

ESTUDIO COMPARATIVO DEL CRECIMIENTO DEL ALBUR, *Mugil auratus*, EN TRES ESTEROS DE LA PROVINCIA DE CADIZ Y PARAMETROS MAS IMPORTANTES OBTENIDOS

Por Juan M. SANCHO

Instituto de Investigaciones
Pesqueras - Cádiz *

INTRODUCCION

Este trabajo se inició el 1 de octubre de 1972, y se terminó el 30 de septiembre de 1973. Es sólo una pequeña parte del programa establecido para el estudio de los mugílidos o lisas de las salinas y esteros de la provincia de Cádiz, y que por causas diversas quedó interrumpido.

Son varias las especies de peces que pasan parte de su ciclo vital en los caños y esteros de las salinas de San Fernando (Cádiz). Las que tienen interés comercial son: las diferentes clases de lisas (*Mugil auratus*, *M. cephalus*, *M. ramada*), doradas (*Sparus aurata*), lubinas (*Morone labrax*), bailas (*Morone punctata*), anguilas (*Anguilla anguilla*) y peces planos, como el lenguado (*Solea solea*).

De todas ellas, el más abundante, resistente a los cambios del medio y baja posición en la cadena trófica y que ha sido objeto de nuestro estudio es el *Mugil auratus* Risso, conocido vulgarmente con el nombre de «albur».

La mayoría de los peces que viven en estos esteros no se reproducen en ellos, sino que lo hacen en el mar libre, siendo las larvas y alevines atraídos hacia las costas buscando aguas poco profundas y cálidas. Mediante un sistema de

* Biólogo que fue del Laboratorio de Cádiz del Instituto de Investigaciones Pesqueras durante los años 1972 y 1973. El director del citado Laboratorio ha considerado de interés recopilar y redactar el presente trabajo.

compuertas, y aprovechando las mareas, se hace que los alevines penetren en los esteros, donde se les mantiene encerrados y se les deja crecer. En el caso de *Mugil auratus*, calculamos, por la época en que los alevines llegan a la costa, que la reproducción tiene lugar hacia la mitad del invierno, durante los meses de diciembre y enero. La entrada en los esteros se realiza principalmente en marzo y abril, cuando tiene una longitud aproximada de cuatro centímetros. Durante la primavera y el verano son las épocas en las que tiene lugar un crecimiento más rápido, debido a la abundancia de fitoplancton y zooplancton, algas de fondo y vegetales en descomposición, principales alimentos de esta especie.

En los meses de noviembre y diciembre suelen realizarse los «despesques», denominándose así el vaciado de los esteros para realizar la captura de los peces que penetraron y crecieron en ellos. Estos «despesques» constituyen una buena ocasión para disponer de un lote de ejemplares. Con los datos obtenidos de estos lotes hemos realizado un estudio comparativo del crecimiento en tres esteros. Además, hemos dispuesto de un estanque de unos 100 metros cuadrados, situado también en la zona de salinas de San Fernando, donde se ha podido llevar un control del crecimiento de un lote de *Mugil auratus*.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado en este trabajo consta de 16 lotes, con un total de 452 ejemplares de *M. auratus*. De estos lotes, tres corresponden a otros tantos esteros que llamaremos A, B y C, en los que se han realizado un estudio comparativo del crecimiento. La extensión de estos esteros es de 10 Ha. el A y 30 Ha. el B y C, aproximadamente. El total de los ejemplares en los tres lotes es de 144.

En cada ejemplar se ha tomado:

El peso total (P).

Longitud total (LT): desde el rostro hasta el extremo de la aleta caudal, colocando los bordes de dicha aleta paralelos al eje del cuerpo.

Longitud horquilla (LH): desde el rostro hasta el punto de unión de los bordes de los dos lóbulos de la aleta caudal.

Longitud cefálica (LC): desde el rostro al borde posterior del opérculo.

Distancia desde el rostro hasta el comienzo de la primera aleta dorsal (LD1).

Distancia desde el rostro hasta el comienzo de la segunda aleta dorsal (LD2).

Distancia desde el rostro hasta el comienzo de la aleta anal (LA).

En una serie de ejemplares de cada lote se han cogido escamas para estudiar la edad y el crecimiento relativo de la escama con respecto a la talla del pez. Asimismo, con el fin de realizar estudios sobre la maduración sexual, se cogieron en algunos lotes gonadas, colocándolas en líquidos de conservación para su posterior estudio anatómico e histológico.

En las figuras 1 a 8 hemos tomado la longitud horquilla como elemento de comparación, en lugar de la longitud total, debido a que en ella las medidas se toman con mayor exactitud.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla siguiente se dan las tallas y pesos medios alcanzados por los individuos de uno y dos años en los esteros A, B y C.

