

Contribución al estudio de la herrera (*Page- llus mormyrus* (L.)), especialmente de la edad y el crecimiento

por

PEDRO SUAU

I. INTRODUCCIÓN

Pertenece esta especie a la familia de los espáridos, y en nuestras costas se conoce vulgarmente con el nombre de «Mahres».

Lo que atrajo nuestra atención sobre ella fué el hecho de que, según los pescadores de esta localidad, en tiempos no muy lejanos, sus ejemplares eran obtenidos en las pescas con mucha frecuencia, y, por el contrario, actualmente son muy contadas las ocasiones en que se capturan y aun en número muy escaso. Por ello emprendimos su estudio, con objeto no sólo de conocer su biología, sino también la posible causa de esta marcada desaparición.

A medida que hemos avanzado en nuestro trabajo, hemos podido comprobar su escasez actual por la dificultad hallada para obtener pequeños lotes que nos permitieran adelantar el estudio con esta breve nota, que procuraremos completar con otras sucesivas.

Una prueba más de estas dificultades está en la variedad de artes de pesca a los que hemos tenido que acudir para poder obtener un reducido número de ejemplares, que comprende desde la caña con anzuelo hasta los artes de arrastre, excluyendo tan sólo los de cerco.

Nuestro mayor agradecimiento al director del Laboratorio de Vinaroz (Castellón) don ANTONIO PLANAS y al colaborador don FRANCISCO VIVES por la ayuda que nos han prestado en todo momento.

II. MATERIAL

Comprende esta nota el estudio de 261 ejemplares recogidos, en gran parte, en las proximidades de Vinaroz. Ante la imposibilidad de hallar aquí tallas inferiores a los 10 cm., lo que no permitía el estudio del crecimiento, hemos tenido que recurrir a otros ejemplares, traídos de Ibiza, capturados dentro del puerto del mismo nombre, donde se han podido recoger ejemplares de hasta 5 cm.

Estos individuos vienen distribuidos en 21 lotes, repartidos en los meses de julio, agosto, septiembre y noviembre de 1952, comprendiendo cada uno de ellos un número desigual de ejemplares de acuerdo con las posibilidades.

III. ESTUDIO DE LA TALLA

Esta medida ha sido tomada al milímetro, desde el extremo anterior constituido por el borde del hocico al posterior, formado por la media de

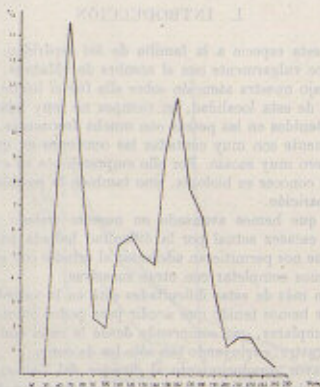


FIG. 1.—Distribución por tallas, en milímetros.

los extremos de los dos lóbulos de la aleta caudal, que son sensiblemente desiguales. Todos los valores se han distribuido en clases de centímetro en centímetro.

La gráfica I representa el porcentaje de individuos de cada clase. Permite suponer que el máximo correspondiente a la clase 70 mm. estará formado por individuos durante el segundo año de vida, correspondiendo la moda 160 mm. para el tercero y la de 210-220 mm. para el cuarto año, no marcándose la del quinto debido al corto número de ejemplares.

Al comparar esta gráfica con la correspondiente a la edad, salta a la vista el hecho poco probable de que individuos pescados durante el mes de agosto, es decir, siete u ocho meses después de haberse marcado la línea interanal, hayan crecido tan sólo 2 cm. De momento, en espera de comprobarlo después, nos limitaremos a suponer que, puesto que todos los ejemplares correspondientes a la moda 70 fueron capturados dentro del puerto de Ibiza, cerrado por naturaleza y en donde hay grandes cantidades de peces pequeños pertenecientes a esta y a otras especies, esto podría determinar una marcada competencia en lo que se refiere a la alimentación y, por ende, un crecimiento más lento de esta población.

Los otros máximos ya parecen más lógicos, ya que, durante el tercer año, pasarían de una talla de 12 cm. en invierno a 16 en el verano siguiente y de 17 que tendría al marcarse L_4 a 21 pasados ocho o nueve meses.

