

## Nota sobre la talla y la evolución sexual de las sardinas de la Costa Brava (Septiembre de 1949 a Septiembre de 1950)

por

CARLOS BAS y ENRIQUE MORALES

### INTRODUCCION

**L**A instalación de un laboratorio de biología marina en la población de Blanes a mediados de junio de 1949, dió motivo a que se emprendiera el estudio biológico de una serie de especies de interés pesquero: dicho estudio fué iniciado a título de ensayo, por los entonces componentes del Laboratorio. A finales del mismo verano se dió principio a una serie de investigaciones sistemáticas de carácter estadístico-biológicas, encaminadas a poner en claro la biología de una de las especies estudiadas: *Sardina pilchardus* Walb.

Ello tiene un interés especial, ya que esta especie tan importante económicamente presenta, pese a la importante literatura sobre el particular, una biología todavía dudosa y principalmente en el caso de la Sardina mediterránea septentrional, que es la que nos ocupa, considerada por algunos autores como racialmente distinta de la de las demás regiones del Mediterráneo.

La presente nota sale a la luz después de un año de repetidas recolecciones de esta especie en la faja costera comprendida entre San Felú de Guixols y San Pol, a fin de que represente, en principio, el ciclo anual, aunque, repetimos, se trata solamente de una nota inicial que ha de ir seguida de múltiples ampliaciones hasta que esta especie sea completamente conocida. Aparte de los argumentos antes mencionados, es preciso hacer resaltar que nos ha movido a ello de una manera especial la existencia en Calella de un banco de la mencionada especie que permaneció estacionado durante todo el período de la puesta (diciembre-febrero), en la mencionada localidad, mientras en el resto del área estudiada, las re-

petidas e infructuosas salidas de los pescadores nos daba la seguridad de su ausencia, lo que había de proporcionarnos el poder seguir con la mayor comodidad las variaciones de dicho banco pesquero.

En esta nota no nos proponemos dar una visión completa, aunque preliminar, sino que nos limitaremos a unos cuantos aspectos de su biología, citando los demás sólo a título de enunciado. Nuestra atención se fija de una manera especial en el estudio de las variaciones experimentadas por las tallas y en el estado sexual.

No queremos terminar esta breve introducción sin dar las más sinceras gracias a cuantos con su ayuda han contribuido a que estos breves apuntes salgan a la luz y de un modo especial a los señores FAUST, MARGALEF y ANDREU, a los que quedamos sinceramente agradecidos.

## MATERIAL Y MÉTODO

Durante el mencionado período se han examinado 33 lotes de sardinas, pescadas con diversas artes: traíña, arrastre, sardinal, jábega e incluso uno con trasmallo. El total de los ejemplares estudiados es de 2.297 repartidos de la siguiente forma: jábega, 8 lotes con 733 ejemplares; sardinal, 13 lotes con 635; traíña, 10 lotes con 168, y arrastre, 2 lotes con 123. El lote capturado con trasmallo se ha incluido en los de sardinal.

Para la apreciación de las tallas se ha utilizado el papel pautado, habiéndose examinado los ejemplares a las 12-24 horas de capturados. La longitud se ha tomado con la aproximación de un milímetro y como distancia la que va de la punta del hocico, con la boca cerrada, hasta el extremo de los lóbulos caudales. En caso de cola heterocerca, se ha tomado la media. Según las averiguaciones de otros investigadores (ANDREU, R. RODA y GÓMEZ) nuestros ejemplares han sufrido acortamientos comprendidos entre 1,9 y 3,2 mm. debido al tiempo que ha mediado entre el momento de su pesca y el del examen en nuestro Laboratorio.

Para el peso se han utilizado balanzas con apreciación mínima de 0,5 g. El peso considerado es el del animal entero, o sea sin previa desvisceración.

Por lo que hace referencia al estado sexual se ha procedido a pesar y tallar todas las gonadas que nos ha sido posible, utilizando para lo primero, balanzas con apreciación de hasta el centígramo, y para lo segundo, el mismo papel pautado, previa extracción del órgano de la cavidad visceral. En contados casos de hembras en estado de puesta se tomó una medida provisional del órgano sin extraerlo del organismo, dada la dificultad que presenta dicha operación, si se tiene en cuenta su estado de extraordinaria flaccidez. La escala dada por FORNESTIN nos ha servido para la apreciación de los diversos estados sexuales.

Lo mismo hemos hecho por lo que a apreciación de grasa y repleción gástrica se refiere, no pudiendo por el presente dar de estos caracteres valores absolutos, sino, solamente, relativos, aunque determinadas comparaciones efectuadas por otros autores, han demostrado que los valores hallados por extracción y relativos, por lo que a grasa se refiere, son semejantes, siendo los valores hallados por simple inspección fiel reflejo de la realidad.

### ESTUDIO DE LA TALLA

En realidad, nuestro estudio no es más que una mera exposición de datos recogidos desde septiembre de 1949 a septiembre de 1950, tiempo durante el cual se han examinado unas 2.297 sardinas de diversas procedencias. Aunque el número en sí no sea excesivamente pequeño, sin embargo, la dificultad de obtener ejemplares de iguales localidades y recogidos en igualdad de condiciones, motiva no pocas perturbaciones en nuestro estudio.

Mientras las artes de cerca y arrastre no podemos considerarlas como selectivas dada la estrechez de la malla del copo (ANDREU, R. RODA y GÓMEZ), el empleo del sardinal, con su extraordinario poder de selección, es un estorbo considerable en nuestro estudio, principalmente por no poderse obtener ejemplares de otra procedencia en los meses de enero y febrero. En la tabla I se exponen las tallas medias obtenidas para cada uno de los lotes, según el arte empleado y la media total para cada una de ellas. A pesar de lo dicho anteriormente, a excepción de los dos meses citados, la mezcla de artes empleadas creemos que aminora la dificultad aludida.

TABLA I

*Tallas medias agrupadas por artes de pesca*

	<i>Jábega</i>	<i>Sardinal</i>	<i>Traña</i>
	90'7	176'2	116'—
	74'6	165'8	108'3
	102'7	162'3	121'8
	96'1	156'9	119'—
	88'—	162'3	136'3
	50'—	165'—	97'—
	74'6	164'8	131'6
	103'8	164'5	143'2
	—	152'7	142'8
	—	166'3	159'5
	—	174'1	—
	—	136'3	—
	—	170'7	—
Tallas mm,	85'06	162'9	127'6

A continuación, copiamos del trabajo de los señores ANDREU, R-RODA y GÓMEZ unos datos estadísticos que nos sirven para compararlos con los nuestros, a fin de obtener un mayor resalte entre las características de la sardina de nuestras costas y la del Levante y Sur de España, consideradas por algunos (LÉ-DANOIS) como pertenecientes a una raza distinta.

