

# Determinación de la talla de primera madurez sexual y período reproductivo de la caballa *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782) de las islas Canarias

J. M.<sup>a</sup> Lorenzo Nespereira y J. M. González Pajuelo

Departamento de Biología. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.  
Campus de Tafira. 35017 Las Palmas de Gran Canaria, España.

## RESUMEN

Se estudiaron un total de 1 142 caballas o estorninos *Scomber japonicus* capturados en la zona sur de Gran Canaria (islas Canarias) durante el período comprendido entre marzo de 1988 y junio de 1989. El rango de tallas estuvo comprendido entre los 14 y 42 cm de longitud total. La proporción de machos y hembras no presentó diferencias significativas de la relación teórica 1:1. El 50 % de madurez se alcanza a los 20 cm de talla en ambos sexos. El período reproductivo se sitúa en los meses de invierno, con un pico en diciembre-enero.

**Palabras clave:** Caballa, estornino, *Scomber japonicus*, islas Canarias, proporción de sexos, madurez sexual, período reproductivo.

## ABSTRACT

Sexual maturity and reproductive period of chub mackerel, *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782), off the Canary Islands.

Chub mackerel *Scomber japonicus* (N=1 142), caught off the southern part of Gran Canaria (Canary Islands) from March 1988 to June 1989 were studied. Their length range was between 14-42 cm total length. The sex ratio did not show significant differences between the number of males and females. Fifty per cent of maturity is reached for both males and females at 20 cm total length. The reproductive period occurred during winter, with a maximum in December-January.

**Key words:** Chub mackerel, *Scomber japonicus*, Canary Islands, sex-ratio, sexual maturity, reproductive period.

## INTRODUCCIÓN

La caballa o estornino *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782) está ampliamente distribuida en los océanos Atlántico, Índico y Pacífico y mares adyacentes, donde es objeto de una intensa pesca (Collette y Nauen, 1983).

En las islas Canarias, la caballa, nombre con el que se conoce al *S. japonicus* en esta área, es la especie pelágica de ta-

maño medio más abundante. Así, en el año 1984 se estimó la biomasa de esta especie en el archipiélago en 38 000 t, cantidad que representó aproximadamente el 50 % de la biomasa total de pelágicos medianos (73 000 t) (Pastor y Delgado de Molina, 1985). Esta especie, además, es dominante en la pesca con cerco en las islas, constituyendo el segundo recurso pesquero de mayor importancia (Barrera et al., 1983).

A pesar de la significación que tiene la caballa de las islas Canarias cabe indicar que muchos aspectos de su biología son desconocidos, existiendo muy pocos trabajos de investigación que se refieran a la población de esta especie en dicha área. De la escasa bibliografía existente destaca, sin duda, el trabajo realizado por Lozano (1978), quien analizó aspectos biométricos, anatómicos e inmunotaxonómicos. Delgado de Molina *et al.* (1983), por su parte, determinaron las relaciones talla-peso. Los hábitos alimentarios han sido estudiados por Castro (1991).

En el presente estudio se determinan la talla de primera madurez y la época de reproducción de la caballa en aguas del archipiélago canario durante el período comprendido entre los meses de marzo de 1988 y junio de 1989, en un intento de aportar información básica sobre las características de la especie en dicha área.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron un total de 1 142 ejemplares de caballa procedentes de las capturas comerciales desembarcadas en el puerto de Arguineguín (Gran Canaria) durante el período comprendido entre los meses de marzo de 1988 y junio de 1989. La selección de dichos ejemplares se realizó en base a muestreos aleatorios estratificados por rangos de talla.

El estudio de las muestras se realizó en el Laboratorio de Biología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Para la totalidad de ejemplares se determinó la talla total al mm y el peso total con una precisión de 0.01 g. En cada individuo, además, se tomó el peso de la gónada con la misma precisión. El sexo de cada ejemplar y el estado de madurez fueron determinados *de visu*. En la atribución del estado de madurez se utilizó la escala de cinco valores de Arriaga *et al.* (1983), que comprende: I, virginal; II, madurez virginal-recuperación; III, maduración; IV, desove y V, desovado.

Con los datos registrados se determinaron la talla de primera madurez y el período reproductivo. También se calculó la proporción de machos y hembras.

