

Período reproductivo y talla de primera madurez sexual del salmónete de roca *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) en las islas Canarias

J. M. González Pajuelo y J. M.^a Lorenzo Nespereira

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

RESUMEN

Se estudiaron 723 salmónetes de roca *Mullus surmuletus* capturados al suroeste de la isla de Gran Canaria (islas Canarias) a lo largo de 1992. El rango de tallas oscila entre los 11 y 29 cm de longitud total. La proporción de sexos presenta diferencias significativas de la relación teórica 1:1, con un claro predominio de las hembras sobre los machos. El período reproductivo se sitúa entre los meses de febrero y mayo, con un máximo en marzo-abril. La talla de primera madurez sexual (50 %) se alcanza, tanto para los machos como para las hembras, a los 16 cm de longitud total.

Palabras clave: Salmónete de roca, *Mullus surmuletus*, proporción de sexos, período reproductivo, madurez sexual, islas Canarias.

ABSTRACT

Spawning period and sexual maturity of red mullet, *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758), off the Canary Islands.

Red mullet, *Mullus surmuletus* ($N=723$), caught off the southwestern part of Gran Canaria (Canary Islands) in 1992 were studied. Their lengths range from 11 to 29 cm total length. The sex ratio shows a prevalence of females. The spawning period extends from February to May, with a peak in March-April. Fifty per cent of maturity is reached by males and females at 16 cm total length.

Key words: Red mullet, *Mullus surmuletus*, sex ratio, spawning period, sexual maturity, Canary Islands.

INTRODUCCIÓN

El salmónete de roca *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758), pez demersal de la familia Mullidae, está ampliamente distribuido en el Mediterráneo y mar Negro, así como a lo largo de las costas atlánticas europeas y africanas, desde el Canal de la Mancha hasta Dakar, incluyendo las islas Canarias (Ben-Tuvia, 1981; Hureau, 1986; Brito, 1991). Su hábitat lo constituyen, por lo general, los fondos arenoso-roco-

sos o fangosos cuya profundidad no excede de los 200 m, localizándose frecuentemente por encima de los 70 m de profundidad.

En las islas Canarias, *M. surmuletus*, especie de alto valor comercial, es común en las pescas con nasa efectuadas por la flota artesanal. Así, en el año 1982, esta especie íctica fue la cuarta de mayor importancia entre las dominantes en las capturas con nasa en Gran Canaria, habiéndose realizado con este arte más del 99 % de las capturas de

salmonete desembarcadas en dicha isla (Barrera *et al.*, 1983; González, 1991).

A pesar de la importancia que tiene el salmonete de roca en las islas Canarias, los aspectos relacionados con su biología son desconocidos. En este trabajo se determinan, por vez primera, la proporción de sexos, el período reproductivo y la talla de primera madurez de esta especie en aguas del archipiélago canario, en un intento de aportar información básica sobre sus características en dicha área.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron un total de 24 lotes (2 mensuales), que comprenden 723 ejemplares de *M. surmuletus* procedentes de los desembarcos de las capturas comerciales con nasa en el puerto de Mogán (Gran Canaria) entre los meses de enero y diciembre de 1992. Los individuos estudiados fueron seleccionados mediante muestreos aleatorios estratificados por rangos de talla.

En cada pez se midió la longitud total al milímetro inferior, el peso total con una precisión de 0.1 g y el peso de la gónada con una precisión de 0.01 g. Además, se determinó, macroscópicamente, el sexo (macho, hembra o indeterminado) y el estado de desarrollo gonadal (I, virginal; II, madurez virginal-recuperación; III, maduración; IV, desove; V, desovado) (Arriaga *et al.*, 1983).

La proporción de sexos (*sex ratio*) se determinó tanto para cada trimestre como para todo el período de estudio. Para ello se contabilizó en cada caso el número de machos y de hembras y se calculó posteriormente la relación entre ambos (número de machos entre número de hembras). Para comprobar en cada caso si las relaciones obtenidas diferían significativamente de 1, se aplicó el test de ji-cuadrado (χ^2). También se contabilizó el número de ejemplares indeterminados.

Para la determinación del período reproductivo se emplearon dos métodos estándar. El primero, cuantitativo, se basó en el análisis de la evolución mensual del Índi-

ce Gonadosomático Relativo, IGR, que se calcula como sigue (Anderson y Gutreuter, 1983):

$$\text{IGR} = (G / P_s) 100$$

donde G es el peso de la gónada y P_s el peso teórico del individuo. El otro método, cualitativo, consistió en el análisis de la evolución mensual de las partes porcentuales de los estadios de madurez sexual. Los cálculos se realizaron, en ambos casos, considerando los individuos de los dos sexos conjuntamente y, además, en el primero de ellos también se consideraron los machos y las hembras por separado.