Estero	Extensión (Ha.)	UN AÑO		DOS AÑOS		N
		LH (cm.)	P (gr.)	LH (cm.)	P (gr.)	
A	10	17	54	24	161	49
B	30	19	85	26	210	45
C	30	21	110	26	214	50
						144

De la observación de estas tallas se puede deducir inmediatamente que los peces que viven en esteros grandes alcanzan una talla mayor que los que habitan en esteros más pequeños. Esto se ha podido comprobar también en el estudio del crecimiento de un lote de 460 ejemplares de *M. auratus* en un estanque natural de 100 metros cuadrados, aproximadamente. Los ejemplares de este lote tenían como media de longitud horquilla 7 cm. y de peso 4 gr. Fueron echados en el estanque a principios de mayo de 1972, correspondiendo, por tanto, a la puesta que se había realizado unos cuatro meses antes. A los siete meses, o sea, en noviembre del mismo año, cuando los peces tenían aproximadamente un año de edad, se realizó la captura de un lote de 31 ejemplares, que dieron como media 13 cm. de longitud horquilla y 21 gr. de peso, notablemente inferiores a las alcanzadas por los individuos de la misma edad en los esteros A, B y C.

A los seis meses de esto, o sea, a principios de junio de 1973, se procedió a la captura de otro lote, éste de 70 ejemplares, que dieron las medidas siguientes: LH = 15 cm., P = 35 gr.

Ni en los esteros ni en el estanque se ha empleado ningún tipo de alimentación artificial, sino que el alimento es el natural que se produce en ellos. Un análisis del contenido estomacal de estos mugilidos revela una gran abundancia de diatomeas mezcladas con arena y cieno, así como algo de materia orgánica en descomposición.

La distribución de frecuencias de las tallas de los ejemplares de los tres esteros A, B y C se da en la figura 1. Las zonas no sombreadas de los histogramas

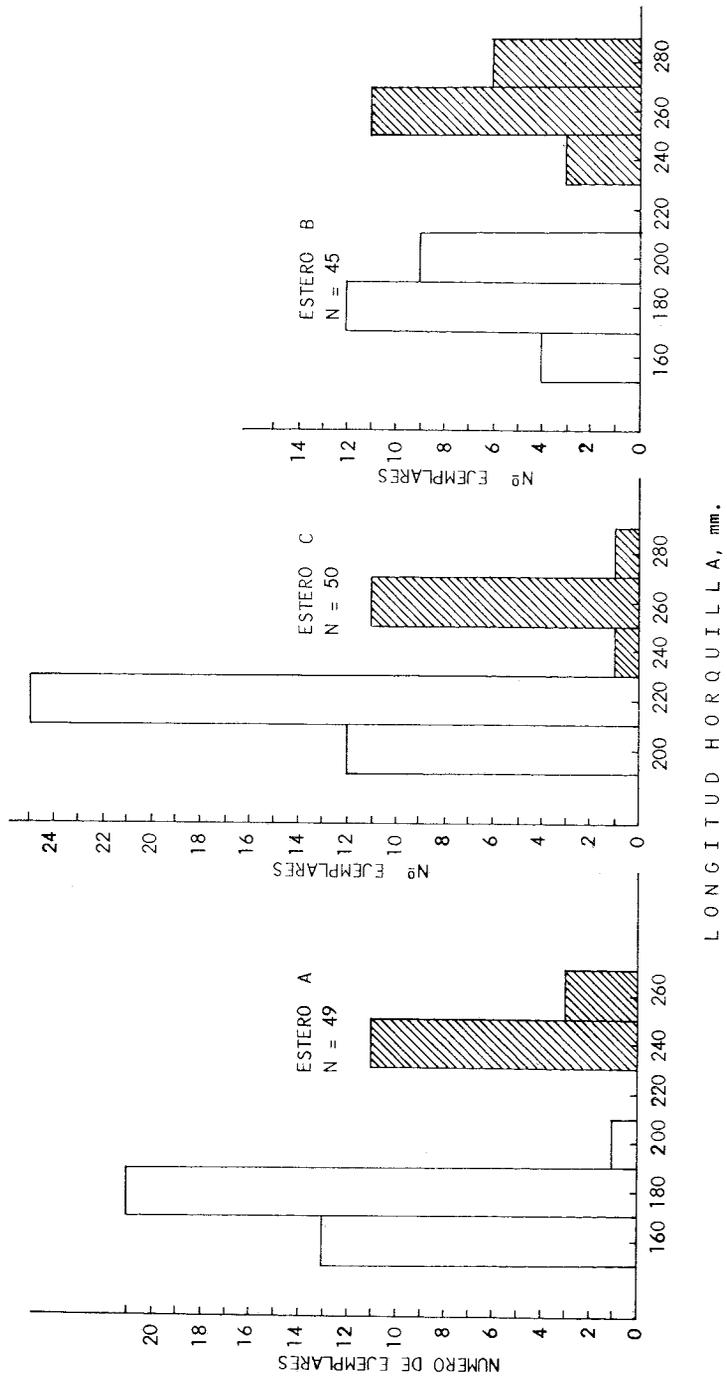


Fig. 1.—Distribución de frecuencias de tallas de *Mugil auratus* en tres esteros de Cádiz.

corresponden a los individuos de un año, y las sombreadas, a los de dos años.

A continuación damos los parámetros de crecimiento que hemos obtenido en *M. auratus* de los esteros de Cádiz.