TABLA II

*Tallas medias obtenidas por diversos autores*

Localidades	Autores	Núm.	Tallas medias en milímetros			
			♂♂	♀♀	¿?	Totales
Columbretes . . .	Rodríguez . . . . .	200	144	144	—	144
Málaga. . . . .	Bardán y Navarro . . . .	8938	147	148	—	143
Levante. . . . .	Andreu, Roda y Gómez . .	1403	143	149	129	146
Costa Brava. . . .	Bas y Morales. . . . .	2256	156	162	111	136

Las tallas de machos y de hembras obtenidas por nosotros son, según indica la tabla II, mucho mayores que las obtenidas por los demás autores, si bien la total, es bastante inferior debido al gran número de ejemplares jóvenes, que representan el 59,6 % del total. Por otra parte, cabe hacer notar que la diferencia en las tallas de machos y hembras se mantiene sensiblemente igual que en las sardinias procedentes del Levante español, a excepción de las de Columbretes.

Considerando la proporción de sexos en los lotes examinados, previa eliminación de los formados exclusivamente por ejemplares jóvenes o de sexo difícilmente reconocible —tabla III—, observamos todavía una mayor diferencia que en los ejemplares examinados en Levante durante el pasado invierno. Por otra parte, al igual que en esta última localidad, el predominio corresponde de una manera muy marcada a los machos, cosa que no ocurre con los demás autores.

TABLA III

*Proporción de sexos en las sardinias examinadas*

Localidades	Autores	Núm.	♂♂	♀♀	¿?
Columbretes . . .	Rodríguez . . . . .	200	47'5	52'5	—
Málaga. . . . .	Bardán y Navarro . . . .	8938	36'1	38'2	25'7
Levante . . . . .	Andreu, Roda y Gómez . .	1493	52'1	44'8	3'—
Costa Brava. . . .	Bas y Morales. . . . .	1031	52'8	35'4	11'7

No obstante, al examinar el tanto por ciento de machos y hembras en cada uno de los lotes, encontramos que este predominio es particularmente notable en los meses de invierno, mientras se atenúa e incluso cambia de signo en los restantes meses. Por el presente todavía no disponemos de suficiente número de ejemplares para poder dar alguna explicación que tenga visos de verosimilitud, pues los lotes de primavera y verano se caracterizan por su pequeña talla y por lo tanto sexualmente indiferenciados o de difícil diagnóstico sexual.

TABLA IV

*Distribución comparativa de las sardinas de Málaga, Levante y Costa Brava*

Longitud mm.	Bardán y Navarro Málaga		Andreu, R.Roda y Gómez Levante		Bas y Morales Costa Brava	
	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
60	—	—	—	—	4	0'1
70	—	—	8	0'4	102	4'4
80	—	—	55	3'—	101	4'3
90	—	—	32	1'7	170	7'4
100	14	0'2	5	0'3	304	13'2
110	167	1'9	60	3'3	199	8'6
120	850	9'5	243	13'5	144	6'2
130	2229	24'9	296	16'5	212	9'2
140	2323	25'8	344	19'1	210	9'1
150	1193	13'3	334	18'5	173	7'5
160	771	8'6	215	11'9	304	13'2
170	691	7'7	77	4'2	225	9'7
180	433	4'8	30	1'6	131	5'7
190	187	2'—	15	0'9	18	0'7
200	65	0'7	59	3'2	—	—
210	13	0'1	17	0'9	—	—
220	1	0'01	14	0'2	—	—
230	1	0'01	—	—	—	—

En contra de lo expuesto por algunos autores para el golfo de León, nosotros hemos capturado bastantes (18) ejemplares de 190 mm., especialmente con sardinal y arrastre.

Considerando las tablas IV y V y el gráfico de fig. 1, observamos una distribución algo irregular de las tallas: en primer lugar dos máximas de igual densidad que corresponden a las clases de 10 y 16 cm., respectivamente, y una zona de altibajos central. Considerada en conjunto la gráfica nos muestra la presencia de dos grupos distintos: la primera, cuyo máximo se encuentra en la clase 10 cm., y que fué capturada con las artes de traíña y jábega, en especial con la última, debido a resultar infructuosas las tentativas con otras artes y a mayores distancias de la

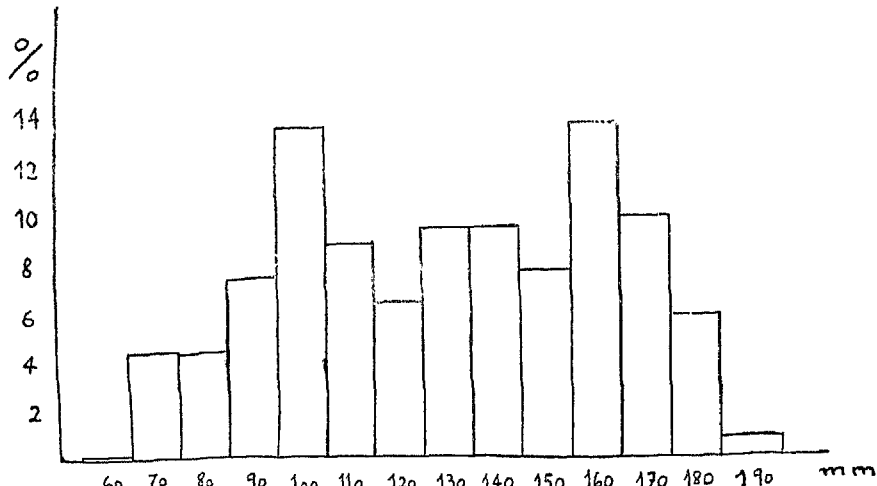


FIG. 1. — Distribución de las tallas de cm. en cm. en tantos por ciento.

costa; se trata por tanto de una masa de sardina de pequeño tamaño que arribó a la costa por el mes de junio y continuó en los de julio y agosto. Anteriormente, primeros de septiembre y abril, se habían capturado algunos ejemplares de pequeñas dimensiones. El segundo grupo corresponde a los meses de septiembre a febrero y está formado, de una manera casi exclusiva, por ejemplares de gran talla, con medias que oscilan entre 160 y 170 mm. El primero tiende a desaparecer en el mes de mayo, si bien en julio todavía se capturaron con trasmallo algunos ejemplares de gran talla. La tabla V nos ilustra mejor sobre lo que anteriormente apuntamos.



FIG. 2. — Distribución de las tallas de machos y hembras por lotes examinados.