CUADRO 1

Pesos medios correspondientes a clases de tallas

CLASES TALLA (cm.)	MED. HALLAD. PESOS (gr.)	LOG. CLASES TALLA	LOG. MED. HALL. PESO	LOG. MED. CALC. PESO	MEDIAS PESO CALC. (gr.)	DEFER. (gr.) CALC.-HALL.
5	1,00	0,689	0,204	0,201	1,529	-0,011
6	2,67	0,778	0,427	0,423	2,648	-0,002
7	3,88	0,845	0,539	0,532	4,187	0,207
8	5,08	0,903	0,777	0,756	6,204	0,228
9	9,22	0,954	0,985	0,944	8,799	-0,430
10	12,40	1	1,093	1,080	12,000	-0,380
11	16,10	1,041	1,207	1,201	15,880	-0,220
12	21,68	1,079	1,335	1,314	20,600	-1,050
13	26,68	1,114	1,424	1,417	26,120	-0,550
14	32,70	1,146	1,513	1,512	32,800	-0,200
15	40,20	1,176	1,604	1,601	39,800	-0,380
16	48,85	1,204	1,689	1,683	48,150	-0,660
17	58,45	1,230	1,767	1,769	57,340	-0,910
18	70,95	1,255	1,851	1,834	68,230	-2,720
19	80,75	1,279	1,907	1,905	80,350	-0,400
20	92	1,301	1,984	1,970	93,320	1,320
21	101,20	1,322	2,065	2,062	107,690	6,490
22	119,50	1,342	2,077	2,062	123,900	4
23	156	1,362	2,134	2,151	141,500	5,500
24	161	1,380	2,207	2,204	158,900	-1,100

RELACION TALLA : PESO

Para hallar esta relación, hemos calculado la media de los pesos correspondientes a cada clase de talla.

Tanto una como otra variable han sido transformadas en sus respectivos logaritmos, que, llevados a la gráfica 2, nos marcan unos puntos que aproximadamente determinan una recta, la cual ha sido fijada mediante la fórmula :

$$y = -1,878 + 2,968 x \quad \text{ó} \quad P(\text{gr.}) = 0,532 \times L(\text{cm.})^{2,968}$$

calculada por el método de los mínimos cuadrados.



FIG. 2. — Relación logaritmo de la talla (abscisas) y logaritmo del peso (ordenadas).

IV. ESTADO SEXUAL

Aunque nuestra intención, al iniciar este trabajo, era estudiar en principio la edad y el crecimiento, al habernos hallado en el preciso momento de la puesta, creemos oportuno adelantar algo sobre este particular.

Para determinar los estados nos hemos valido de la escala empírica utilizada por FURNESS en el estudio de la sardina, que hemos adaptado a esta especie. Asimismo hemos utilizado los índices de fecundidad, con

CUADRO III b

Estados sexuales (hembras)

MESES	ESTADOS									
	I	II	III	IV	V	VI	VI-VII	VII	VIII-IX	
Julio							66,66	33,33		
Agosto	11,62	2,33				4,08	41,88	29,54		
Septiembre	9,09	18,18						54,54	18,18	
Noviembre										100

En los Cuadros III a y III b se insertan los porcentajes de los estados sexuales hallados en cada uno de los meses para machos y hembras respectivamente. Con la observación de estos datos se llega a conclusiones idénticas a las reflejadas por el índice de fecundidad, ya que se ve claramente que, habiendo un máximo de puesta en julio, éste va disminuyendo hasta llegar al mes de noviembre, en que nos hallamos con un estado de postpuesta que abarca el 100 % de los individuos.

V. ALIMENTACIÓN

De los distintos ejemplares, hemos separado los contenidos estomacales de valor superior a 1 (siguiendo la escala empírica), y de ellos hemos efectuado el estudio macroscópico y microscópico, cuyos resultados se expresan a continuación.

Lote 1

Macroscópico: Numerosas conchas de *Dentalium vulgare* da Costa.
Restos de conchas de otros moluscos.

Microscópico: Restos de pequeños crustáceos.

Lote 2

Macroscópico: Numerosas conchas de *Dentalium vulgare* da Costa.
Restos de conchas de otros moluscos.

Microscópico: 3 Copépodos inclasificables.

Numerosos restos de pequeños crustáceos.

Lote 3

Macroscópico: Restos de conchas de *Lamelibranchios*.

Microscópico: Restos de pequeños crustáceos.

Huevos de peces.

Lote 5

Macroscópico : Restos de conchas de Lamelibranquios.

Dentalium vulgare da Costa.

2 larvas de peces.

Microscópico : Restos de pequeños crustáceos.

Lote 6

Macroscópico : Restos de *Sepiola rondeleti* Leach.

Dentalium vulgare da Costa.

Restos de conchas de Lamelibranquios.

Restos de Crustáceos.

1 *Turritella communis* Risso var. *turbona* Montr.

Microscópico : Restos de Crustáceos.

Huevos de peces.

Lote 11

Macroscópico : *Dentalium vulgare* da Costa.

Restos de conchas de Lamelibranquios y Gasterópodos.

Microscópico : Restos de Crustáceos.

Pequeños Lamelibranquios y Gasterópodos.

Copépodos inclasificables.

Lote 14

Macroscópico : Restos de conchas de Moluscos.