Se relacionó la talla del pez con la longitud de las escamas, tomadas éstas en la zona media del cuerpo, a la altura de la primera aleta dorsal. En la figura 2

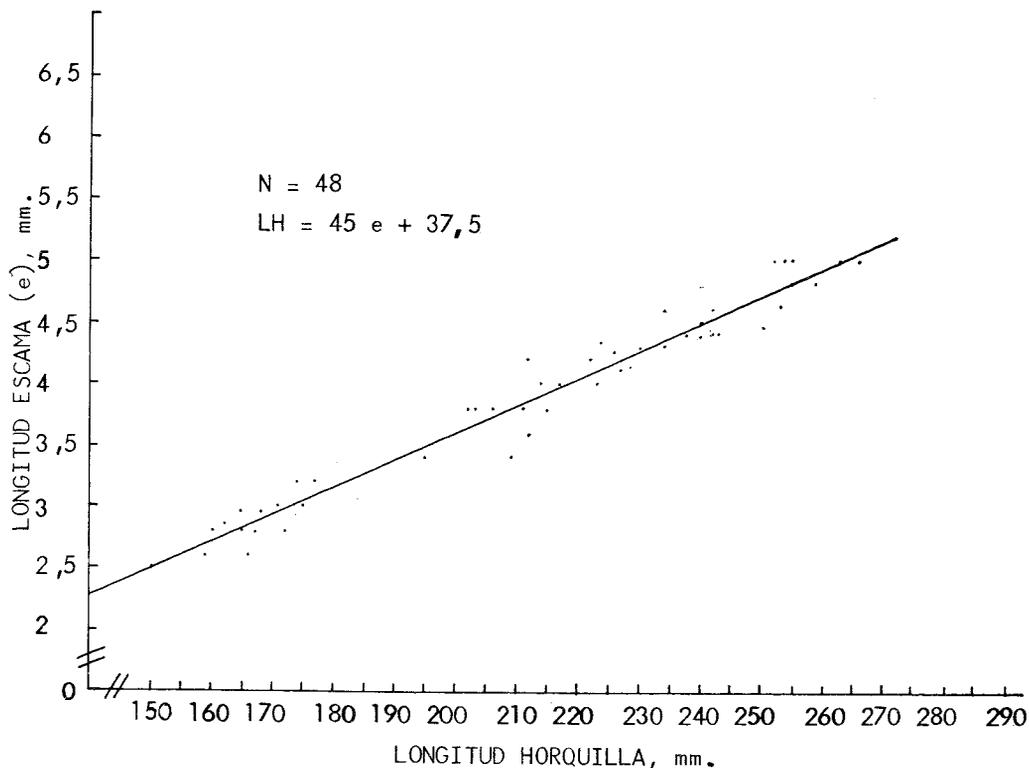


Fig. 2.—Relación talla del pez con la longitud de las escamas, en *M. auratus*.

queda expresada gráficamente la ecuación obtenida por el método de los mínimos cuadrados.

$$LH = 37,5 + 45 e,$$

siendo:

LH = longitud horquilla (mm.)

e = longitud desde el núcleo al borde de la escama (mm.)

Esta ecuación es la expresión matemática que toma para esta especie (*M. auratus*) la fórmula de LEE (1912), que establece una proporcionalidad entre el crecimiento del pez y el de sus escamas, teniendo en cuenta que la escama no comienza a crecer hasta que el pez no alcanza una talla determinada, lo cual constituye una modificación de la fórmula de LEA (1910).

Se calculó la curva que relaciona la talla LH con el peso P (fig. 3). Esta relación entre ambas magnitudes viene dada en los peces en la forma $P = a \cdot L^b$, siendo a y b constantes. Aplicando logaritmos obtenemos $\log P = \log a + b \cdot \log L$, expresión lineal que permite calcular los coeficientes a y b .

Hemos obtenido la relación $P = 6,4 \times 10^{-6} \times L^{3,1}$.

A continuación damos los datos obtenidos sobre el estudio del crecimiento relativo. Todas las medidas fueron efectuadas sobre ejemplares de uno y dos años, que aún no han alcanzado la madurez sexual.

En la figura 4 se da la relación entre la longitud horquilla y la longitud total. Esta relación viene dada por la ecuación $LH = 7 + 0,875 LT$.

La relación entre la longitud cefálica con la longitud horquilla se da en la figura 5, siendo su ecuación $LC = 4,2 + 0,18 LH$.

La relación entre la distancia desde el rostro hasta el comienzo de la primera aleta dorsal y la longitud horquilla se da en la figura 6, cuya ecuación obtenida es: $LD1 = 2,4 + 0,41 LH$.

En la figura 7 se relaciona la distancia desde el rostro hasta el comienzo de la segunda aleta dorsal con la longitud horquilla, siendo su ecuación: $LD2 = -3,5 + 0,653 LH$.

Por último, en la figura 8 se relaciona la distancia que va desde el rostro hasta el comienzo de la aleta anal con la longitud horquilla, siendo la ecuación: $LA = -3,75 + 0,625 LH$.