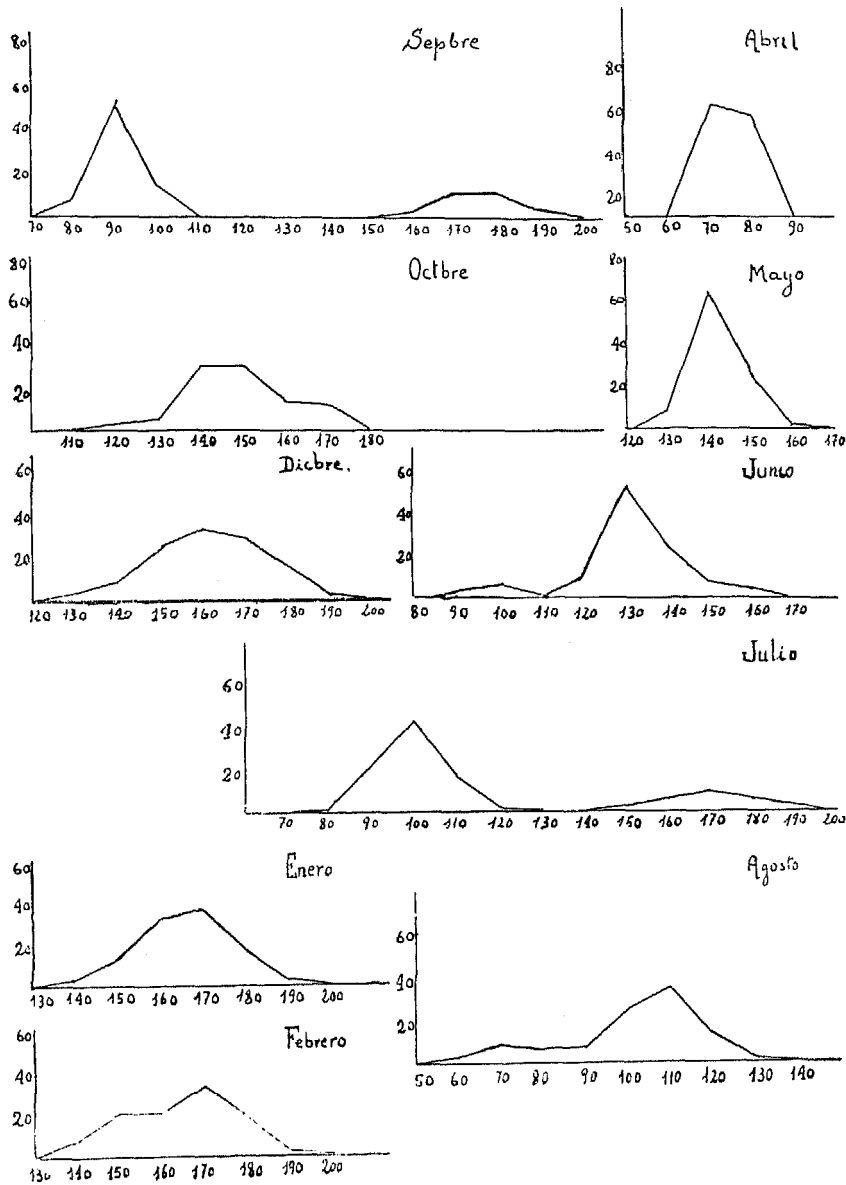


FIG. 3. — Distribución mensual de tallas.

TABLA V

*Distribución mensual de tallas en %*

Longitud mm.	Sept. n.º	Oct. n.º	Nov. n.º	Dic. n.º	Enero n.º	Febrero n.º	Marzo n.º	Abril n.º	Mayo n.º	Junio n.º	Julio n.º	Agosto n.º
60	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
70	—	—	—	—	—	—	—	52	—	—	—	8
80	8	—	—	—	—	—	—	46	—	—	1	7
90	54	—	—	—	—	—	—	—	—	4	21	6
100	14	—	—	—	—	—	—	—	—	7	41	27
110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	17	38
120	—	4	—	—	—	—	—	—	—	11	2	13
130	—	6	—	2	—	—	—	—	—	53	—	2
140	—	30	—	7	2	8	—	—	10	64	25	—
150	—	30	—	23	13	21	—	—	23	9	2	—
160	2	14	—	32	31	20	—	—	2	3	5	—
170	7	13	—	27	35	32	—	—	—	—	7	—
180	10	—	—	15	17	17	—	—	—	—	5	—
190	4	—	—	2	2	2	—	—	—	—	1	1

En la fig. 2 se expone una gráfica de las tallas distribuidas por lotes y según machos y hembras, previa separación de aquellos en los que el sexo no pudo ser determinado. El predominio de las hembras es especialmente notable en los meses de septiembre a enero, pero a partir del lote 19 (mediados de febrero) la diferencia es escasa e incluso llegan en raras ocasiones a confundirse las gráficas. Ello es posible relacionarlo con un crecimiento más rápido en las hembras que en los machos, puesto que las mayores diferencias en los meses de invierno coinciden con mayores ejemplares, mientras que son bastante más pequeñas en los restantes meses.

Correspondiendo con los comentarios hechos a propósito de la tabla V, la fig. 3 nos afina más las variaciones que la población sardinera ha experimentado durante el presente lapso de tiempo en las costas de las provincias de Barcelona y Gerona. En el mes de septiembre se nos presentan dos grupos, uno formado de sardinas jóvenes y otro de sardinas de gran tamaño, de 180 a 190 mm. Hasta el mes de febrero se aprecia un crecimiento paulatino de la población, mientras que en dicho mes, el excesivo alargamiento del gráfico hacia los valores bajos, es un anuncio del arribazón de sardina joven en abril. A partir de mayo podemos considerar que la población sardinera, costera y de pequeño tamaño, se renueva constantemente. Sólo así podemos explicarnos la forma que ofrecen los gráficos examinados. Además es preciso hacer notar que este cambio incesante tiene como característica que los ejemplares son cada vez de menores dimensiones y por tanto más jóvenes.



TABLA VI

*Distribución de pesos de machos y hembras agrupados por tallas*

Talla mm.	Pesos				Diferencias
	Frecuencias	♀♀	Frecuencias	♂♂	
90	2	5	—	—	—
100	19	7	3	7'3	0'3
110	15	26'6	11	9'1	
120	2	11'—	6	13'5	2'5
130	28	18'—	19	19'9	1'9
140	39	24'1	49	24'—	0'1
150	56	26'7	83	27'4	0'7
160	60	33'8	83	32'8	1'—
170	91	51'9	79	38'1	
180	81	46'1	38	44'7	1'4
190	17	52'5	4	54'2	1'7

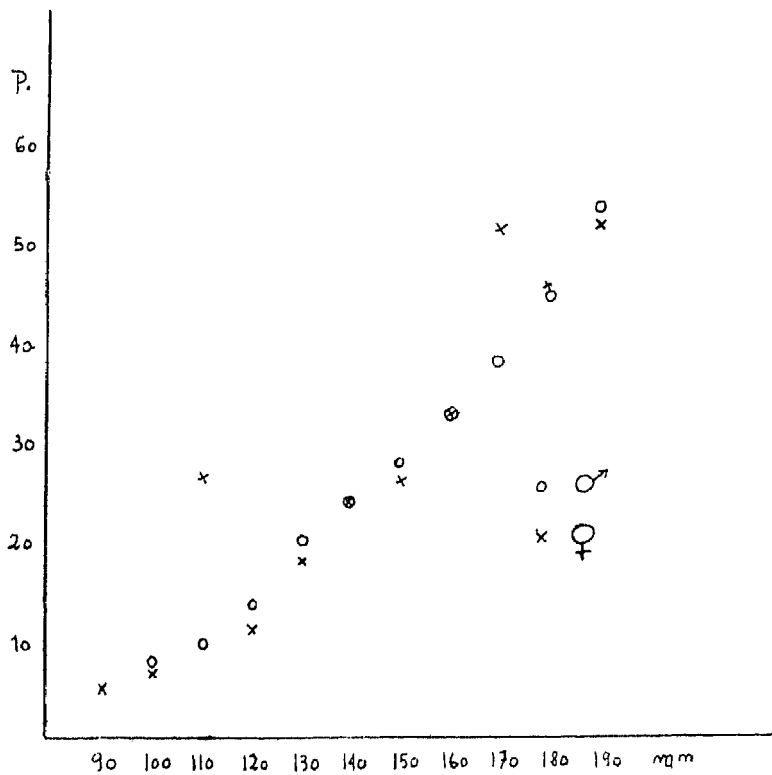


FIG. 4. — Gráfico representativo de las relaciones existentes entre pesos y tallas, en machos y en hembras.