La proporción de sexos se estableció tanto para cada mes como para todo el período de estudio. Para ello, en cada caso, se contabilizó el número de machos y de hembras y, seguidamente, se calculó la relación entre ellos (número de machos entre número de hembras). Además, en cada caso, para determinar si la proporción difería significativamente de la relación teórica 1:1, se aplicó el test de  $X^2$ . También se contabilizó, para cada mes y para todo el período de estudio, el número de ejemplares en los cuales no fue posible determinar el sexo.

Para el cálculo de la talla de primera freza se obtuvo, para cada sexo, la curva de madurez. Para ello, en cada caso, se calculó el porcentaje por clase de talla de los individuos maduros (estadios III a V) durante el período reproductivo, y los datos así obtenidos fueron ajustados a una curva de tipo sigmoide simétrica mediante un análisis de regresión no lineal iterativo. En base a las curvas obtenidas se determinó la longitud media en la cual el 50 % de los individuos de uno y otro sexo presentaban actividad gonadal.

La época de reproducción fue establecida para los individuos de ambos sexos conjuntamente. Para ello se emplearon dos métodos conocidos, uno cuantitativo (análisis de la evolución mensual del Índice Gonadosomático Relativo, IGR) (Anderson y Gutreuter, 1983) y otro cualitativo (análisis de la evolución mensual de las partes porcentuales de los estadios de madurez sexual).

## RESULTADOS

### Proporción de sexos

Durante el período de estudio el rango de tallas muestreado estuvo comprendido entre los 14 y los 42 cm de longitud total. La proporción de sexos (sex ratio) varía mensualmente y exhibe en la mayoría de

los meses y, en general, para todo el período de estudio una preponderancia de las hembras sobre los machos. Los valores de  $X^2$  calculados indican, no obstante, que en ningún caso la diferencia entre el número de machos y de hembras es significativa (al nivel de probabilidad del 95 %) (tabla I).

El número de individuos para los que no fue posible establecer el sexo durante el período de estudio es elevado (34.4 %). La presencia de dichos individuos, de tallas comprendidas entre 14 y 29 cm de longitud total, se constató mayoritariamente durante los meses de verano y otoño.

Tabla I.—Número de individuos de *S. japonicus* muestreados por sexo, proporción sexual y valor del test de  $X^2$  por meses y para todo el período de estudio (marzo 1988-junio 1989).

| Mes          | Número     |            |                | Sex-ratio   | $\chi^2$     |
|--------------|------------|------------|----------------|-------------|--------------|
|              | Machos     | Hembras    | Indeterminados |             |              |
| 03/88        | 33         | 31         | 20             | 1.06        | 0.062        |
| 04/88        | 32         | 38         | 18             | 0.85        | 0.510        |
| 05/88        | 27         | 31         | 38             | 0.87        | 0.280        |
| 06/88        | 28         | 26         | 65             | 1.08        | 0.070        |
| 07/88        | 27         | 29         | 24             | 0.93        | 0.007        |
| 08/88        | 27         | 25         | 29             | 1.16        | 0.080        |
| 09/88        | 25         | 27         | 28             | 0.93        | 0.080        |
| 10/88        | 20         | 26         | 34             | 0.76        | 1.000        |
| 11/88        | 24         | 25         | 34             | 0.96        | 0.020        |
| 12/88        | 17         | 16         | 06             | 1.06        | 0.030        |
| 01/89        | 24         | 29         | 28             | 0.82        | 0.470        |
| 02/89        | 26         | 27         | 07             | 0.96        | 0.020        |
| 03/89        | 07         | 08         | 05             | 0.87        | 0.070        |
| 04/89        | 22         | 27         | 11             | 0.81        | 0.510        |
| 05/89        | 08         | 08         | 15             | 0.78        | 0.000        |
| 06/89        | 14         | 15         | 31             | 0.93        | 0.034        |
| <b>Total</b> | <b>361</b> | <b>388</b> | <b>393</b>     | <b>0.93</b> | <b>0.486</b> |

$$\chi^2_{1;0.05} = 3.84$$

### Madurez sexual

La talla media de primera freza (50 % de madurez) corresponde aproximadamente a los 20 cm de longitud total para ambos sexos (19.85 y 19.90 cm para machos y hembras, respectivamente) (figs. 1a, 1b). Los primeros ejemplares maduros, tanto machos como hembras, se encuentran a partir de los 16 cm de talla. Las caballas de uno y otro sexo no son todas maduras (95 %) hasta que alcanzan los 26 cm de longitud total.

