 cm).

Se midió la longitud total de cada individuo en milímetros, desde el extremo del hocico, con la boca cerrada, hasta el punto medio de los extremos de la aleta caudal. Además, se tomaron el peso total, en gramos, y la longitud de la cabeza, medida desde el extremo del hocico al borde posterior del opérculo. Un total de 172 pares de otolitos, correspondientes a individuos de todo el rango de tallas disponible (3.5-48.0 cm), fueron extraídos y medidos en el sentido del eje mayor, utilizando un micrómetro adosado a una lupa binocular. Se analizaron las variacio-

nes morfométricas que sufren la cabeza y la longitud de los otolitos frente a la longitud total de los peces. A 378 individuos, de tallas comprendidas entre los 3.5 y 18.5 cm, les fueron extraídos los estómagos y preservados en alcohol etílico al 70%. El análisis de los contenidos estomacales se realizó bajo la lupa binocular, utilizando para ello los métodos de la repetición, el frecuencial y el numérico (Baird, 1978; Hyslop, 1980; Laevastu, 1980). La clasificación de los contenidos estomacales se efectuó hasta el taxón de menor rango posible. La dieta de estas tallas fue contrastada con la de los peces de tamaño mayor.

3. RESULTADOS

3.1. Aspectos morfométricos y distribución de tallas

El estudio morfométrico de los otolitos permite observar la existencia de un cambio de pendiente, entre los 13 y 15 cm de longitud total del pez (Fig. 2), que está asociado a una transformación de las características morfológicas del pez. El crecimiento de la cabeza se hace más lento que el del resto del cuerpo a partir de ese punto (Fig. 3).

El estudio detallado de las bandas de crecimiento muestran la existencia de una serie de otolitos, correspondientes a peces de talla similar, que presentan una serie de anomalías. La presencia de una zona hialina, inconspicua, formada previamente al primer anillo anual, fue observada en el 10.2% de los otolitos. Para los juveniles de tallas comprendidas entre 13.5 y 18.5 este porcentaje era del 20.4%. La formación de esta zona hialina puede estar relacionada con cambios bruscos en las condiciones ambientales donde se desarrolla la vida del pez.

3.2. Hábitos alimentarios

3.2.1. Juveniles primarios

El número de juveniles primarios obtenidos es bajo (10 individuos) debido, principalmente, a que las artes de pesca utilizadas no ejercen ningún tipo de selección sobre estas tallas. Dichos individuos fueron capturados junto a juveniles de otras especies de tamaños similares, tales como sardina (*Sardina pilchardus*) y gualde blanco (*Atherina presbyter*), solamente durante el mes de enero en el noreste de la isla de Gran Canaria (San Cristóbal).

El estudio de los hábitos alimentarios del pez muestra que el 90% de estos individuos se alimentan principalmente de copépodos (40.1%) y apendiculáridos (38.8%), y en menor proporción de larvas de crustáceos decápodos y misidáceos (8.3% y 12.7%, respectivamente) (Fig. 4).

El 40% de los individuos presentan contenidos estomacales superiores al 1% de su peso corporal.

3.2.2. Juveniles secundarios tempranos

La distribución de estos individuos en las capturas es más amplia en el tiempo, de enero a junio, y en el espacio, ya que fueron capturados tanto en el norte como en el sur de la Isla (San Cristóbal, Agaete y Arguineguín). Al igual que los juveniles primarios, aparecieron siempre con juveniles de otras especies, principalmente de sardina y guelde blanco.

El espectro trófico de los juveniles secundarios tempranos, de los que se examinaron 128 estómagos, es heterogéneo y amplio. La base de la dieta la constituyen los copépodos (53.3%), apendiculáridos (16.2%) y peces (9.9%) (Fig. 5). Estos últimos aparecen más frecuentemente en esta categoría (48.4%) que en los adultos (28.1%), aunque la biomasa que representan en los adultos es el doble (19.7%).

El 65.6% de los individuos presenta contenidos estomacales superiores en peso al 1% de su peso corporal.

3.2.3. Juveniles secundarios tardíos

Estos individuos tienen una mayor distribución en el tiempo, ya que son objeto de pesca durante la totalidad del año. Su distribución espacial es también amplia, aunque la mayor captura de estos individuos se realiza en la zona que está dentro de la plataforma situada al sur de la Isla.