Las investigaciones de HICKLING referentes a las relaciones entre pesos totales y de gonadas con las tallas de los ejemplares, así como con la edad, nos ha movido a examinar las relaciones existentes entre el peso de las sardinas no desvisceradas y las tallas de las mismas. Se han examinado un total de 785 ejemplares distribuidos en 410 hembras y 375 machos. En la tabla VI observamos la distribución de pesos según las tallas, y en la fig. 4 la gráfica nos indica claramente la relación. La curva tiene forma ligeramente exponencial y las diferencias entre machos y hembras son exiguas, a excepción de las clases 110 y 170 mm., para los que las hembras presentan pesos extraordinariamente elevados, cuya explicación resulta difícil, especialmente para los ejemplares de la clase de 110 mm., en los que no cabe pensar en un efecto de las gonadas sobre el peso total de los ejemplares. Por el presente, nos limitamos a exponer los primeros resultados sin intentar ulteriores deducciones, esperando para más adelante poder llegar a la deducción de la fórmula de la curva correspondiente, para lo que hemos creído contar al presente con pocos ejemplares.

#### ENGRASAMIENTO

Sólo a título de exposición nos limitamos a exponer unas gráficas representativas de la variación mensual del engrasamiento. Se ha escogido la escala de cuatro divisiones de FURNESTIN, dada la imposibilidad de encontrar, por falta de medios, los valores absolutos.

La fig. 5 nos muestra de una manera clara la relación entre el engrasamiento y los períodos de máxima actividad sexual, pues mientras los meses de máxima actividad se caracterizaron por la total carencia de grasa, ésta es abundante en los períodos en que el animal se encuentra en reposo. También hay que relacionar la carencia de grasa en los meses invernales con la escasez de alimentos; sin embargo, es preciso notar que nuestras recolecciones de plancton en el mes de enero se caracterizaron por su riqueza en diatomeas y salpas, no pudiéndose considerar escasa la cantidad de plancton recogido.

Ciertas anormalidades, como la escasez de grasa en agosto, se explican por tratarse, como ya se ha dicho anteriormente, de sardinas jóvenes afectadas de fuerte crecimiento.

En donde pueden apreciarse mejor las variaciones en el engrasamiento es en la fig 6, en la que se agrupan los ejemplares por estaciones. La ausencia total de grasa corresponde a los meses de invierno, y los estados de mayor cantidad de grasa a los de verano. Los estados intermedios caracterizan las demás estaciones del año en las que además también es notoria la presencia de ejemplares en todos los estados de engrasamiento.

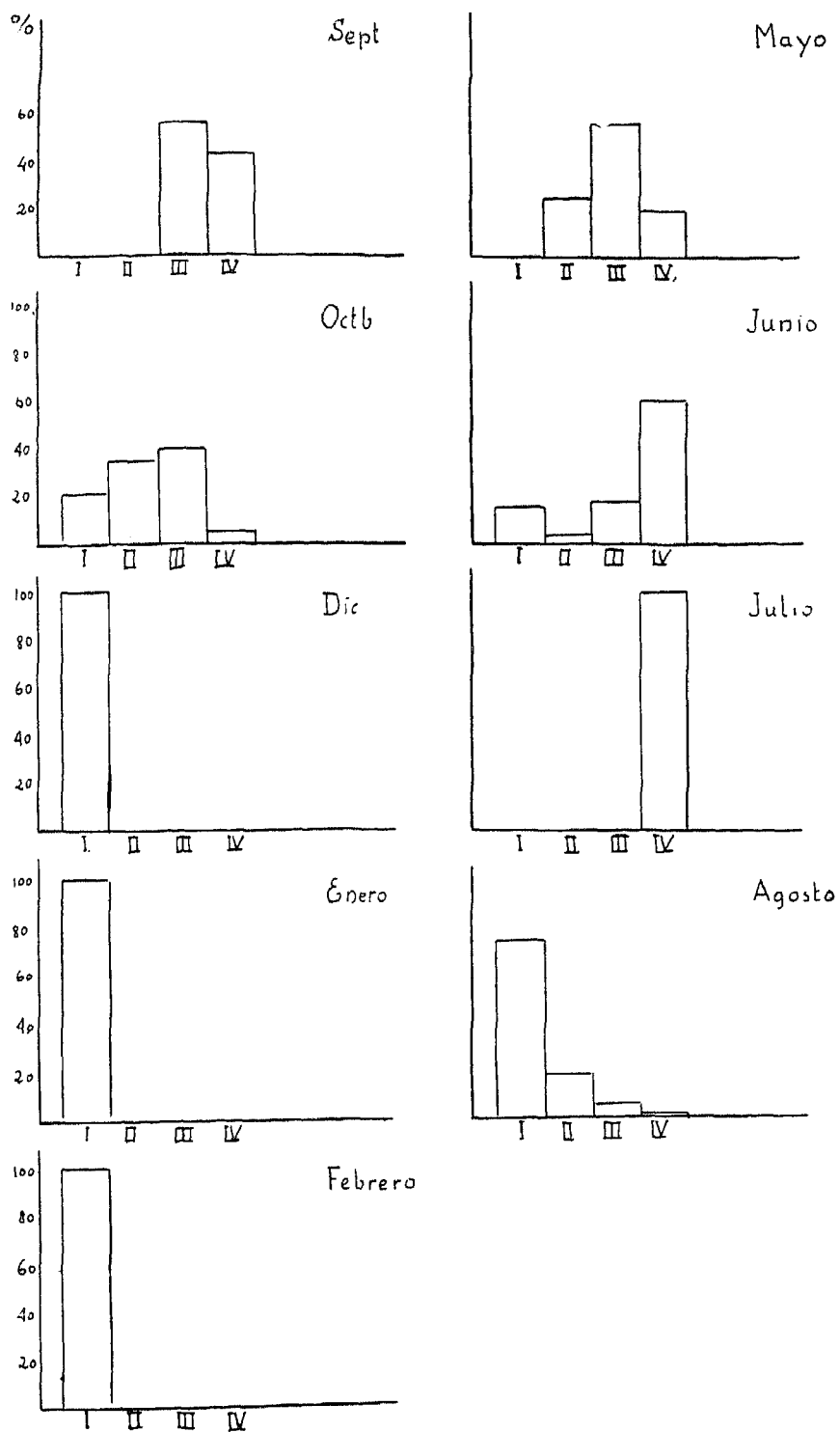


FIG. 5. — Variación mensual del engrasamiento.