Para estimar la talla al 50 % de madurez se obtuvo, para cada sexo, la curva de madurez sexual. Para ello se calculó el porcentaje, por clase de talla, de individuos cuyas gónadas se encontraban en los estadios de madurez III-V durante la época de reproducción. Los valores obtenidos fueron ajustados a una curva sigmoide simétrica mediante un análisis de regresión no lineal iterativo.

RESULTADOS

Proporción de sexos

Durante 1992 el rango de tallas de los individuos muestreados oscila entre los 11 y 29 cm de longitud total. La proporción de sexos (*sex ratio*) varía poco a lo largo del año y muestra un claro predominio de las hembras sobre los machos en cada trimestre y, en general, durante todo el período de estudio. Los valores de χ^2 estimados ponen de manifiesto que las diferencias encontradas entre el número de machos y de hembras son, en todos los casos, significativas (al nivel de probabilidad del 95 %) (tabla I).

El número de ejemplares indeterminados es elevado (27.8 %). La presencia de estos individuos, de tallas comprendidas entre los 11 y 20 cm de longitud total, se constató de forma mayoritaria en las muestras correspondientes al último trimestre del año (octubre-diciembre).

Tabla I.—Número de individuos de *M. surmuletus* muestreados por sexo y proporción sexual (*sex ratio*), por trimestres y para todo el período de estudio (1992).

Trimestre	Número de ejemplares			Sex ratio
	Machos	Hembras	Indeterminados	
Primero	39	78	30	0.50*
Segundo	54	123	21	0.43*
Tercero	33	72	9	0.46*
Cuarto	36	87	141	0.41*
Total	162	360	201	0.45*

* Significativa ($\chi^2 > \chi^2_{1,0.05}$)

Período reproductivo

El Índice Gonadosomático Relativo (IGR) varía mensualmente tanto para los machos como para las hembras y sigue, para ambos sexos, el mismo patrón (fig. 1). Los valores más altos se alcanzan en los primeros meses del año (febrero-mayo), especialmente en marzo y abril. Entre junio y enero se presentan valores muy bajos, próximos a cero.

Los valores mensuales de las partes porcentuales de los estados de madurez presentan marcadas variaciones a lo largo del año (fig. 2). Entre los meses de febrero y mayo se encuentran individuos maduros (estado III). En marzo y abril se observa, de forma mayoritaria, la presencia de ejemplares en estado de desove (estado IV). Los individuos desovados (estado V) se encuentran en un porcentaje relativamente alto entre los meses de abril y junio. Entre julio y diciembre y en enero sólo se encuentran ejemplares en estado I y II.

Madurez sexual

El 50 % de madurez para las hembras se alcanza a los 16.3 cm de longitud total, mientras que para los machos es algo superior, correspondiendo a los 16.9 cm (figs. 3a y 3b). Los primeros ejemplares maduros se encuentran a partir de los 13 cm de talla total.

DISCUSIÓN

Durante el período estudiado, la proporción de sexos del salmonete de roca (*Mullus surmuletus*) de las islas Canarias presentó diferencias significativas, siendo claramente favorable a las hembras. El predominio de éstas, hecho que también ha sido observado en esta especie en aguas de Mallorca (Morales-Nin, 1991), podría estar relacionado con las posibles migraciones diferenciales que realiza este pez (Camiñas *et al.*, 1990).

Cabe destacar, por otra parte, la elevada presencia de ejemplares indeterminados en las capturas, especialmente en las efectuadas durante el último trimestre del año (otoño). La aparición masiva de dichos ejemplares durante ese período se produce como consecuencia del reclutamiento al fondo característico en *Mullus* (Suau y Vives, 1957; Morales-Nin, 1991).

En cuanto a la época reproductiva se refiere, se ha observado que el salmonete de roca de las islas Canarias presenta un período único de puesta, ocurriendo a finales de invierno y comienzos de la primavera (febrero-mayo) con un máximo en los meses de marzo y abril. La reproducción de esta especie en aguas de Canarias parece estar asociada a condiciones oceanográficas favorables, coincidiendo en aquellos meses en los que aumentan tanto la producción como la biomasa planctónica (De León y Braun, 1973; Hernández-León, 1988).

