

Contribución al conocimiento de la biología de la sardina de Galicia

Nélida Pérez, Carmela Porteiro y Federico Alvarez

Instituto Español de Oceanografía. Centro Costero de Vigo. Avenida Orillamar, 47. VIGO

RESUMEN

En el período de 1980 a 1982, se realizaron en el Laboratorio de Vigo 53 muestras biológicas de sardina y una campaña de investigación acústica, examinándose un total de 4 368 ejemplares. Con los datos obtenidos se calculó la talla de primera maduración con valores de 14.5 cm para las hembras, 14 cm para los machos y 14.5 cm el valor de ambos sexos. La edad de primera maduración se sitúa en 1.3 años.

La época de puesta es amplia, abarcando de diciembre a mayo con un período de reposo total de junio a septiembre.

La proporción de sexos se sitúa alrededor del 50% a lo largo de los tres años. Aparecen variaciones en el porcentaje de hembras por edad en los individuos adultos.

Se calculó la relación talla/peso para valores de peso vivo y peso eviscerado.

ABSTRACT

During the period 1980-1982 a total of 4 368 individuals of pilchard coming from 53 biological samples and acoustic survey were examined. It was calculated the first maturity length with values of 14.5 cm for females, 14 cm for males and 14.5 cm for both sexes. The corresponding age is 1.3 years.

The spawning season is rather wide, from December to May with a clear resting period between June and September.

The sex ratio is quite constant, 1:1, along the three years of the study. There are some variations in the percentage of females by age in the adults age groups.

The length/weight relationship for gutted and ungutted pilchard were also calculated.

INTRODUCCION

Durante los últimos años, la actividad pesquera mundial ha supuesto una captura media anual de 60-70 millones de toneladas, de las que alrededor de la tercera parte correspondieron a clupeidos.

Las poblaciones de especies pertenecientes a este grupo han sufrido fuertes oscilaciones en su abundancia, causadas por la gran variabilidad natural del reclutamiento y/o el efecto de la alta mortalidad por pesca, cuyas repercusiones pueden afectar a varios aspectos de su biología, tales como la talla o edad de primera maduración y el crecimiento, así como ordenamiento de estos stocks.

La sardina, *Sardina pilchardus* (Walb.), da origen a una antigua pesquería en las costas atlánticas de la Península Ibérica y constituye el recurso pelágico costero más importante tanto por su volumen de capturas como por sus implicaciones económicas y sociales.

Los aspectos biológicos de la sardina del mar de Galicia, Divisiones VIIIc y IXa del ICES, cuyo estudio da origen a este trabajo ya han sido abordados por autores como De Buen (1927), Oliver y Navarro (1952) y Andreu (1955). Existen también numerosas referencias de zonas próximas como Machado Cruz (1955), Antunes Días et al. (1973), Sobral (1975) y Barraça et al. (1977) en Portugal, Fernández y

Navarro (1952) en Santander, Letaconoux (1948) en el Golfo de Vizcaya y Hickling (1945) en Cornualles. En este trabajo se pretende hacer una revisión y comparar los resultados con los ya existentes, así como aportar nueva información sobre la biología de esta especie, aspecto importante en la evaluación del stock.

MATERIAL Y METODOS

El material objeto de este estudio procede de lotes de pescado capturados por cerqueros y comprados periódicamente en la lonja del puerto de Vigo, así como de la campaña de evaluación acústica «Sardina-82» (agosto-septiembre de 1982). Desde enero de 1980 hasta enero de 1983, se realizaron 53 muestreos en el laboratorio, examinándose un total de 4 368 ejemplares (fig. 1).