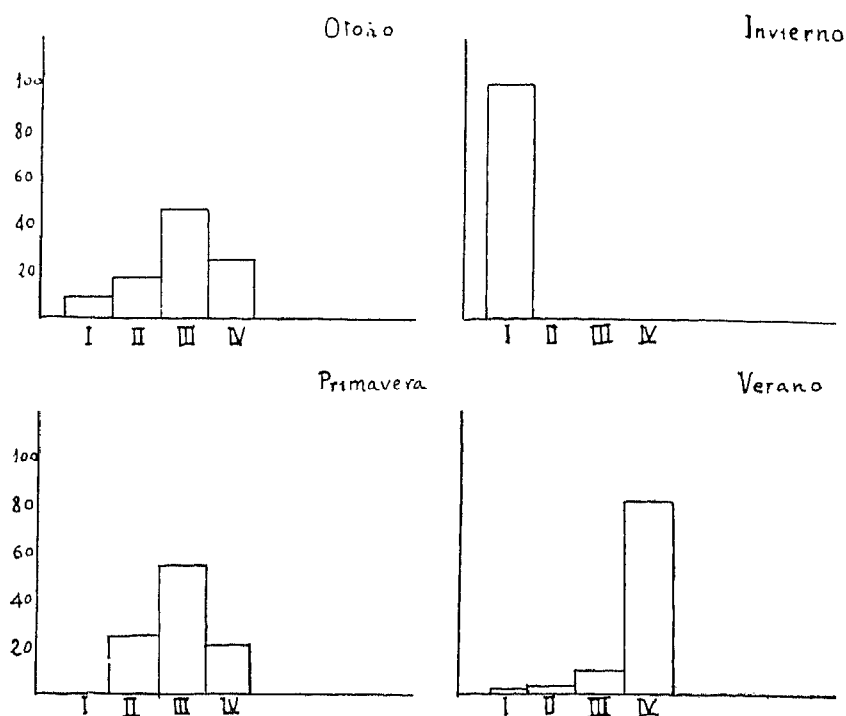


FIG. 6. — Variación estacional del engrasamiento.

### EL ESTADO SEXUAL Y SU VARIACION

A fin de dar una mejor visión de este carácter y de sus variaciones en el transcurso del período estudiado, nosotros hemos tenido en cuenta, además del estado sexual empírico, el peso y talla de las gonadas, lo cual relacionado con los totales nos ha proporcionado los correspondientes índices.

Nuestro trabajo pretende abarcar tres puntos fundamentales: En primer lugar la variación del ciclo sexual durante el período estudiado; en segundo, las relaciones y variaciones que presentan los pesos y tallas de las gonadas, así como de sus índices correspondientes, y finalmente una pequeña crítica de la escala empírica utilizada.

En la fig. 7 se encuentran los ejemplares distribuidos según los estados sexuales en tantos por cientos. En la gráfica de machos se observa que el ciclo sexual va en avance desde septiembre, en que la mayor proporción corresponde a los estados II y III. En el mes de octubre, mientras los ejemplares del estado V son bastante abundantes, aparecen ya algunos ejemplares en período de puesta que podemos considerar como las avanzadas de la puesta propiamente dicha. En contra de lo que cabía

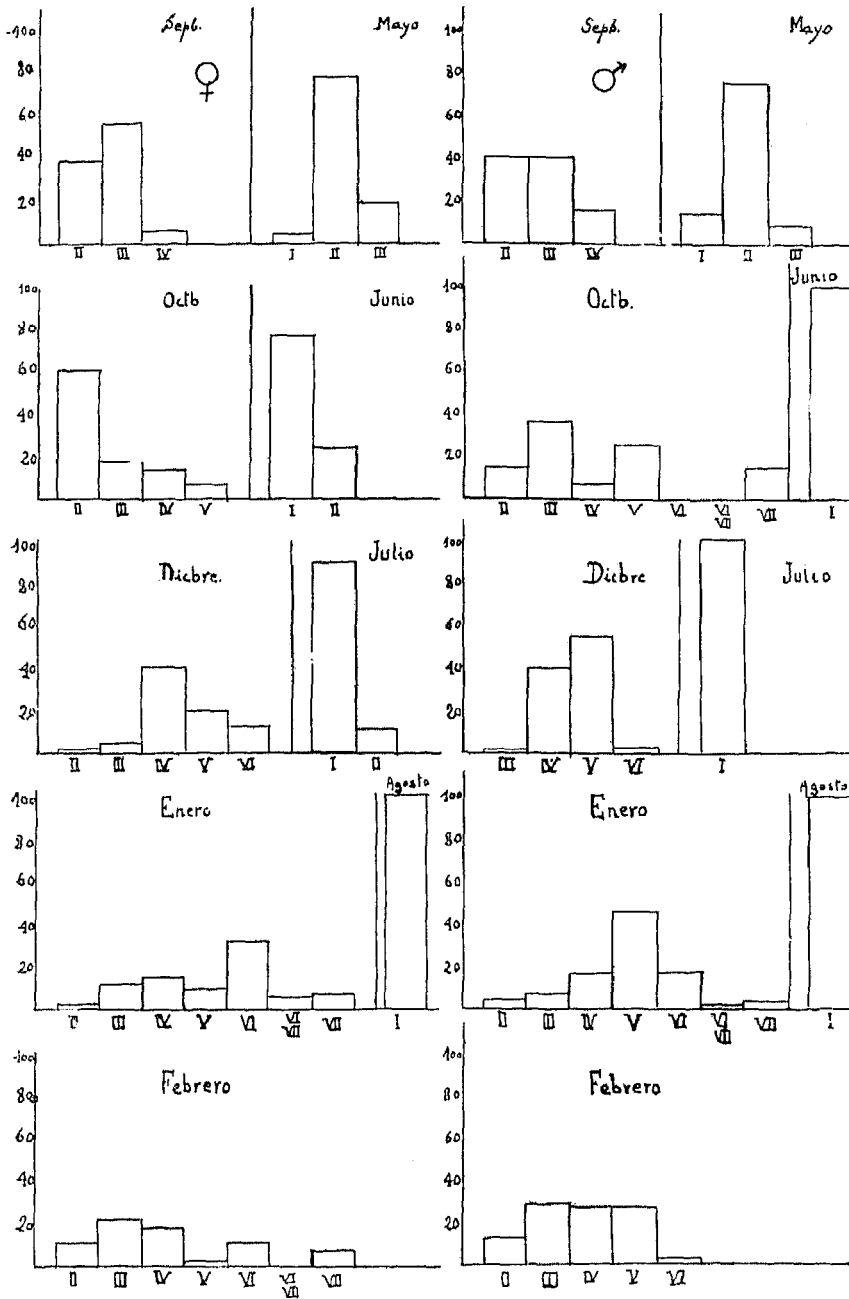


FIG. 7. — Variación mensual del estado sexual en los machos y en las hembras.

esperar, en los meses de diciembre, enero y febrero se nota una aparente regresión, lo que también se aprecia en los pesos de las gonadas. Ello no es debido, como podría suponerse, a una falsa interpretación, por considerarse atrasados los ejemplares en período de reabsorción después de la puesta, sino que en realidad se trata de la llegada de sucesivas oleadas de sardinas bastante más atrasadas y que parecen sustituirse mutua-