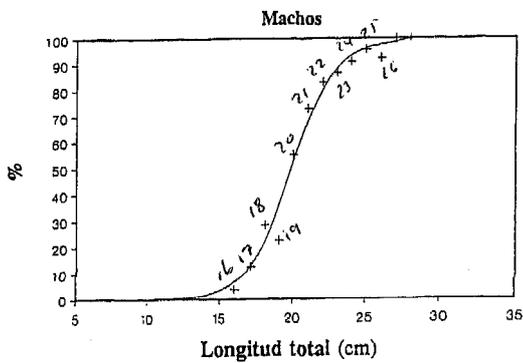


Fig. 1a.—Curva de madurez sexual (en función de la longitud total) para ejemplares machos de *S. japonicus* entre marzo de 1988 y junio de 1989.

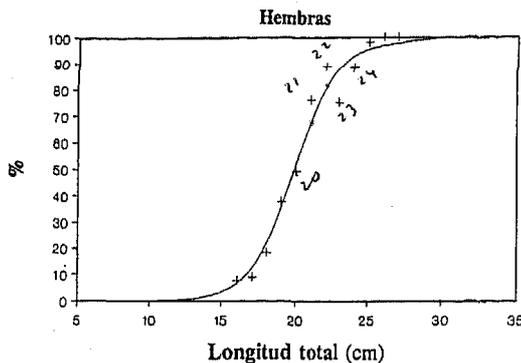


Fig. 1b.—Curva de madurez sexual (en función de la longitud total) para ejemplares hembras de *S. japonicus* entre marzo de 1988 y junio de 1989.

### Período reproductivo

El Índice Gonadosomático Relativo (IGR), calculado para machos y hembras conjuntamente, alcanza los valores más elevados durante el invierno, especialmente en los meses de diciembre y enero. Entre junio y octubre el valor es prácticamente cero (fig. 2).

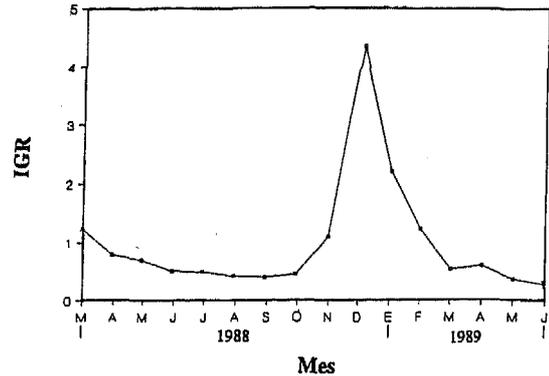


Fig. 2.—Variación mensual del Índice Gonadosomático Relativo (IGR) de *S. japonicus* (ambos sexos conjuntamente) entre marzo de 1988 y junio de 1989.

Los valores mensuales de las partes porcentuales de los diversos estados de madurez de los individuos de ambos sexos muestran claras variaciones a lo largo del año. Los valores altos del porcentaje de individuos maduros (estado III) se presentan sólo en los meses de invierno, en especial durante diciembre y enero. Los individuos en estado IV se presentan con un porcentaje relativamente alto durante el mismo período. La presencia de ejemplares en estado V sólo se observa durante el primer cuatrimestre de cada año. Durante los meses de verano y otoño sólo se encontraron caballas en estado I y II (fig. 3).