La composición de la dieta de los peces de esta categoría, que fue determinada a partir del examen de 240 estómagos, es más variada que la de las anteriores en cuanto a las proporciones relativas de las distintas presas. Los copépodos ocupan un lugar muy significativo dentro del espectro trófico (40.9% de la biomasa que constituye la dieta) y son ingeridos por el 92% de los individuos de este grupo de tallas. En estos individuos se detecta además la presencia de un grupo que adquiere importancia significativa a nivel trófico, los misidáceos, que representan el 36.2% de la biomasa total de la dieta de estos juveniles y

que son explotados por el 65% de los individuos de este grupo. Solamente el 9% de los ejemplares presentan peces en la dieta. Los peces predados representan únicamente el 4.7% de la biomasa que conforma la dieta, valor muy similar al registrado para los apendiculáridos (4.8%) (Fig. 6).

El 23.1% de los individuos ingiere alimento en una cantidad superior al 1% de su peso corporal.

4. DISCUSION

Se aprecia un cambio notable en la dieta entre los juveniles secundarios tempranos y los juveniles secundarios tardíos, sobre todo en lo que se refiere a la presencia de peces en la misma. Una dieta basada principalmente en peces permite una tasa de crecimiento alta, mayor que la basada sólo en crustáceos. Esto es debido a la gran fracción de materia orgánica no digerible que poseen los crustáceos frente a los peces (Hatanaka *et al.*, 1957; Hatanaka y Takahashi, 1960). Según Hatanaka *et al.* (1957) caballas de 149 gramos requieren diariamente el 8% de su peso para sostener el ritmo de crecimiento observado en la naturaleza (0.42% de su peso al día) cuando su dieta está basada sólo en crustáceos. Probablemente cubren la mayor parte de sus requerimientos energéticos a partir de crustáceos, pero es evidente que dependen en cierta manera de organismos mayores.

Los cambios de pendiente observados en las Figuras 2 y 3, que marcan una transformación de las características morfológicas del pez, están asociados a un cambio de hábitat de los individuos (Bas, 1959; Sánchez, 1982). Se produce una migración desde aguas costeras, poco profundas, hacia aguas de la plataforma más alejadas de la costa. Este movimiento migratorio fue también observado por Sánchez (1982) para la caballa del Mar del Plata (Argentina).

Ese cambio de hábitat lleva consigo variaciones en la composición de la dieta, que afectan al crecimiento de los individuos. La cantidad de alimento ingerido está en función de la disponibilidad sostenida de presas (en talla y especie) en un momento dado y para una localización específica. Si una presa determinada no está presente en la concentración precisa o no resulta rentable energéticamente, debe ser sustituida por otra, pudiendo acarrear un cambio de hábitat. Esta sustitución, que es gradual, puede ocasionar períodos de inanición que repercutan en el crecimiento de los individuos, marcándose en las estructuras óseas y otolitos (Laevastu y Larkins, 1981).

La existencia de algunos otolitos con bandas anómalas en el núcleo están posiblemente relacionadas con diferencias en la dieta, ocasionadas por el desarrollo de estas primeras fases en diferentes áreas geográficas con condiciones oceanográficas totalmente distintas. Aquellos otolitos que presentan dichas anomalías pudieran corresponder a individuos cuyo desarrollo ha tenido lugar en zonas muy próximas a la costa, área con mucha variabilidad en las condiciones ambientales. Los demás, pudieran haberlo hecho en aguas oceánicas con una disponibilidad de alimento más homogénea en el tiempo.

El aumento en grosor del otolito con la edad no permite observar esas zonas anómalas en el núcleo de los adultos. Esto explica, en determinada medida, que el porcentaje de otolitos con esa banda se reduzca a la mitad cuando se considera la totalidad de los individuos estudiados.