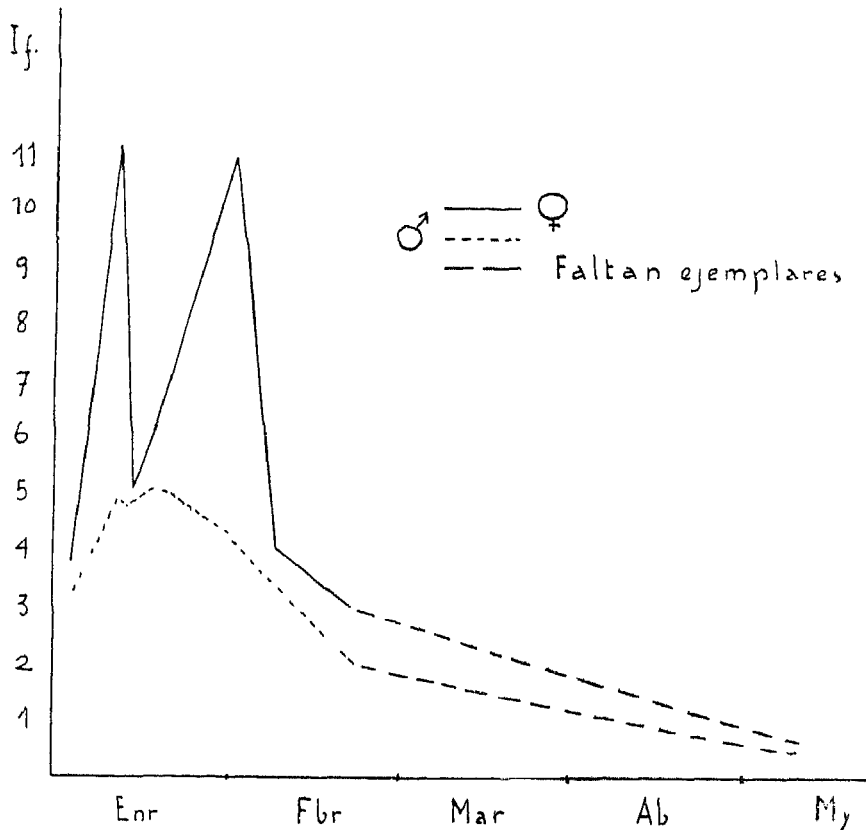


FIG. 8. — Variación de los índices de fecundidad con el tiempo. If = Índice de fecundidad.

mente, y que enlazan con las sardinas jóvenes de finales de primavera y verano.

Por lo que hace referencia a las hembras, el desarrollo y evolución sexual se caracteriza por su normalidad durante el período de septiembre a enero. Cabe citar la relativa abundancia en nuestras pescas de hembras en estado de puesta —VII—, lo que es considerado como muy raro para la mayoría de los autores. Se trata de ejemplares de gran tamaño, cuyo abdomen muy abultado está ocupado por las gonadas translúcidas, gelatinosas, muy flácidas y de color ligeramente ambarino. En el mes de fe-

brero, como en el caso de los machos, se nota la presencia de una nueva oleada que se mezcla con el grupo antiguo ya en estado de finalizar la puesta. Todavía en mayo se encuentran ejemplares muy atrasados sexualmente. El estado de reposo caracteriza los restantes meses.

Por lo que se refiere a nuestro segundo apartado nos limitaremos casi a una somera exposición de datos, pues a nuestro entender el número es demasiado pequeño para que nos permita cierta seguridad. En total se han pesado 78 gonadas de hembras y 136 de machos y tomado la longitud de las gonadas correspondientes a 80 hembras y 217 machos.

En primer lugar en la fig. 8 se expone un gráfico con la distribución de los índices de fecundidad medios de las gonadas de cada uno de los lotes examinados. Nos llama la atención el menor peso de las gonadas masculinas y los altibajos de la gráfica correspondiente a las gonadas femeninas, lo cual parece ser debido a la escasez de ejemplares en el lote 12-I-50. Otro detalle que merece citarse es el aumento considerable que sufren los índices de fecundidad femeninos, en relación con la poca oscilación de los de los machos. El declive en los dos gráficos no corresponde, como ya se ha dicho anteriormente, a estados de regresión sexual, sino que en realidad ambos gráficos no son sino la resultante de una serie de curvas paralelas cada una de las cuales representa a un grupo que sustituye al anterior según anteriormente hemos dicho. Por otra parte los valores extraordinariamente altos de las hembras en los estados V, VI y VII son debidos, sin duda, a una fuerte imbibición de los órganos sexuales.

TABLA VII

*Peso de gonadas e índices de fecundidad (If) distribuidos por tallas*

Tallas	♂♂			♀♀		
	F.	Pg.	If.	F.	Pg.	If.
150	20	1'25	4'25	9	1'34	3'58
160	48	1'47	4'1	16	1'74	5'11
170	43	1'55	3'8	29	2'73	4'62
180	15	1'76	3'88	39	2'03	5'06
190	—	—	—	7	2'09	4'70

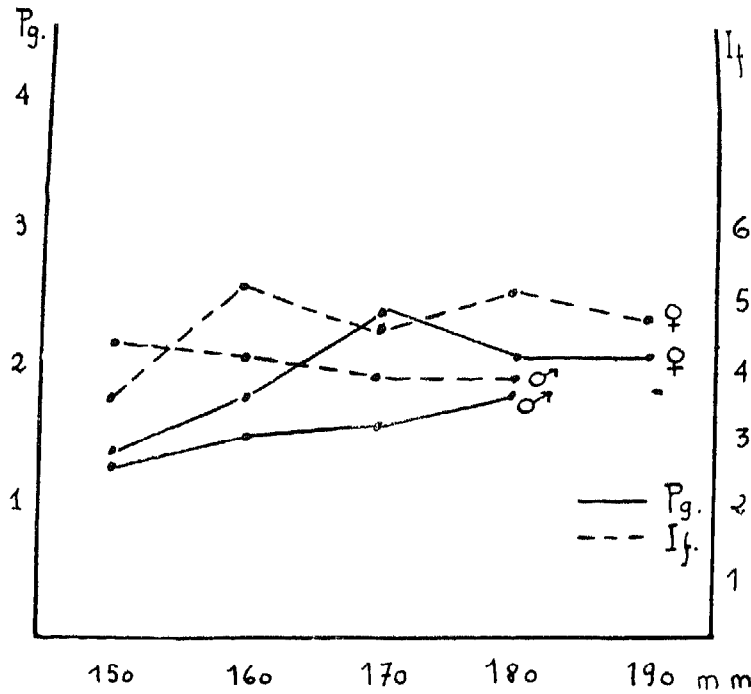


FIG. 9. — Pesos de gonadas e índices de fecundidad agrupados por tallas. Pg. = peso de las gonadas. If = Índices de fecundidad.