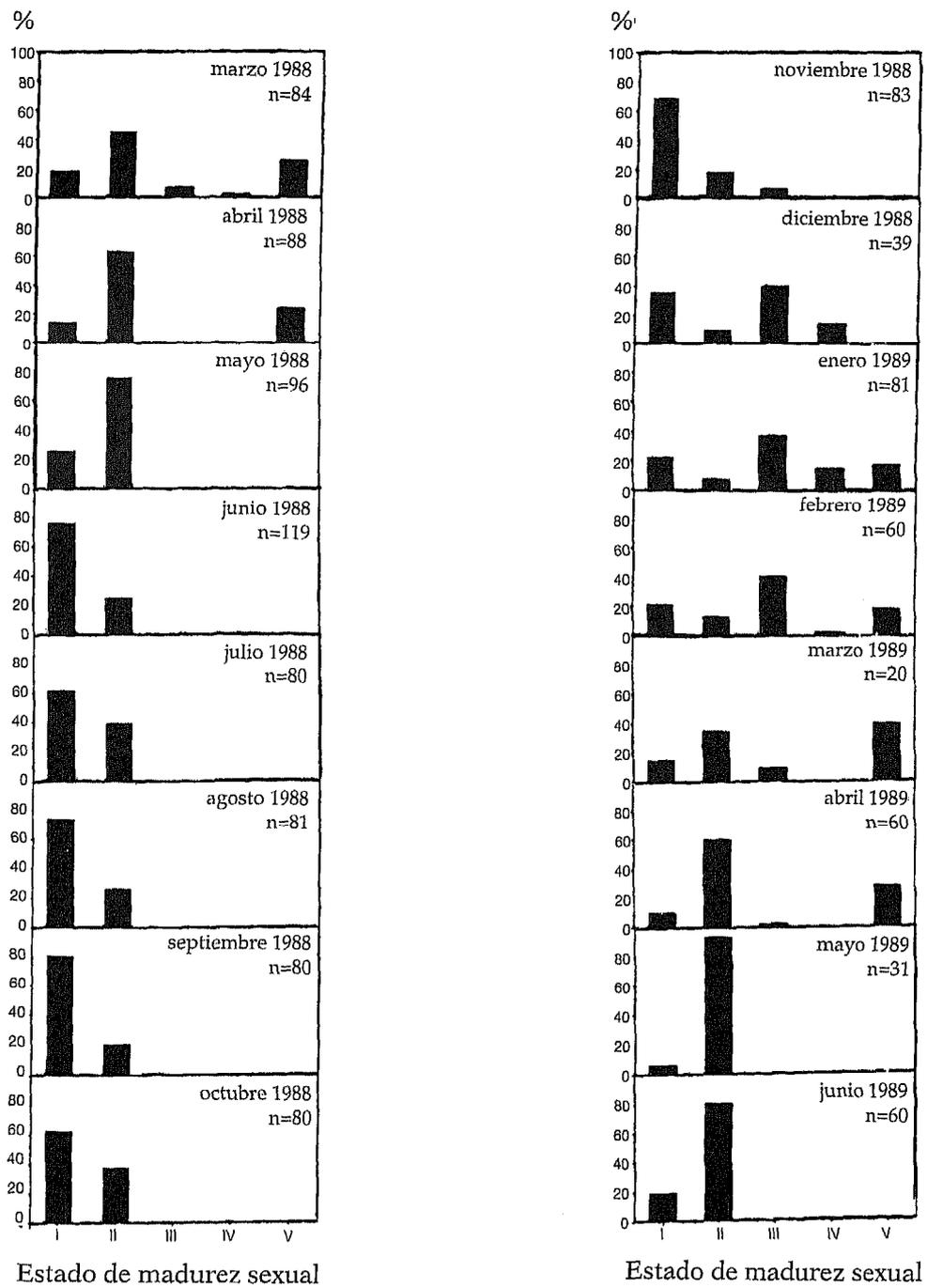


Fig. 3.—Variación mensual de las partes porcentuales de los estadios de madurez sexual de *S. japonicus* (ambos sexos conjuntamente) entre marzo de 1988 y junio 1989.

## DISCUSIÓN

Aunque en el caso estudiado la proporción de sexos varía mensualmente y exhibe un ligero predominio de las hembras sobre los machos, no se han observado diferencias significativas entre el número de individuos de ambos sexos. A este respecto cabe señalar que, para esta especie, no se tienen referencias sobre la mayor proporción de individuos de uno u otro sexo. Así, Kramer (1969), Watanabe (1970) y Mendo (1984), al analizar la proporción de machos y hembras de *Scomber japonicus* en el noroeste del Pacífico, Mar del Japón y Callao (Perú) respectivamente, tampoco observaron diferencias significativas entre el número de individuos de ambos sexos.

La talla media de primera madurez es muy similar en ambos sexos correspondiendo a los 20 cm de longitud total, talla que alcanzan las caballas de uno y otro sexo al cumplir su primer año de vida (Lorenzo Nespereira, 1992). Cabe destacar, por otra parte, que a partir de los 16 cm de talla total existen ejemplares, tanto machos como hembras, desarrollados sexualmente y, en ambos casos, además, se ha observado que no todos los individuos son maduros hasta los 26 cm (segundo año de vida) (Lorenzo Nespereira, 1992). Esto coincide bien con lo señalado por Razniewski (1967) para la caballa del noroeste africano, quien observó un gran número de ejemplares en estado de madurez avanzado al final de su primer año de vida (16-22 cm) y, además, que la mayoría de los individuos de tallas comprendidas entre los 20 y 30 cm (2 años de edad) eran maduros. Sin duda, aunque la talla de maduración puede, para una misma especie, variar de unas localidades a otras debido a las diferentes condiciones oceanográficas y al carácter propio de cada población, en los casos referidos hay que tener en cuenta que las localidades del noroeste africano están ligadas entre sí por la dinámica oceanográfica (Molina y Laatzén, 1986, 1989).