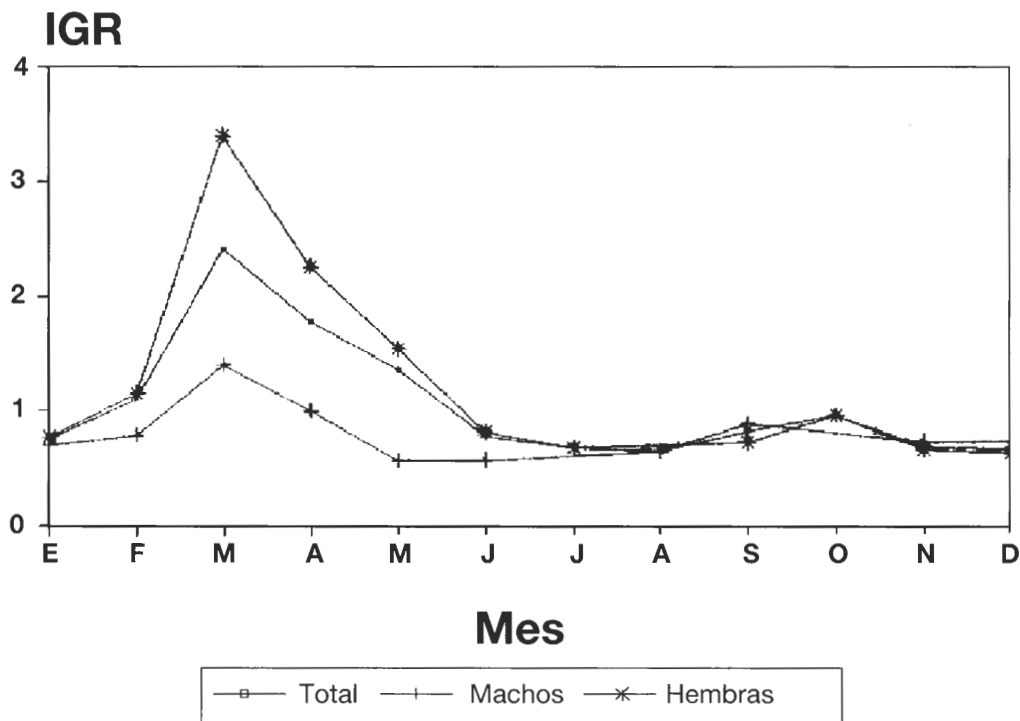


Fig. 1.—Variación mensual del Índice Gonadosomático Relativo (IGR) de *M. surmuletus* (machos, hembras y ambos sexos conjuntamente) durante el año 1992.

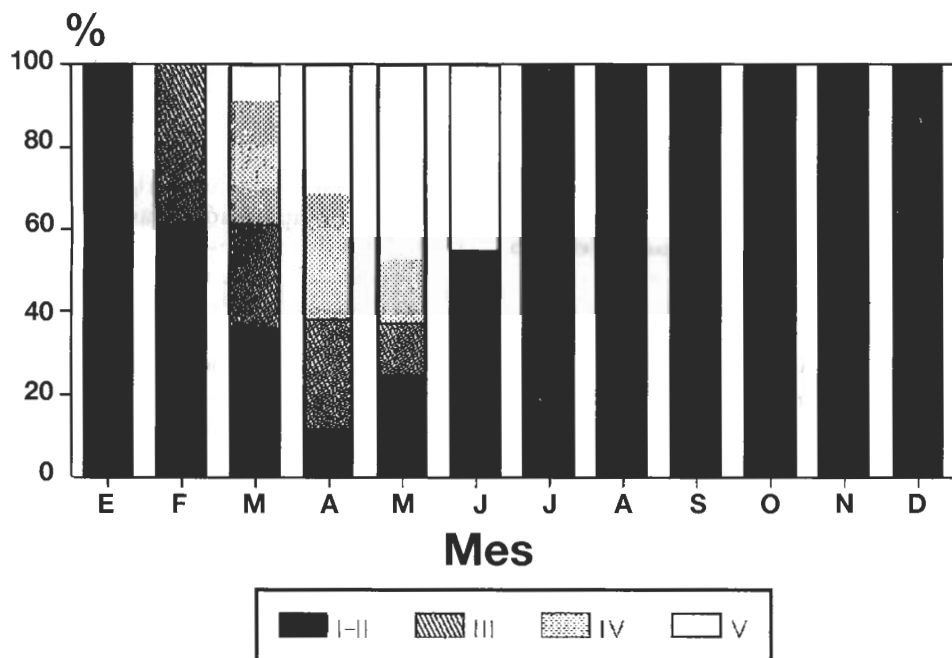


Fig. 2.—Variación mensual de las partes porcentuales de los estados de madurez sexual de *M. surmuletus* (machos y hembras conjuntamente) durante el año 1992.