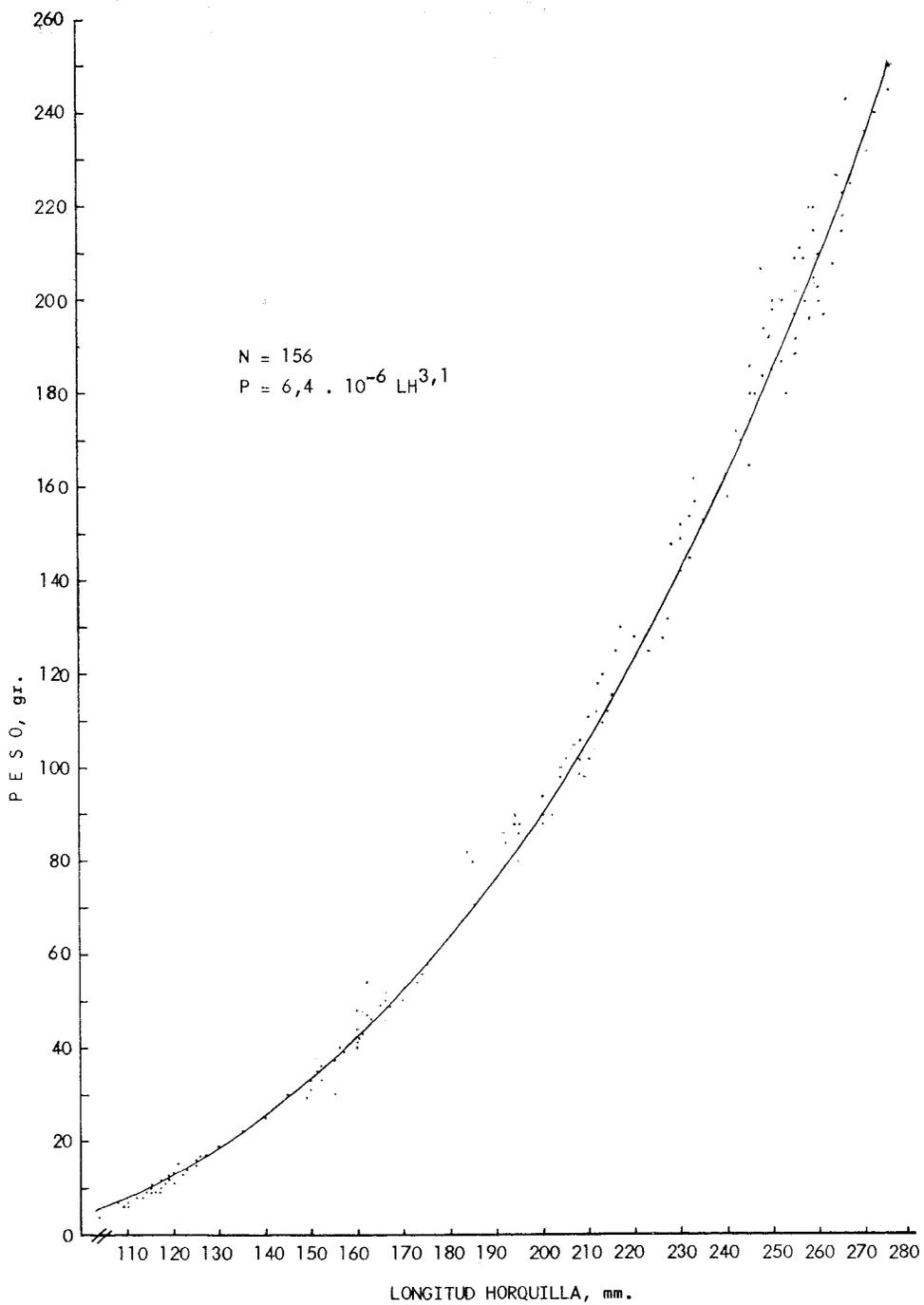


Fig. 3.—Relación talla - peso, en *M. auratus*.