En cuanto a la época de reproducción respecta, se ha observado que la caballa de las islas Canarias presenta un período único cada año, ocurriendo durante los meses de invierno con un máximo en diciembre-

enero. Esto coincide también con lo observado por Razniewski (1967) para esta especie en aguas del continente africano próximas a las islas. Según ese autor, la caballa del noroeste de África presenta un período reproductivo no muy prolongado con un pico en diciembre-enero. En ambas áreas del noroeste africano la reproducción de esta especie parece estar estrechamente asociada a la temperatura del agua que durante esos meses oscila entre los 15-20 °C, rango establecido como óptimo para que la freza ocurra en *S. japonicus* (Collette y Nauen, 1983).

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento al Departamento de Biología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria por las facilidades ofrecidas para el desarrollo del trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, R.O. y S.J. Gutreuter. 1983. Length, weight and associated structural indices. En: *Fisheries Techniques*. Ed. L.A. Nielsen y D.L. Johnson (ed.). 283-300. American Fisheries Society. Bethesda.
- Arriaga, L., S. Coello y L. Maridueña. 1983. Escala de madurez sexual para los principales peces pelágicos en aguas ecuatorianas. *Rev Cienc Mar Limnol* 2(1): 69-78.
- Barrera, A., J. Carrillo, R. Castillo, J.A. Gómez, J.A. González, M.D. Ojeda, F. Pérez, S. Sánchez y J.I. Santana. 1983. *Evaluación de recursos pesqueros en la provincia de Las Palmas*. Gobierno de Canarias: 534 pp.
- Castro, J. 1991. *Ecología trófica de la caballa (Scomber japonicus Houltuyn, 1782) en aguas del archipiélago canario*. Tesis Doctoral. Universidad de las Palmas de Gran Canaria: 313 pp.
- Collette, B.B. y C. Nauen. 1983. FAO Species catalogue. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. *FAO Fish Synop* 125: 1-137.
- Delgado de Molina, A., M.T.G. Santamaría, E. Rodríguez y L.J. López. 1983. *Plan Regional de Evaluación de Recursos Pesqueros*. Provincia de

- Santa Cruz de Tenerife. Vol 2. Pelágicos costeros. Gobierno de Canarias: 148 pp.
- Kramer, D. 1969. Synopsis of the biological data on the pacific mackerel, *Scomber japonicus* Houttuyn (Northeast Pacific). *US Fish Wild Serv Fish Bull* 302: 1-18.
- Lozano, G. 1978. *Estudio biométrico, morfológico, anatómico e inmunotaxonomico del estornino (S. colias Gmelin, 1789) del Banco Pesquero Sahariano y del archipiélago canario*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna: 390 pp.
- Lorenzo Nespereira, J.M.<sup>a</sup> 1992. *Crecimiento de la caballa Scomber japonicus (Houttuyn, 1782) en aguas del archipiélago canario*. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria: 199 pp.
- Mendo, J. 1984. Edad, crecimiento y algunos aspectos reproductivos y alimentarios de la caballa *Scomber japonicus peruanus*. *Bol Inst Mar Perú (Callao)* 8(4): 101-156.
- Molina, R. y F.L. Laatzén. 1986. Hidrología en la región comprendida entre las islas Canarias orientales, Marruecos y las islas Madeira. Campaña "Norcanarias I". *Bol Inst Esp Oceanogr* 3(3): 1-16.
- Molina, R. y F.L. Laatzén. 1989. Hidrografía en la región canaria. Campaña "Canarias I". *Bol Inst Esp Oceanogr* 5(2): 71-86.
- Pastor, X. y A. Delgado de Molina. 1985. Acoustic abundance estimation of mackerel, pilchard and bogie in Canary Islands waters, April 1984. *ICES C.M.* 1985/H:39 T: 24 pp. (Mimeo.)
- Razniewski, J. 1967. Some observations on the biology of *Scomber colias* of the northwest african shelf. *ICES C.M.* 1967/J:4: 4 pp. (Mimeo.)
- Watanabe, T. 1970. Morphology and ecology of early stages of life in japanese common mackerel, *Scomber japonicus* Houttuyn, with special reference to fluctuation of population. *Bull Tokai Reg Fish Res Lab* 62: 1-22.
- Recibido en septiembre de 1992. Aceptado en enero de 1993.