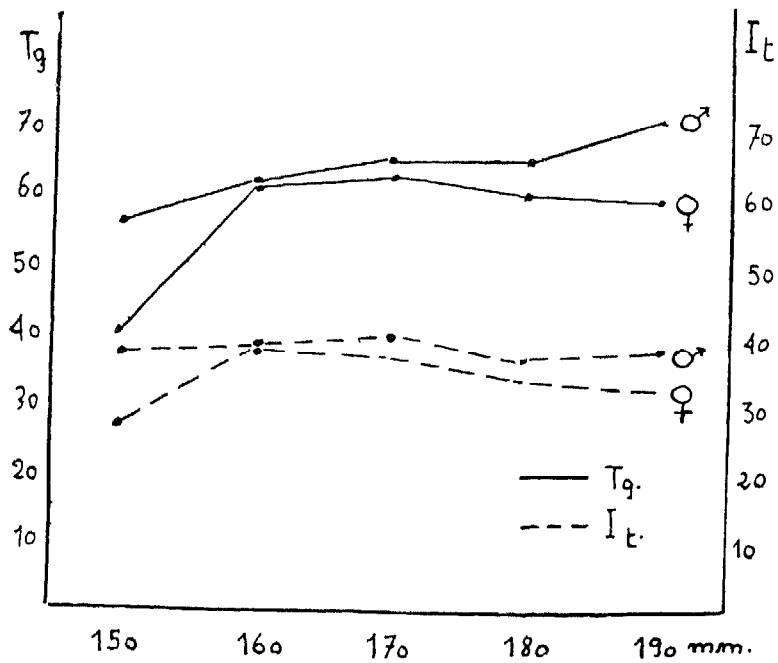


FIG. 10. — Tallas de gonadas e índices correspondientes agrupados por tallas. Tg. = tallas de las gonadas. It = Índice correspondiente.



TABLA VIII

*Talla de las gonadas e índices correspondientes (It) distribuidos por tallas de los ejemplares*

Tallas	♂♂			♀♀		
	F.	Tg.	It.	F.	Tg.	It.
150	46	57'8	37'6	2	41'—	27'3
160	75	62'7	38'1	11	62'8	38'8
170	66	66'6	40	30	64'1	37'3
180	28	66'7	37'3	28	61'3	34'1
190	2	72'5	38'6	9	60'3	32'4

Las tablas VII y VIII nos muestran los pesos y tallas de machos y hembras, así como sus índices correspondientes, obtenidos considerando dichos pesos y tallas como tantos por ciento de los totales, en relación con las tallas de los ejemplares agrupadas de centímetro en centímetro. En primer lugar es notoria la curva de la fig 10, que representa la variación de los pesos de los órganos sexuales, pues mientras en las hembras puede observarse un incremento al aumentar la talla de los ejemplares, disminuye para las tallas máximas. En los machos la característica es un progresivo aumento, aunque siempre con valores inferiores a los de las hembras. Por lo que hace referencia a las tallas ocurre algo semejante: los índices decrecen en las hembras después de un brusco aumento y no hay regularidad en los machos, lo que demuestra bien claramente que no se trata de una función lineal en cuyo caso sería una línea recta. En cuanto a los valores absolutos aumentan en ambos sexos, si bien en las hembras tienen, como en los índices respectivos, una tendencia a decrecer para los valores más altos de las tallas.

TABLA IX

*Pesos de gonadas distribuidos por pesos de ejemplares*

Pesos gramos	♂♂		♀♀		Diferencias
	F.	Pg.	F.	Pg.	
20	11	0'86	8	0'86	0'—
30	53	1'35	22	1'40	0'05
40	59	1'55	58	1'92	0'37
50	5	2'26	31	2'76	0'50

En la tabla IX se expone algo semejante, si bien se agrupan por pesos desde 20 a 50 gramos por clases de 10 en 10. Las gráficas de la figura 12 señalan un aumento progresivo de los pesos de las gonadas, mucho más acentuado en las hembras que en los machos, lo cual está de acuerdo con las diferencias observadas en la fig 10 entre los índices de fecundidad de ambos sexos para las tallas más elevadas, que como es lógico, deben representar los mayores pesos. Finalmente en las figuras 13 y 14 se señalan las relaciones existentes entre los valores hallados con los índices de fecundidad y los de la escala empírica; mientras en las figs. 13 y 14, donde van señaladas las frecuencias de los índices mencionados para cada uno de los estados sexuales empíricos, observamos,

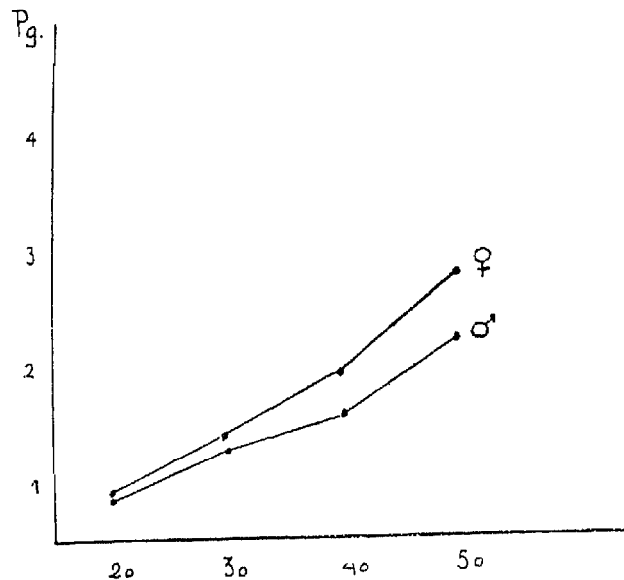


FIG. 11. — Pesos de las gonadas agrupadas por pesos totales.

tanto en los machos como en las hembras, una superposición de las curvas en grado tan extraordinario que nos hace dudar de la exactitud de los valores de la escala; al menos para los estados intermedios II, III, IV y V, se nota un gradual incremento de la media de los índices de fecundidad para cada uno de los estados, de tal forma, que llevados estos valores a un sistema de ejes coordenados, se obtiene una línea recta en el caso de los machos y algo semejante, aunque de mayor pendiente, en las hembras. Se trata por tanto de una función puramente lineal con coeficientes distintos para ambos sexos.

Resumiendo los caracteres estudiados, tanto por lo que se refiere al estudio de la variación mensual de las tallas, como del estado sexual e incluso del engrasamiento, se deduce la presencia de un banco sardinero

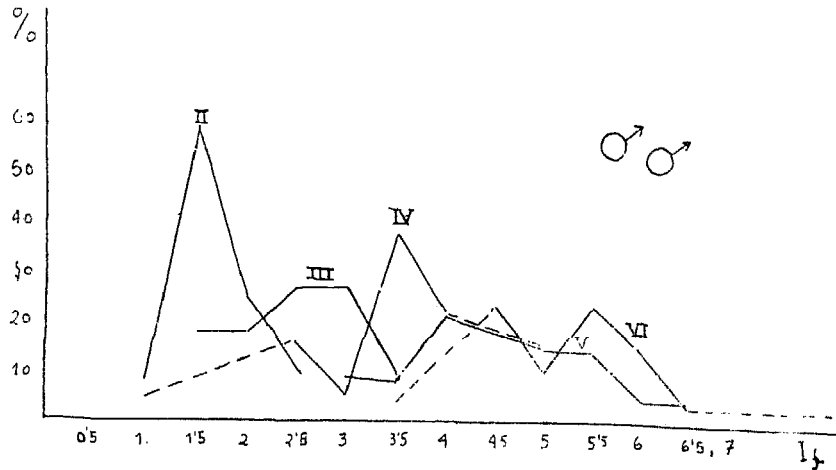


FIG. 12. — Índices de fecundidad en % según los diversos estados sexuales de la escala empírica. Hembras.