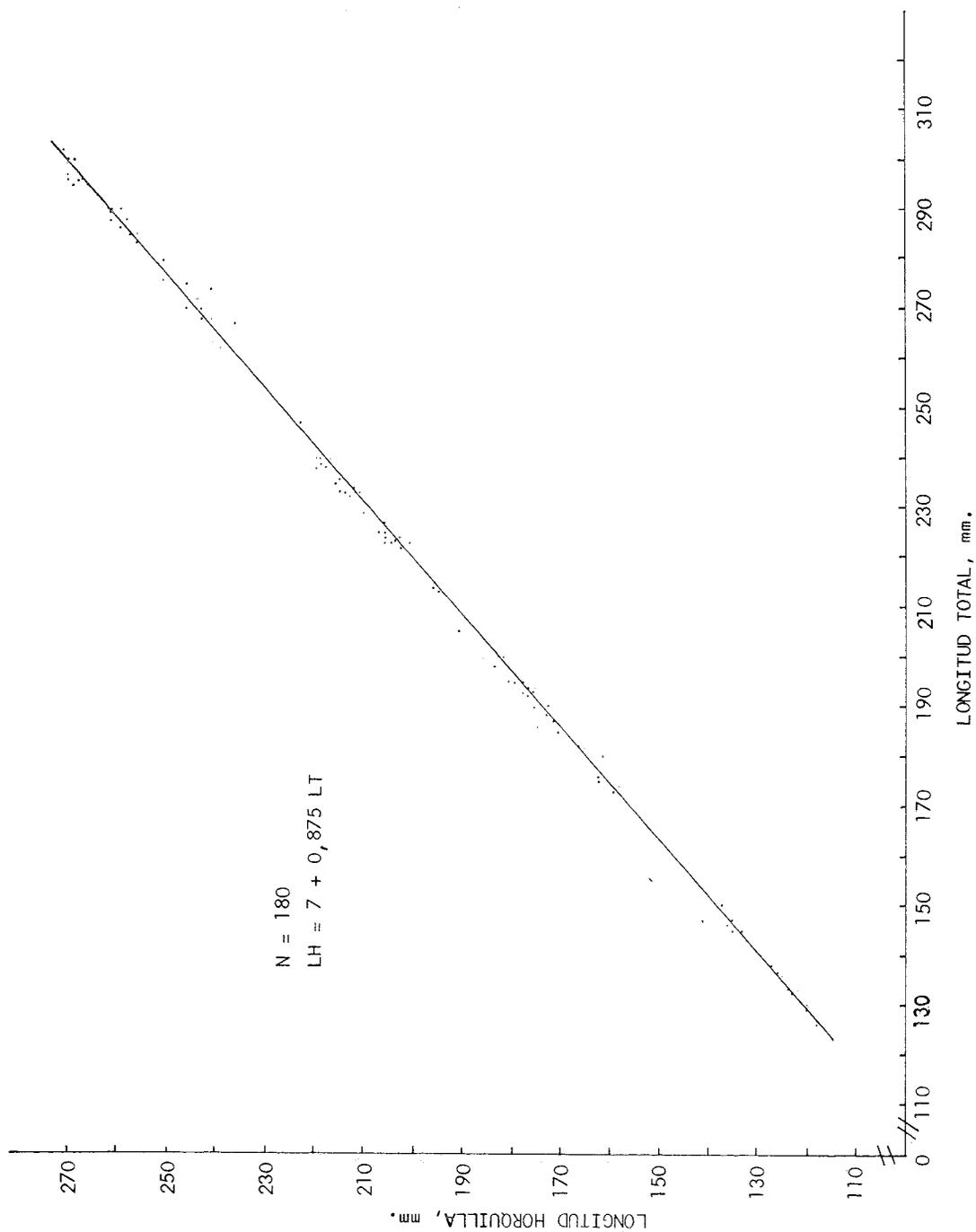


Fig. 4.—Relación longitud horquilla y longitud total, en *M. auratus*.

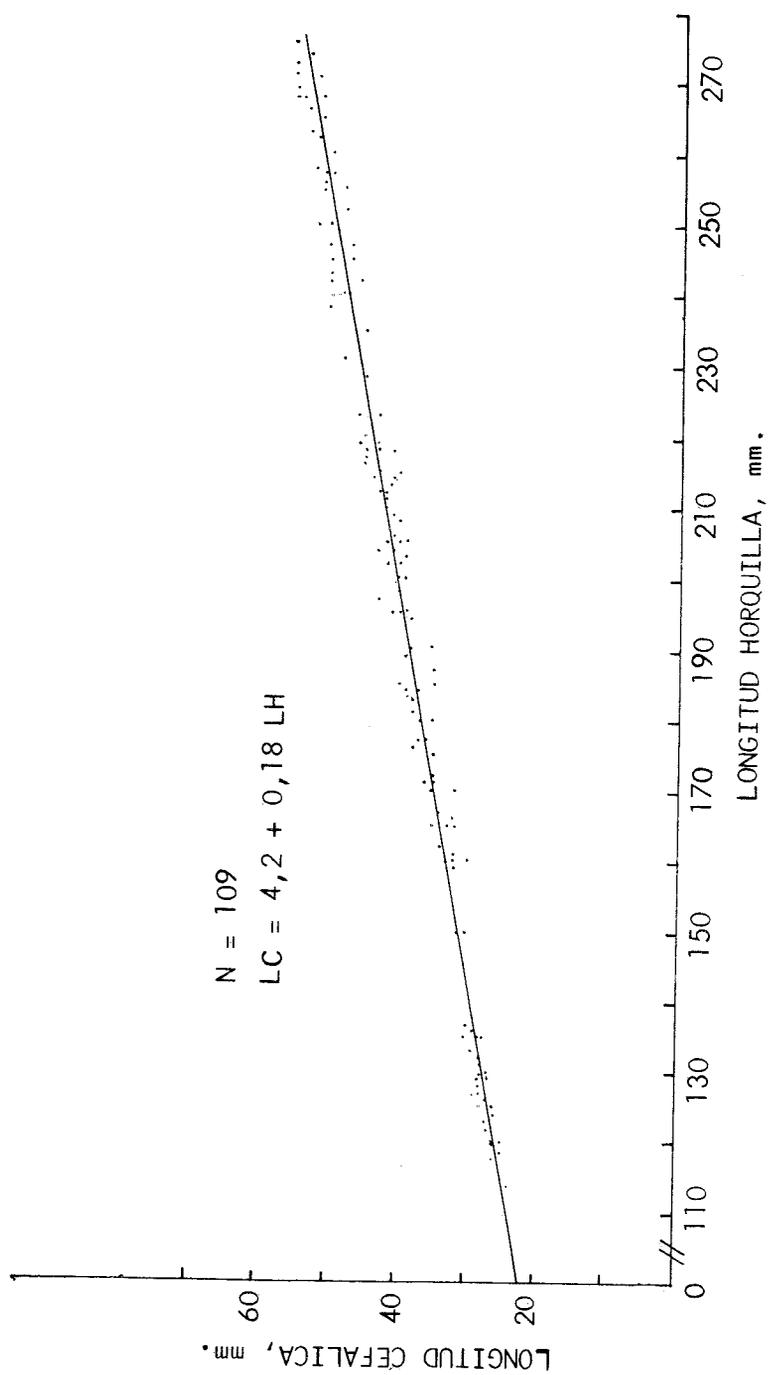


Fig. 5.—Relación longitud cefálica con la longitud horquilla, en *M. auratus*.