Sería interesante comprobar en trabajos posteriores la existencia de juveniles primarios y secundarios tempranos en aguas oceánicas que dispongan de la suficiente cantidad de alimento como para mantener un ritmo de crecimiento óptimo. Una posible área de acumulación y desarrollo de larvas de esta especie puede estar ubicada dentro del radio de acción del remolino ciclónico, de mediana escala, que se desarrolla entre las islas de Gran Canaria y Tenerife (Campaña oceanográfica EMIAC 06/1990. Datos no publicados). Dicha zona presenta características similares a la encontrada por Lobel y Robinson (1986) en aguas de Hawaii.

5. CONCLUSIONES

1. En torno a los 13-15 cm de longitud total el pez sufre un cambio brusco en sus características morfológicas, la tasa de crecimiento del cuerpo aumenta con relación al crecimiento de la cabeza, situación que se refleja en el estudio morfométrico (Figs. 2 y 3). Ello puede estar asociado a un cambio de hábitat.

2. La existencia del 10.2% de los otolitos con una banda hialina falsa anterior al primer anillo anual, puede estar relacionada con cambios bruscos en las condiciones ambientales en el área donde se desarrolla el pez. Ello puede estar ocasionado por un cambio en las características de la dieta y/o una migración hacia áreas con diferente disponibilidad de alimento.

3. Los juveniles primarios se alimentan en proporciones muy similares de copépodos (40.1% en biomasa) y apendiculáridos (38.8% en

biomasa). La biomasa de crustáceos decápodos y misidáceos en la dieta son 8.3% y 12.7%, respectivamente (Fig. 4).

4. La base de la dieta de los juveniles secundarios tempranos son los copépodos (53.3%), los apendiculáridos y los peces (16.2% y 9.9% respectivamente). El 48.4% de los individuos se alimentan de peces pequeños, siendo prácticamente el doble que para los adultos (28.1% de los individuos), sin embargo en biomasa tan sólo representan la mitad de lo que significan en la dieta de estos adultos (19.7% en biomasa) (Fig. 5).

5. Los copépodos ocupan un lugar muy significativo dentro de la dieta de los juveniles secundarios tardíos, siendo el 40.9% de la biomasa que constituye la misma. Los misidáceos representan el 36.2% de la biomasa, mientras que los apendiculáridos y peces sólo constituyen el 4.8 y 4.7%, respectivamente (Fig. 6).

6. AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos expresar nuestro agradecimiento a todas aquellas personas que nos han ayudado, de una forma u otra, en la realización de este trabajo. Agradecer la colaboración especial de nuestros compañeros de la Sección de Pesquerías, del Departamento de Biología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. A la Srta. Carmen Tascón Matos por su ayuda en la toma de datos de laboratorio y al Doctor Carlos Bas Peired por su inestimable apoyo. También a los Doctores Francisco Vives Galmes y Beatriz Morales-Nin por su colaboración en la identificación del material planctónico procedente de los contenidos estomacales y el estudio de las estructuras de crecimiento, respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

- ANGELESCU, V.: 1979. Trophic ecology of the mackerel of the Argentine Continental Shelf (*Scombridae*, *Scomber japonicus marplatensis*). Part. 1. Feeding and growth. *Rev. de Invest. y Des. Pesq.*, 1 (1): 6-44.
- ANÓNIMO: 1983. Evaluación de recursos pesqueros en la provincia de Las Palmas. Gobierno de Canarias, Consejería de Agricultura y Pesca. Vols. I, II y III.
- BAIRD, D.: 1978. Food of mackerel, *Scomber japonicus*, from Western Cape waters. *Fish. Bull. S. Afr.*, 10: 62-68.
- BAS, C.: 1959. Consideraciones acerca del crecimiento de la caballa (*Scomber japonicus* L.) en el Mediterráneo español. Parte II. *Inv. Pesq.*, 16: 33-90.
- HABASHI, B. y WOJCIECHOWSKI, J.: 1973. Observation on the biology of *Scomber japonicus* of Northwest Africa. *ICES-Pelagic Fish C. M. J*: 20: 1-9.
- HATANAKA, M.; SEKINO, K.; TAKAHASHI, M. & ICHIMURA, T.: 1957. Growth and food consumption in young mackerel, *Pneumatophorus japonicus* (Houttuyn). *Tohoku Journal of Agricultural Research*, VII (4): 351-368.
- y TAKAHASHI, M.: 1960. Studies on the amounts of the anchovy consumed by the mackerel. *Tohoku Journal of Agricultural Research*, 11 (1): 83-100.
- HYSLOP, E. J.: 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. *J. of Fish Biol.*, 17: 411-431.
- LAEVASTU, T.: 1980. Manual de métodos de Biología Pesquera. Editorial Acribia. Zaragoza. 243 pp.
- y LARKINS, M. A.: 1981. Marine fisheries ecosystem, its quantitative evaluation and management. Fishing News Books Ltd., Farham, Surrey. 162 pp.
- LOBEL, P. S. y ROBINSON, A. R.: 1986. Transport and entrapment of fish larvae by ocean mesoscale eddies and currents in Hawaiian waters. *Deep-Sea Res.*, 33 (4): 483-500.