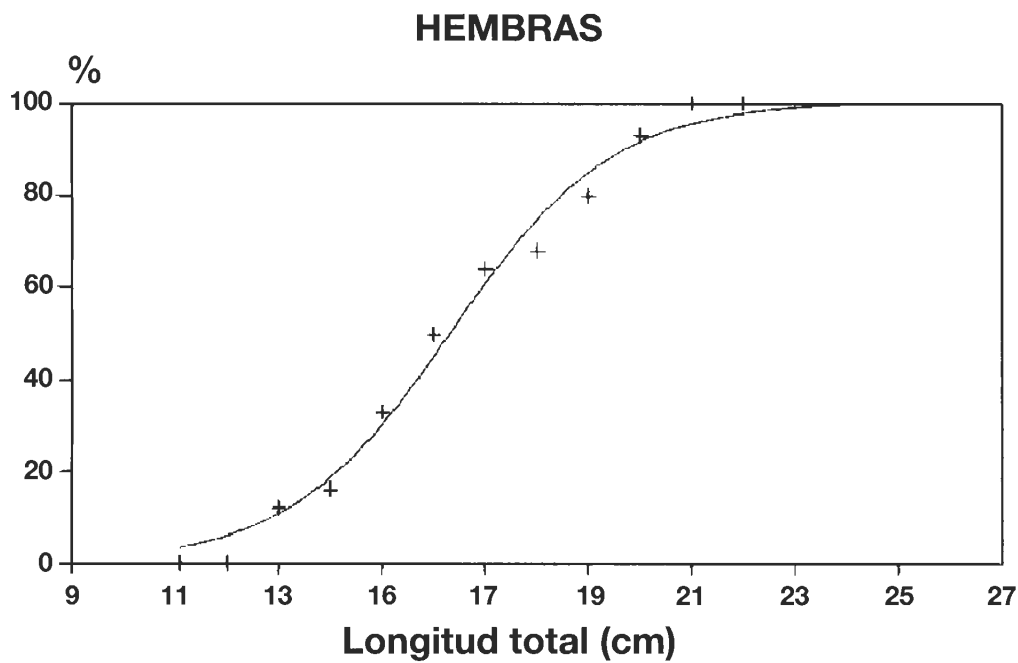


Fig. 3a.—Curva de madurez sexual de las hembras de *M. surmuletus* en función de la longitud total.

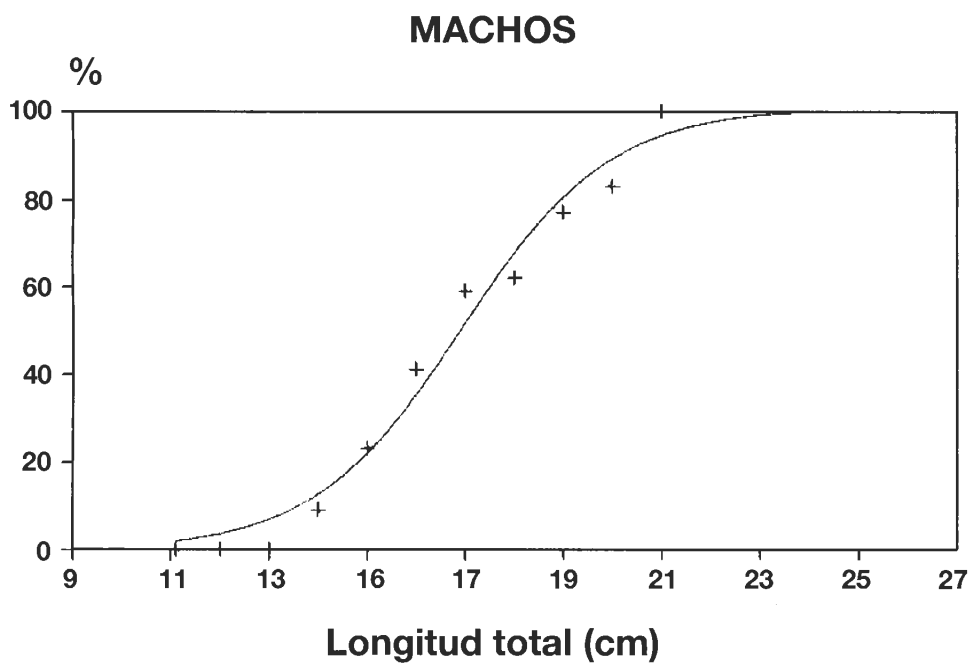


Fig. 3b.—Curva de madurez sexual de los machos de *M. surmuletus* en función de la longitud total.