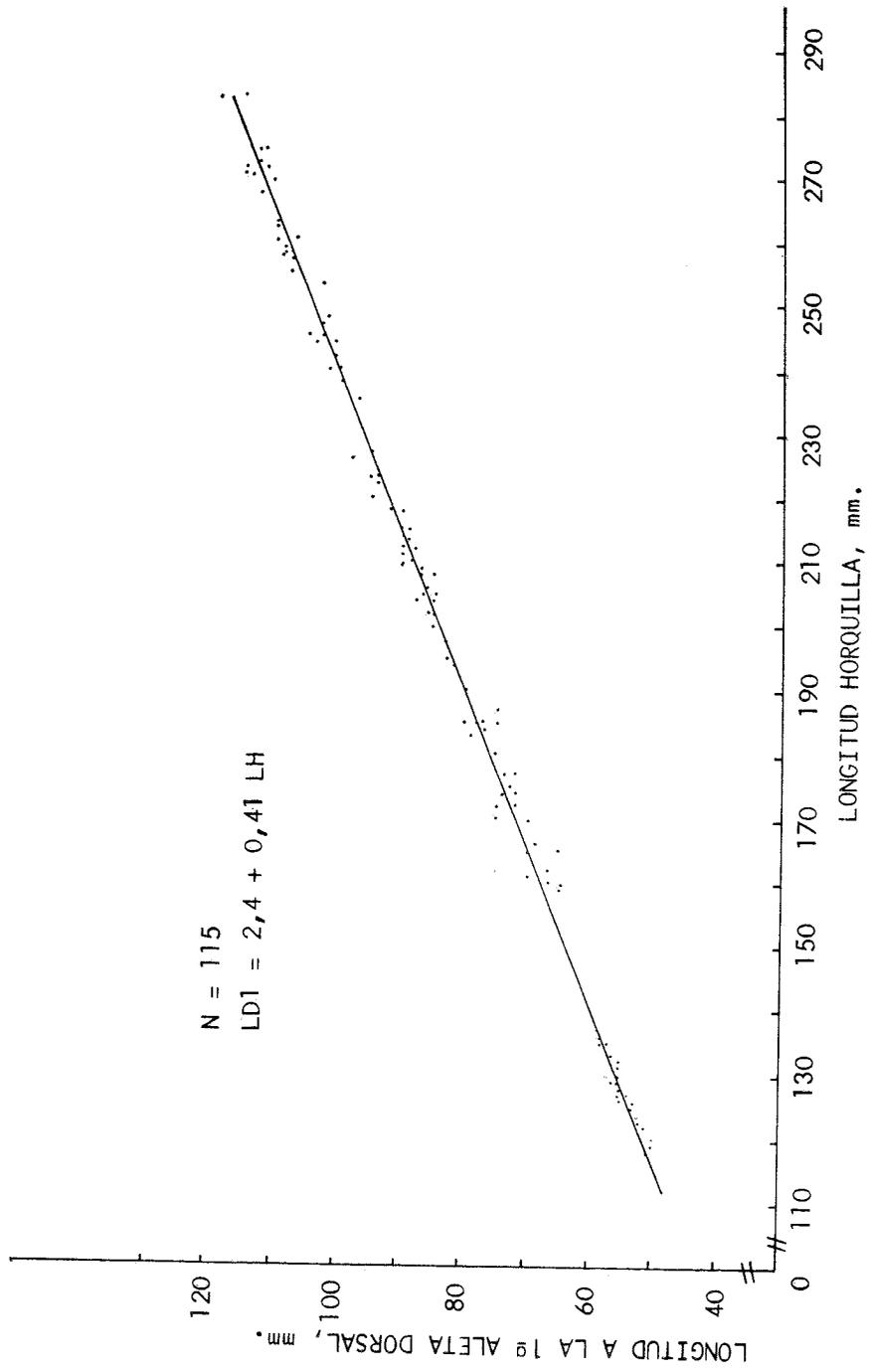


Fig. 6.—Relación distancia a la primera aleta dorsal y longitud horquilla, en *M. auratus*.