- MENDO, J.: 1984. Edad, crecimiento y algunos aspectos reproductivos y alimentarios de la caballa *Scomber japonicus peruanus*. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao*, 8 (4): 101-56.
- SÁNCHEZ, R. P.: 1982. Consideraciones sobre el crecimiento de la caballa (*Scomber japonicus marplatensis*) durante su primer año de vida. *Rev. Invest. Des. Pesq.*, INIDEP, Mar del Plata, 3: 15-34.
- SCHAEFER, K. M.: 1980. Synopsis of biological data on the chub mackerel *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782, in the Pacific Ocean, p. 395-445. In: Synopses of biological data on eight species of scombrids. W. H. Bayliff (ed.). *Int. Am. Trop. Tuna Comm.*, Special Rep. N.º 2, La Jolla, California.
- WATANABE, T.: 1970. Morphology and ecology of early stages of life in the common mackerel, *Scomber japonicus* Houttuyn, with special reference to fluctuation of population. *Bull. Tokay Reg. Fish Res. Lab.*, 62: 1-283.

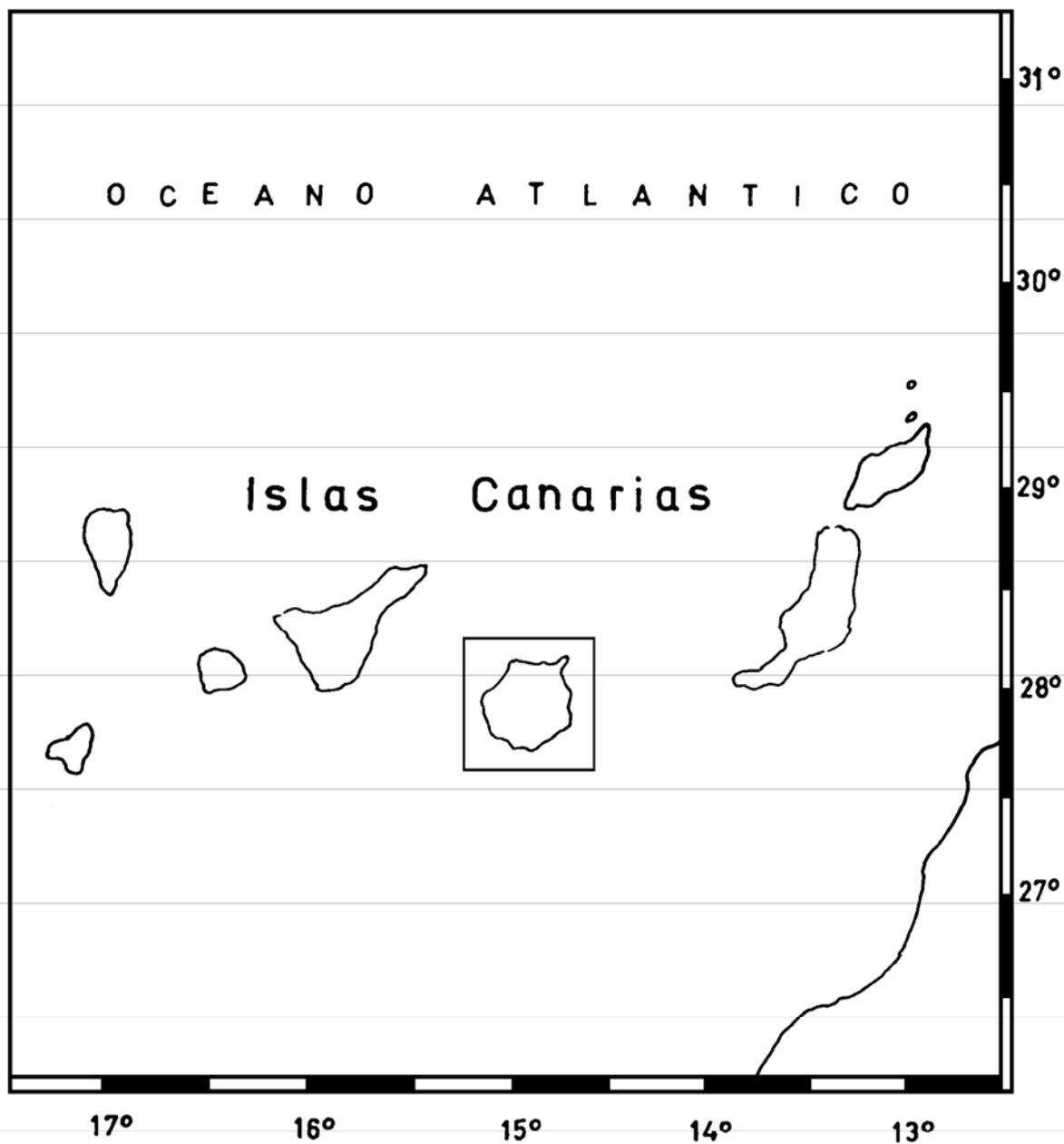


Figura 1. Localización geográfica del archipiélago canario y de los Puertos de Gran Canaria donde fueron obtenidas las muestras.

¹ San Cristóbal.

² Arguineguín.

³ Agaete.

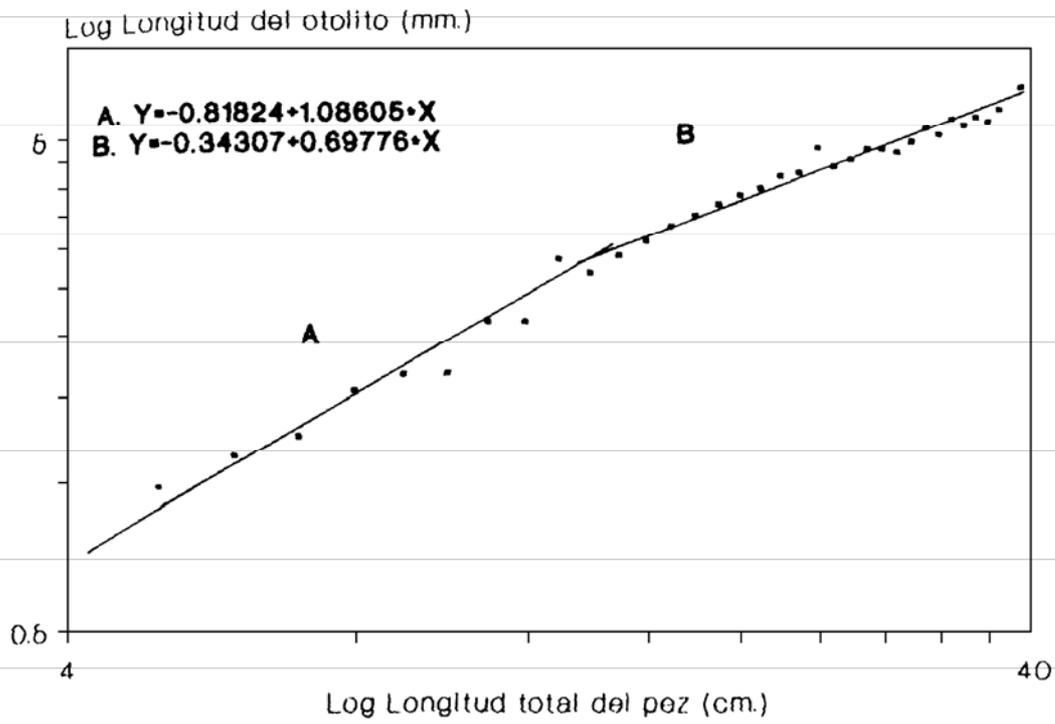


Figura 2. Relación longitud total - longitud del otolito de *S. japonicus*.