1 *Sepiola rondeleti* Leach.

2 *Loligo subulata* Lamarck.

Microscópico : Restos de Crustáceos.

Con ello hemos llegado a la conclusión de que la alimentación de esta especie es preferentemente de moluscos y pequeños crustáceos.

Entre los primeros destaca la gran cantidad de *Dentalium vulgare* da Costa y de lamelibranquios. Mucho menos abundantes son los Gasterópodos, y sólo los ejemplares mayores atacan a los Cefalópodos, como *Sepiola rondeleti* Leach y *Loligo subulata* Lamarck.

VI. LA EDAD

Para el estudio de la edad nos hemos basado en el estudio de las líneas anales de las escamas, lo cual se hace con tanta más facilidad cuanto

menor es la talla de los ejemplares, haciéndose casi imposible en los individuos mayores.

En total se han leído cerca de un millar de escamas, que pertenecen a unos 206 ejemplares, ya que en los restantes no ha sido posible su lectura.

Se ha logrado determinar hasta cuatro líneas invernales, cuyos valores han sido traducidos a tallas mediante las fórmulas (a) y (b) (véase crecimiento) y distribuidos en clases de centímetro en centímetro. Seguidamente se ha determinado el tanto por ciento de individuos de cada clase y éstos son los que se representan en la gráfica 4.

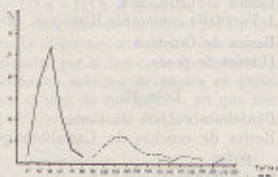


FIG. 4.—Distribución, por clases de tallas, de los valores L_1 , L_2 , L_3 y L_4 .

En la figura anterior puede observarse la oscilación de tallas para los sucesivos años de vida, a saber: para L_1 , la moda se halla en los 5 cm., oscilando entre 3 y 8 cm.; para L_2 , la moda está situada entre 11 y 12 cm., y las tallas varían de 9 a 16 cm.; el máximo para L_3 se halla en los 17-18 cm., y sus valores van de los 14 a los 19 cm.

En lo que se refiere a L_4 , sólo han podido medirse 6 ejemplares, cantidad en extremo reducida para que se pueda dar absoluto crédito a sus resultados. Éstos dan una moda de 21 cm. y una oscilación de 20 a 21 cm.

VII. EL CRECIMIENTO

Para este estudio nos hemos basado en la relación que existe entre el crecimiento de los ejemplares y el de sus escamas, o sea, que hemos medido la distancia que media entre el centro de las escamas y el borde de las mismas.

Estas escamas han sido siempre sacadas del espacio comprendido

entre las líneas transversales 6 y 8, que ha sido donde hemos hallado más facilidad en la lectura de las mismas.

En la casi totalidad de los casos se han medido seis escamas de cada ejemplar, cuya media es la empleada para, una vez agrupados los individuos por clases, referidos al centímetro más próximo, hallar la media total correspondiente a cada clase.

CUADRO IV

Valores medios de escamas correspondientes a las distintas tallas, en mm.

VALOR MALLADO DE LAS ESCAMAS (MIL.)	CLASES DE TALLA (MM.)	TALLAS CALCULADAS SEGÚN FÓRMULAS (a), (b)	DIFERENCIA CALCUL.-OBSERV.
0,87	50	40,04 (a)	- 0,96
1,11	60	62,20 »	2,20
1,26	70	70,43 »	0,43
1,44	80	80,30 »	0,30
1,55	90	86,31 »	- 3,67
1,83	100	101,69 »	1,69
2,24	110	115,88 (b)	5,68
2,40	120	119,69 »	- 0,31
2,62	130	127,30 »	- 2,70
2,78	140	143,79 »	3,79
2,81	150	145,69 »	- 4,31
2,97	160	155,94 »	- 4,16
3,19	170	169,80 »	- 0,20
3,36	180	180,58 »	0,58
3,55	190	192,83 »	2,63
3,68	200	199,51 »	- 0,29
3,68	210	209,87 »	- 9,13
4,08	220	226,25 »	6,25

Hemos trabajado con los valores medios por haber comprobado que, aplicando el cálculo de la regresión a los valores particulares, las diferencias obtenidas eran exageradas, y teniendo en cuenta el corto número de ejemplares de que disponemos en este trabajo, creemos que el error viene muy disminuido al emplear las medias: ello parece confirmarse al observar las diferencias obtenidas operando de esta forma.

Estos resultados vienen detallados en el Cuadro IV y representados en el Gráfico 5.

En este último se refleja claramente que, para las tallas inferiores a los 10 cm., todos los puntos determinan una recta que sigue una dirección distinta de la que corresponde a las tallas superiores a los 11 cm.