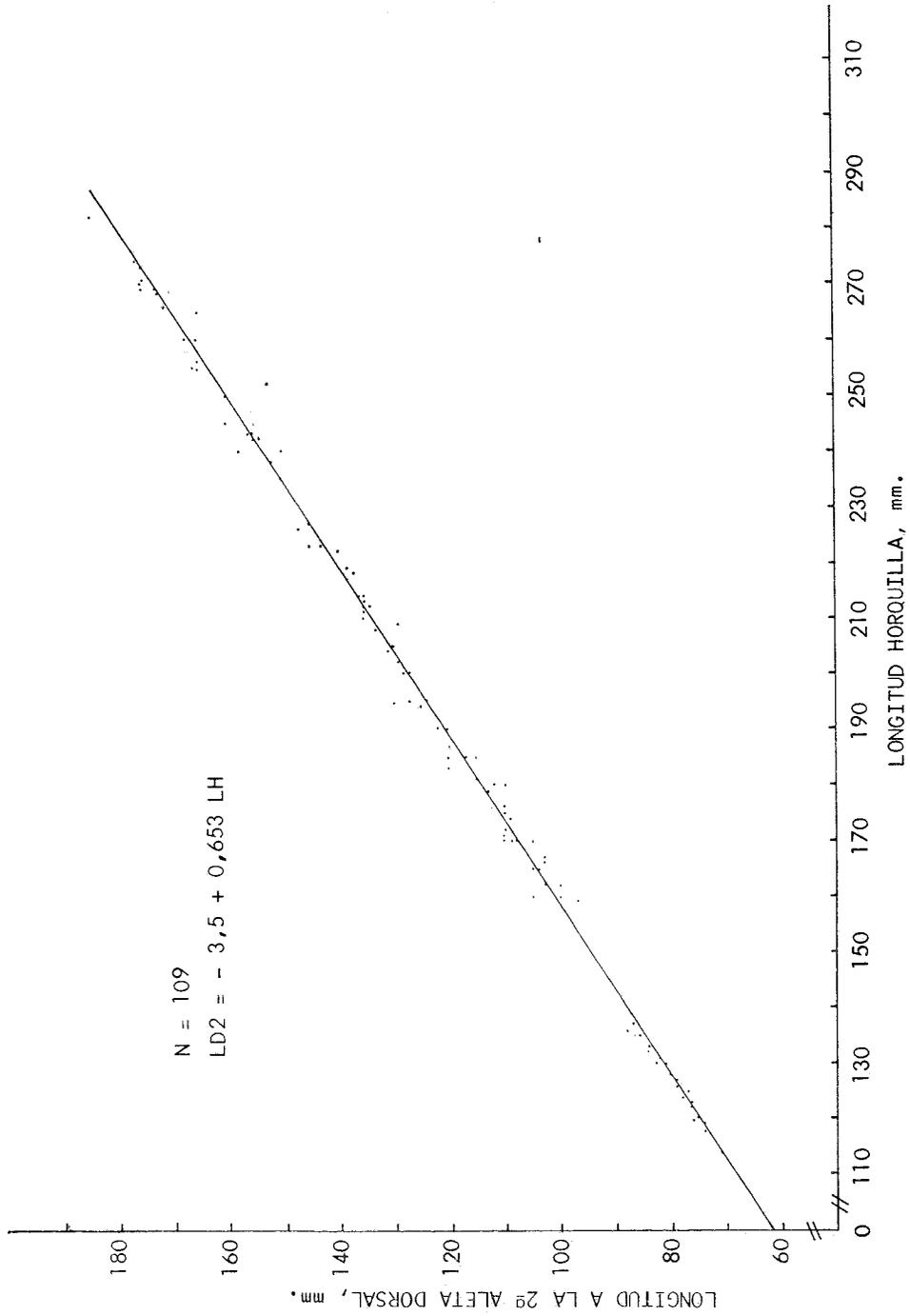


Fig. 7.—Relación distancia a la segunda aleta dorsal y longitud horquilla, en *M. auratus*.