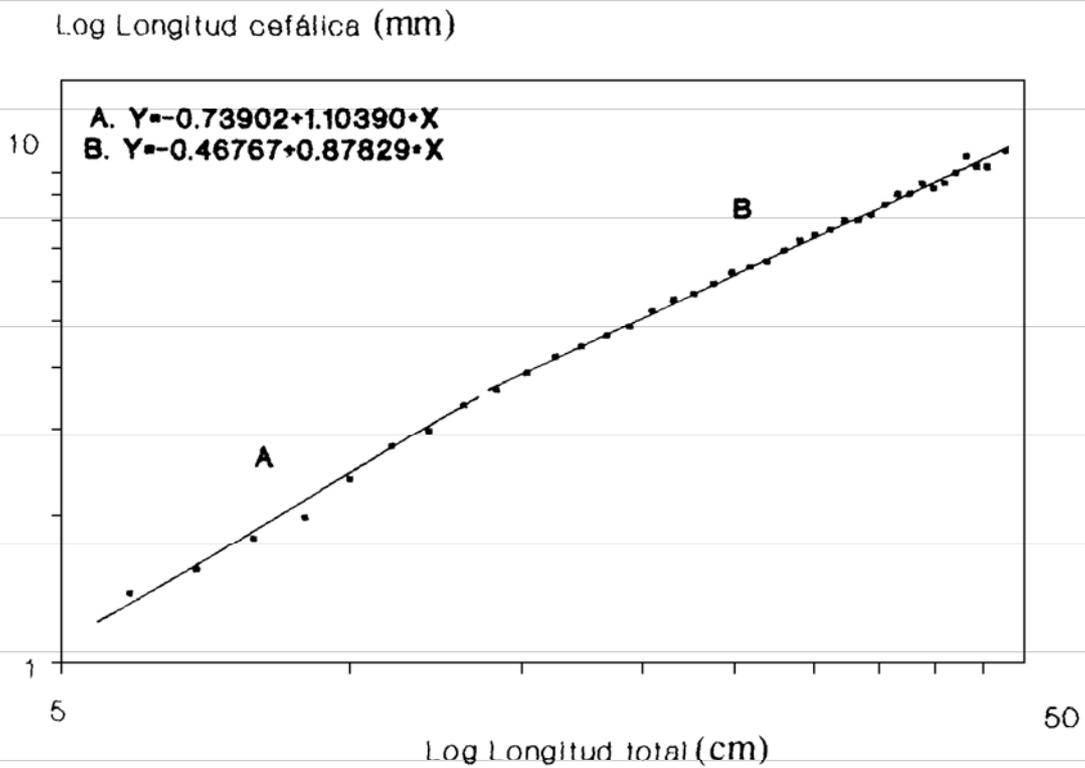


Figura 3. Relación longitud total - longitud cefálica de *S. japonicus*.

**Dieta de juveniles primarios
(1.5 - 5.5 cm.)**

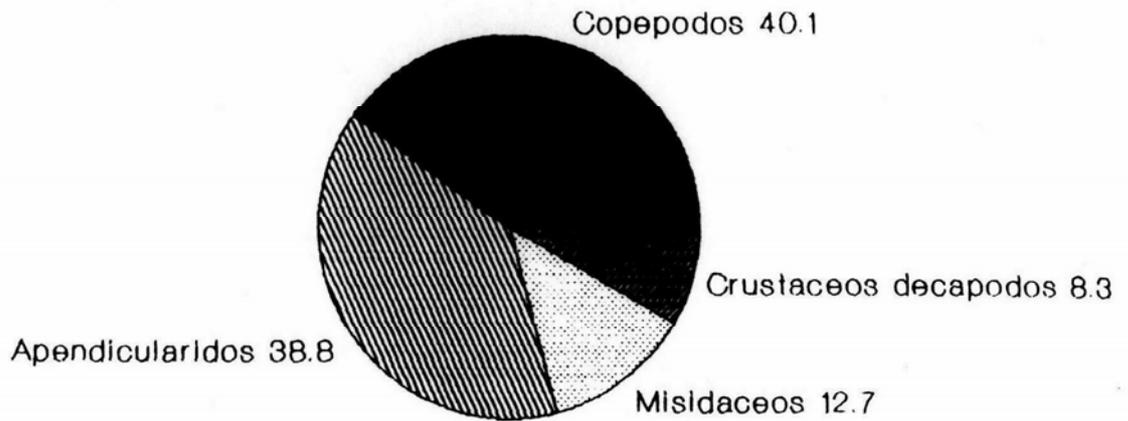


Figura 4. Dieta de los juveniles primarios de *S. japonicus*.