Hay que tener en cuenta, como se hace notar anteriormente, que todos los ejemplares inferiores a 10 cm. proceden de Ibiza, y los superiores a esta talla han sido, en su mayoría, capturados en las proximidades de Vinaroz.

En vista de ello, aplicando el método de cálculo de los mínimos cuadrados, hemos obtenido las dos ecuaciones siguientes, que relacionan las dos variables para sendos espacios:

$$\text{Hasta 10 cm.} \dots\dots\dots L_2 = 1,923 + 54,846 V \quad (a)$$

$$\text{A partir de 11 cm.} \dots\dots\dots L_2 = -32,533 + 63,426 V \quad (b)$$



FIG. 5. — Relación entre las medidas de escamas y las tallas.

Con ello queda perfectamente determinada la relación que existe entre las distintas clases de talla y sus respectivas medidas de escamas.

Conocida esta relación, ha servido para deducir de las medidas halladas para las distintas líneas invernales en las escamas de todos los ejemplares, las tallas correspondientes en el momento de marcarse dichas líneas.

Todos estos valores de L_2 han sido reunidos en clases de centímetro en centímetro, colocando cada valor en el centímetro más próximo. Seguidamente hemos hallado los valores medios para cada año, obteniéndose los resultados que se detallan en el Cuadro V.

CUADRO V

Valores de las tallas, en mm.

	VALORES HALLADOS	VALORES CALCULADOS SEGÚN (c)	DIFFERENCIA CALCULADO - HALLADO
L_1	55.10	50.40	0.39
L_2	130.77	119.56	- 1.21
L_3	179.78	172.00	1.25
L_4	208.33	207.90	- 0.43

Estos valores se representan en el Gráfico 6, en donde puede observarse que el crecimiento marca una parábola, que ha sido fijada posteriormente por el método de cálculo de los mínimos cuadrados, con el que se ha obtenido la fórmula :

$$y = -35,18 + 93,97x - 8,3x^2 \quad (c)$$

que será la que regirá el crecimiento de esta especie durante los cuatro años de vida que hemos podido determinar.

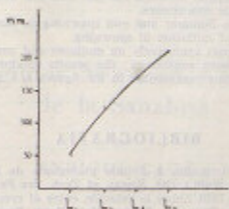


FIG. 6 — El crecimiento.

RESUMEN

El presente trabajo comprende el estudio de 361 ejemplares de *Pagellus mormyrus* L., capturados en su mayoría, en las proximidades de Vinaroz (Castellón), junto a otros, de talla inferior a 10 cm., procedentes de Ibiza (Baleares). Todos ellos vienen repartidos en 21 lotes distribuidos en los meses de julio, agosto, septiembre y noviembre de 1952.

En el estudio de la talla, hemos hallado una mínima de 58 mm. y una máxima de 2375, siendo la media de 13063. La relación entre talla y peso viene representada en el gráfico 1, cuyas coordenadas son logarítmicas.

Se ha fijado el momento de la puesta en verano, y el final de la misma, en noviembre; el principio de la fresa no ha podido determinarse por ser anterior a los inicios de nuestro estudio.

La alimentación es casi exclusivamente a base de moluscos y pequeños crustáceos.

Nuestra atención se ha fijado preferentemente en lo que hace referencia a la edad y al crecimiento, y los resultados obtenidos se detallan en los cuadros IV y V, y vienen representados en las gráficas 4, 5 y 6.

Laboratorio Costero de Vinaroz. Diciembre de 1952.

PATRONATO «JUAN DE LA CIERVA»
Instituto de Investigaciones Pesqueras

SUMMARY

The present work comprises the investigation of 261 specimens of *Pagellus noronhai* L., caught for the greater part in the proximities of Vinaroz (Castellón), together with others of sizes smaller than 10 cm., originating from Ibiza (Balearic Isles). They all are comprised in 21 samples distributed in the months of July, August, September and November 1952.

Study of size shows a minimum of 53 mm. and a maximum of 235.50 mm., the average is: 126.63. The relation between the size and the weight is represented in the figure 1, on logarithmic coordinates.

P. noronhai spawns in Summer and end spawning in November, we have not been able to fix the date of initiation of spawning.

P. noronhai feeds almost exclusively on molluscs and small crustaceans.

Age and growth have been considered; the results obtained are detailed on tables IV and V, and are being represented in the figures 4, 5 and 6.

BIBLIOGRAFIA

- FURCERIEU, J. — 1943. Contribution à l'étude biologique de la Sardine atlantique (*Sardina pilchardus* Walb.). Off. Scient. et Tech. des Pêches Maritimes.
- RAMALHO, A., y BORO, R. — 1930. Sobre la relación entre el crecimiento de la sardina y el de sus escomas. Cons. Int. Explor. Mer., Rapp. Proc. Verb. Vol. LXXVII. Rapport Atlantique, 1930.