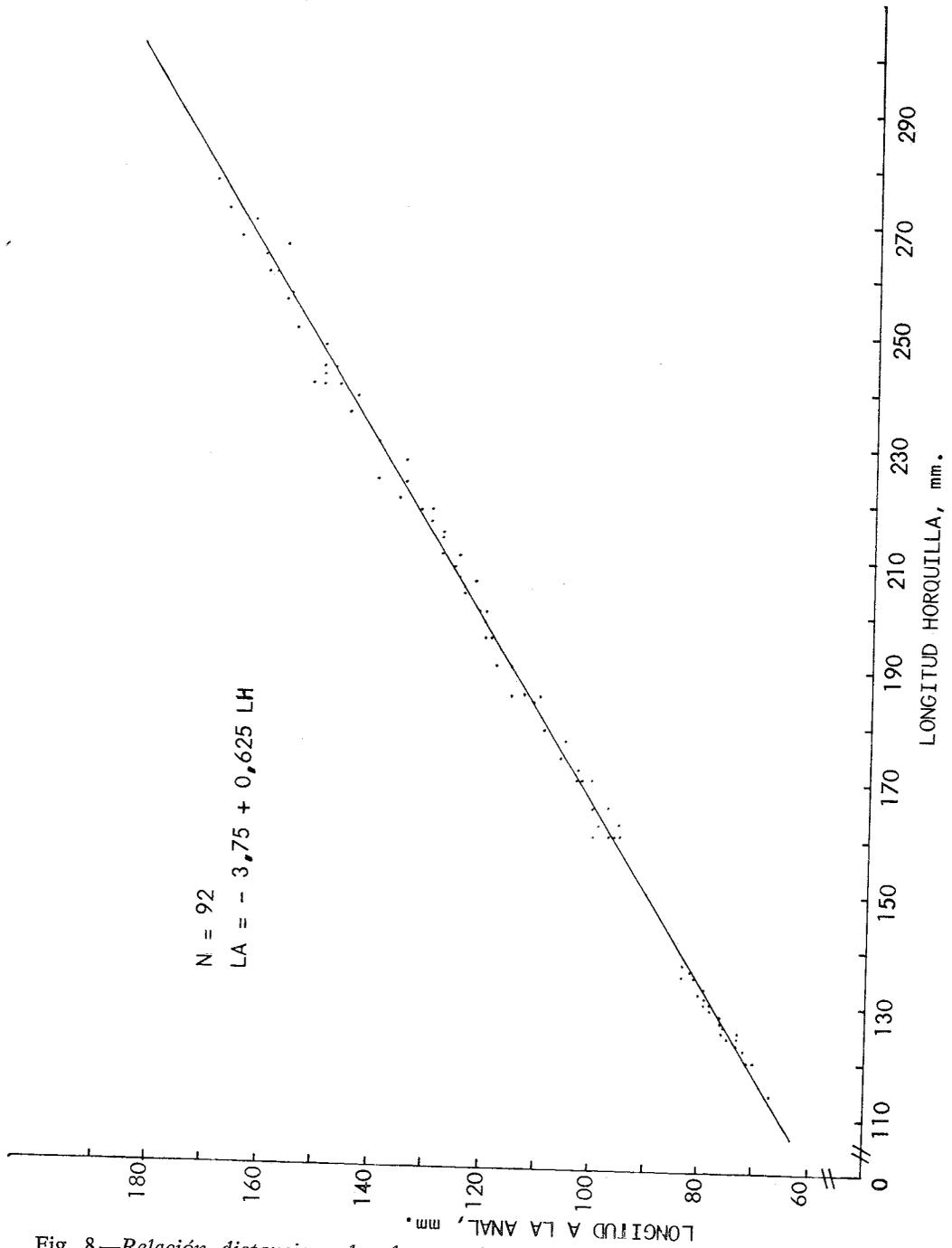


Fig. 8.—Relación distancia a la aleta anal y longitud horquilla, en *M. auratus*.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, W. W., 1957: «Early development, spawning, growth and occurrence of the silver mullet (*Mugil curema*) along the south Atlantic coast of the United States». *Fish. Bull. U.S.*, 57, 397-414.
- BROADHEAD, G. C., 1953: «Investigations of the black mullet, *Mugil cephalus*, in Northwest Florida. *State Flor. Bd. Conserv. Tech. Serie* 5, 5-33.
- BROADHEAD, G. C., 1958: «Growth of the black mullet, *Mugil cephalus*, in West and Northwest Florida. *State Flor. Bd. Conserv. Tech. Serie* 25, 5-29.
- CADENAT, J., 1955: «Sur les mulets de la Côte Occidentale d'Afrique». *Rapp. Proc. Cons. Int. Expl. Mer, Copenhague*, 137, 59-62.
- DEMIR, N., 1971: «On the occurrence of Grey Mullet postlarvae off Plymouth». *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 51 (2).
- EL ZARKA, 1963: «Acclimatization of *Mugil saliens* in Lake Quarum U.A.R.». *Tech. Pap. Proc. Gen. Fish. Counc. Medit.*, 7, 337-365.
- EL ZARKA, 1967: «Mullet fry transplantation and its contribution to the fisheries of inland brackish lakes in the United Arab Republic». *Tech. Pap. Proc. Gen. Fish. Counc. Medit.*, 8, 209-226.
- FAO, 1960: «Exploitation et description des lagunes saumâtres de la Méditerranée». *Études et Revues. Cons. Gén. Pêches Méd.*, No. 12.
- FAO, 1970: «Studies on the distribution, growth and abundance of migrating fry and juveniles of mullet in a brackish coastal lake (Edku) in the United Arab Republic». *Études et Revues. Cons. Gén. Pêches Méd.*, n.º 46.
- FEBVRE, A., 1971: «Influence des variations de salinité sur le milieu intérieur de *Mugil auratus* Risso. Extrait de «Vie et Milieu», sup. 22, 357-365.
- GANDOLFI, G., 1970: «Alcune osservazione sulla biologia riproduttiva di *Mugil saliens* della laguna di Venezia. *Boll. Pesca Pisc. Idrobiol. Ital.*, 18, fasc. 1.
- HICKLING, C. F., 1970: «A contribution to the natural history of the English grey mullets (Pisces, Mugilidae)». *Jour. Mar. Biol. Ass. U.K.*, vol. 50 (3), 609.
- LAM HOAI, T., 1969: «Contribution à l'étude de la biologie des Mugilides (Poissons Téléostéens) des cotes du Massif Armoricaïn». *Trav. Fac. Sci. Rennes, Série Océanogr. Biol.*, 2, 55-182.
- LAM HOAI, T., 1971: «Note sur la croissance du Mulet *Mugil (Liza) auratus* Risso 1810 (Téléostéen Mugilidae) dans la partie occidentale du Golfe du Morbihan». *Ibid. Série Biol. Hal.*, 5, 3-27.
- LE DANTEC, J., 1955: «Quelques observations sur la biologie des muges des réservoirs de Certes à Audence». *Rev. Trav. Inst. Pêche Marit.*, 19, 93-97.
- PELMUTTER, A.; BOGROD, L.; PRUGININ, J., 1957: «Use of the estuarine and sea fish of the family Mugilidae (Grey mullets) for pond culture in Israel». *Proc. Fish. Counc. Medit. FAO*, 4, 289-304.
- THOMSON, J. M., 1954: «The organs of feeding and the food of some Australian Mullet». *Aust. J. Mar. Freshw. Res.*, 5, 469-485.
- THOMSON, J. M., 1955: «The movements and migrations of mullet (*Mugil cephalus*, L.)». *Ibid.*, 6, 328-347.
- THOMSON, J. M., 1966: «The grey mullets». *Oceanogr. Mar. Biol.*, 4, 301-335.