**Dieta de juveniles secundarios tempranos
(5.6 - 13.5 cm.)**

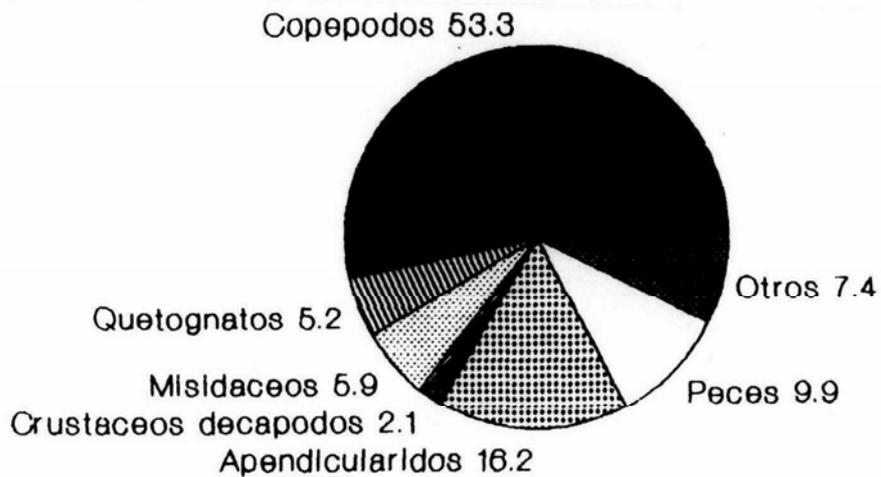


Figura 5. Dieta de los juveniles secundarios tempranos de *S. japonicus*.

**Dieta de juveniles secundarios tardíos
(13.6 - 18.5)**

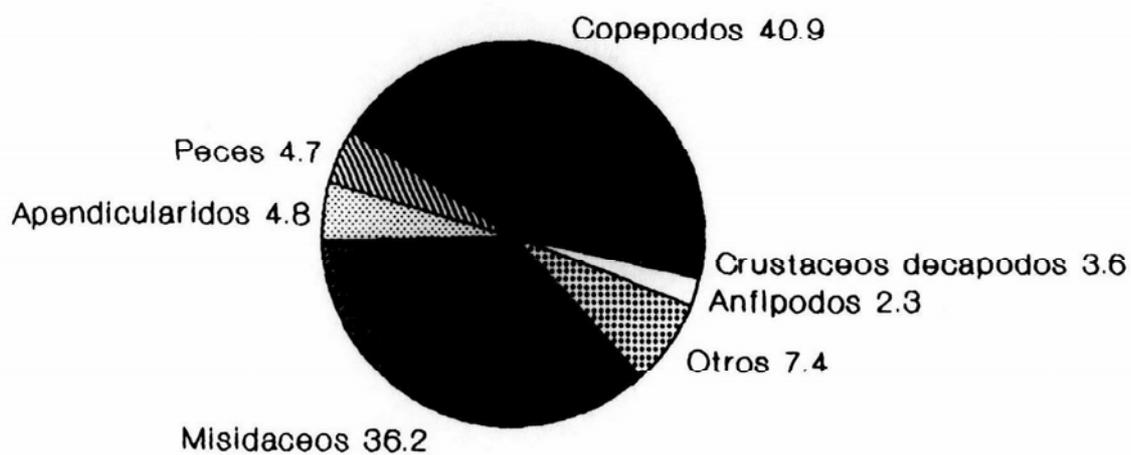


Figura 6. Dieta de los juveniles secundarios tardíos de *S. japonicus*.