Por lo que se refiere a la talla media de primera madurez, los valores obtenidos, tanto para los machos como para las hembras, son muy razonables. Es de destacar, sin duda, la gran similitud observada entre las longitudes medias de primera madurez estimadas para los individuos de ambos sexos (16.9 cm y 16.3 cm para machos y hembras, respectivamente). Hay que significar, por otra parte, que los primeros individuos maduros aparecen a los 13 cm de longitud total. Aunque, sin duda, la talla de maduración puede, para una misma especie, variar notablemente de unas localidades a otras debido a las diferentes condiciones oceanográficas y al carácter propio de cada población, en el caso estudiado se ha observado que los resultados coinciden con los obtenidos en trabajos desarrollados sobre esta especie en el Mediterráneo occidental (Andaloro, 1982; Campillo *et al.*, 1989; Bertrand, 1991; Morales-Nin, 1991; entre otros).

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a las Srtas. N. Hernández y C. Tascón por su ayuda en la toma de muestras. Al Departamento de Biología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria por las facilidades ofrecidas para la realización del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Andaloro, F. 1982. Rêsumè des parametres biologiques sur *Mullus surmuletus* de la mer Tyrrhénienne méridionale et de la mer Ionienne septentrionale. *FAO Fish Rep* 266: 87-88.
- Anderson, R.O. y S.J. Gutreuter. 1983. Length, weight, and associated structural indices. En: *Fisheries Techniques*. L.A. Nielsen y D.L. Johnson (eds.): 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. *Revista de Ciencias Marinas y Limnología* 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*. Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno de Canarias: 534 pp.
- Ben-Tuvia, A. 1981. Mullidae. En: *FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes*. W. Fisher *et al.* (eds.), vol. III. FAO, Department of Fisheries and Oceans. Canadá.
- Bertrand, J. 1991. Typologie des ressources halieutiques du golfe du Lion et application au probleme du maillage des chaluts de fond. *FAO Fish Rep* 447: 151-159.
- Brito, A. 1991. Mullidae. En: *Catálogo de los peces de las islas Canarias*. F. Lemus (ed.): p. 110. La Laguna, Tenerife.
- Camañas, J.A., J. Baró, J.C. Núñez y F. Ramos. 1990. *Local fishery study of the Spanish South Mediterranean region (between Punta Europa and Cabo de Gata). III year*. IEO/EEC Collaboration Projects XIV-B-1/1989/90: 189 pp.
- Campillo, A., Y. Aldebert, J.L. Bigot y B. Liorzou. 1989. *Donnés sur la distribution des principales espèces commerciales du golfe du Lion*. Rapp. IFREMER, DRV-89.041-RH/Sete: 175 pp.
- González, J.A. 1991. Description générale des pêcheries artisanales aux îles Canaries. En: *La Recherche Face à la Pêche Artisanale*. J.R. Durand *et al.* (eds.): 365-370. ORSTOM. Paris.
- Hernández-León, S. 1988. Ciclo anual de la biomasa del mesozooplankton sobre un área de plataforma en aguas del archipiélago Canario. *Inv Pesq* 52(1): 3-16.
- Hureau, J.C. 1986. Mullidae. En: *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. P.J. Whitehead *et al.* (eds.) 2: 877-882. UNESCO. Paris.
- León, A.R. de y J.G. Braun. 1973. Ciclo anual de la producción primaria y su relación con los nutrientes en aguas de Canarias. *Bol Inst Esp Oceanogr* 167: 1-24.
- Morales-Nin, B. 1991. Parámetros biológicos del salmonete de roca *Mullus surmuletus* (L. 1758), en Mallorca. *Bol Inst Esp Oceanogr* 7(2): 139-147.
- Suau, P. y F. Vives. 1957. Contribución al estudio del salmonete de fango (*Mullus barbatus* L.) del Mediterráneo occidental. *Inv Pesq* 9: 97-118.

Recibido en mayo de 1993. Aceptado en diciembre de 1993.