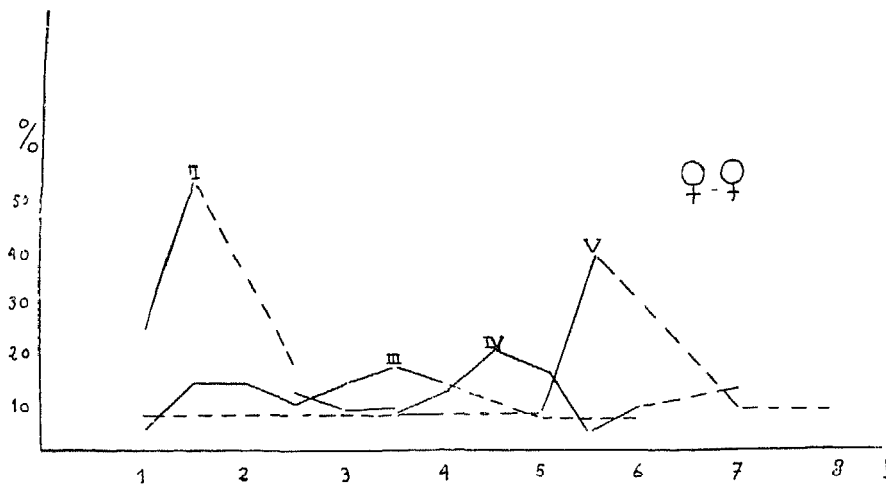


FIG. 13. — Índices de fecundidad en % según los diversos estados sexuales de la escala empírica. Machos.

que permaneció estacionado durante los meses de invierno, al que siguieron una serie de banços distintos que se fueron substituyendo los unos a los otros, teniendo como característica la de tratarse cada vez de ejemplares más jóvenes.

Laboratorio de Blanes, noviembre de 1950

PATRONATO "JUAN DE LA CIERVA"  
Sección de Biología Marina

## SUMARIO

Con un total de 2.297 ejemplares, se estudia la variación de las tallas durante el período septiembre de 1949 agosto de 1950. En primer lugar es notoria la distribución de sexos con preponderancia grande de machos, y en segundo lugar la media de tallas hallada es también bastante mayor que las demás medias halladas por los otros investigadores de esta especie en el Mediterráneo. El crecimiento es normal durante los meses invernales, pero la presencia de nuevas oleadas que sobrevienen al desaparecer la sardina invernal y que se caracterizan por su inestabilidad y pequeño tamaño, da a las gráficas de tallas correspondientes a los meses de primavera, unas formas sumamente características. También se anotan algunos datos sobre el engrasamiento. En lo que se refiere al estado sexual, las variaciones se caracterizan por la misma inestabilidad primaveral, lo cual queda bien patente en todas las curvas y gráficas que se exponen. Finalmente un estudio comparativo de pesos totales agrupados por tallas, así como de pesos y tallas de gonadas y sus índices correspondientes también con respecto a tallas y pesos de los ejemplares, dan una visión más clara de los problemas sexuales (tablas VII, VIII y IX).

## SUMMARY

The length and other characteristics of *Sardina pilchardus* in the littoral of Blanes (West Mediterranean) have been studied from September 1949 to August 1950, on the basis of the examination of 2.297 specimens. The number of males surpasses largely those of females. The average length exceeds the averages given for other populations of mediterranean pilchard. Growth is normal during the winter, but spring distributions show typical features owing to the presence of instabile swarms of little sized pilchards, that supplant the old ones. Some data on the accumulation of fat are preinstability, reflected in the tables and graphs. A comparative study of weights and lengths of pilchards, and of size and mass of the gonads and the corresponding indices, related to the length and weight of fishes, gives a more detailed account on the particulars of the reproductive cycle (see tables, 7, 8 and 9).

## BIBLIOGRAFIA

- ANADÓN, E.—1950. Sobre la sustitución alternativa en el litoral gallego de los llamados peces emigrantes (sardina, espadín, anchoa y jurel). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 24: 20 pp.
- ANDREU, B.—1950. Sobre la maduración sexual de la anchoa (*Engraulis encrasiolus* L.) de las costas norte de España. Datos biológicos y biométricos. *P. Inst. Biol. Apl.* Tomo VII, 7-36.
- ANDREU, B., RODRÍGUEZ-RODA y M. GÓMEZ.—1950. Contribución al estudio de la talla, edad y crecimiento de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) de las costas españolas de Levante (noviembre 1949-mayo 1950). *P. Inst. Biol. Apl.* Tomo VII, 159-189.
- CORBIN, P. G.—1947. The spawning of mackerel, *Scomber scombrus* L. and pilchard *Clupea pilchardus* W. in de Celtic sea in 1937-39. *Jour. Mar. Biol. Assoc. U. K.* Vol. XXVII, 65-132.
- CORBIN, P. G.—1950. Records of pilchard spawning in the English Channel. *Jour. Mar. Biol. Assoc. U. K.* Vol. XXIX, 91-96.
- DEVIDAST MENON, M.—1950. Bionomics of the poor-cot (*Gadus minutus* L.) in the Plymouth area. *Jour. Mar. Biol. Assoc. U. K.* Vol. XXIX, 185-240.
- FAGE, L.—1910. Report on the Danish Oceanographical expeditions 1908-1910 to the Mediterranean and adjacent Seas, Vol. II.
- FRABE, F.—1937. Recherches sur la maturité sexuelle du thon rouge de l'Atlantique et de la Méditerranée. *Travaux de la Sta. de Biol. Marit. de Lisbonne*, 42: 8 pp.

- FRADE, F.—1937. Recherches biometriques sur la maturité sexuelle du thon rouge. *Travaux de la Sta. de Biol. Marit. de Lisbonne*, 41: 6 pp.
- FRANCES, E., FELIU, ANITA E., DAREGHERTY AND LEO PINKAS.—1950. Age and length composition of the catch of the Pacific coast of the limited states and Canada in 1949-1950. *California Fish and Game*, Vol. 63, 3: 241-249.
- FORD, E.—1933. An account of the herring investigations conducted at Plymouth during the years from 1924-1933. *Jour. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, Volumen XIX, 305-385.
- FURNESTIN, J.—1945. Contribution a l'étude de la Sardine Atlantique (*Sardina pilchardus* Walb.). *Off. Scient. et Tech. des Pêches Maritimes*, 172 pp.
- HICKLING, C. F.—1940. The fecundity of the herring of the southern North Sea. *Jour. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, Vol. XXIV, 619-633.
- HICKLING, C. F.—1945. The seasonal cycle in the Cornish Pilchar, *Sardina Pilchardus* Walbaum. *Jour. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, Vol. XXVI, 115-139.
- LE-DANOIS, ED.—1940. *El Atlántico*. España-Calpe Argentina. Buenos Aires.
- NAVARRO, F. y NAVAZ, J. M.—1946. Apuntes para la biología y biometría de la sardina, anchoa, boga y chicharro de las costas vascas. *Inst. Esp. de Oceanografía*, Serie II, 134.
- OLIVER, M.—1949. Contribución al estudio de la biología y biometría de la faneca (*Gadus luscus* L.). *Bol. Inst. Esp. de Oceanografía*, 15.
- OLIVER, M.—1950. Estudios sobre el espadín (*Clupea sprattus* L.) de la costa Noroeste de España. *Bol. Inst. Esp. de Oceanografía*, 26, 15 pp.