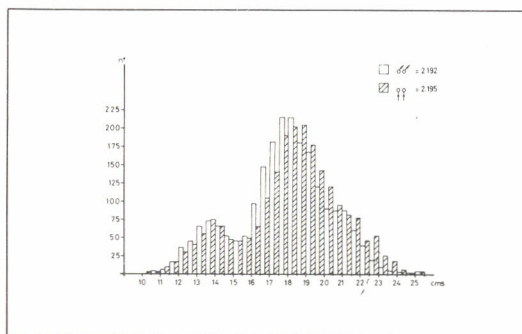


Fig. 1.— Distribución de tallas por sexos de los ejemplares estudiados

En los muestreos biológicos se tomaron datos individuales sobre peso vivo y eviscerado (0.1 g), talla (mm), sexo, estado de desarrollo sexual, grasa visceral y peso de la gónada (0.01 g), extrayéndose también los otolitos para la determinación de la edad.

Para la adjudicación de los estados de desarrollo sexual se adoptó una clave basada en las elaboradas por Pinto y Andreu (1957) y Parnell (1974). (Tabla I).

Con los datos obtenidos se calcularon el índice gonadosomático, el factor de

condición y el índice de grasa, según las siguientes expresiones:

$$\text{Índice gonadosomático} = \frac{\text{Peso gónada}}{\text{Peso eviscerado}}$$

$$\text{Factor de condición} = \frac{\text{Peso vivo} \times 100}{\text{Talla}}$$

$$\text{Índice de grasa} = \text{Porcentaje} \times \text{Estado de grasa visceral.}$$

TABLA I.— Clave de madurez sexual de *Sardina pilchardus*.

1	1(1) VIRGEN	Gónadas <i>muy pequeñas, translúcidas</i> y firmes.
	1(2) REPOSO	Gónadas mayores que 1(1), más <i>laxas</i> y <i>algo opacas</i> . Testículos blanquecinos, ovarios amarillentos (a veces con huevos atrésicos), ambas con vascularización.
2	2(1) VIRGEN EN DESARROLLO	Gónadas mayores que 1(1), <i>firmes</i> y <i>algo opacas</i> . Testículos blancos. Ovarios amarillos sin huevos visibles a simple vista.
	2(2) ADULTO EN DESARROLLO	Gónadas <i>más laxas</i> y <i>más grandes</i> que en 2(1).
3	3 (1) PREPUSTA INICIAL	Testículos <i>voluminosos nacarados</i> y <i>firmes</i> , no fluye el esperma al hacer presión. Ovarios con <i>huevos visibles</i> , consistencia <i>firme</i> amarillos o rosas, <i>vascularización definida</i> . Ovocitos dispuestos regularmente.
4	3(2) PRE PUESTA PARCIAL	Gónadas <i>voluminosas</i> pero más <i>laxas</i> y de aspecto <i>hemorrágico</i> , ovario con numerosos huevos, pero más <i>holgados</i> y dispuestos irregularmente con zonas hialinas.
5	4 PUESTA	Testículos con <i>esperma</i> que <i>fluye</i> al hacer presión. Ovarios con <i>huevos translúcidos</i> .
	5(1) POST PUESTA PARCIAL	<i>Semejantes al estado 3(2)</i> .
	5(2) POST PUESTA INICIAL	<i>Testículos reducidos</i> <i>laxos</i> y con aspecto muy <i>hemorrágico</i> . Ovario <i>laxo</i> color <i>vino tinto</i> y a veces con huevos atrésicos.

RESULTADOS

Para el cálculo de la talla de primera maduración se han empleado los porcentajes de individuos maduros (estados 3 y superiores) del primer trimestre de 1981, por clase de tallas y sexos, por estar mejor representadas las tallas de individuos jóvenes y coincidir con la época de puesta. A partir de las curvas ajustadas «a ojo», se obtuvieron valores de la talla de primera maduración de 14.5 cm para las hembras, 14 cm para los machos y 14.5 cm en ambos sexos combinados (fig. 2). Este valor es semejante al encontrado por Andreu (1955) para la sardina de Vigo y Furnestin (1945) para la del Golfo de Vizcaya, mientras que existen diferencias con la sardina del Mediterráneo. Rodríguez-Roda (1955) y Larrañeta (1976) (Tabla II).

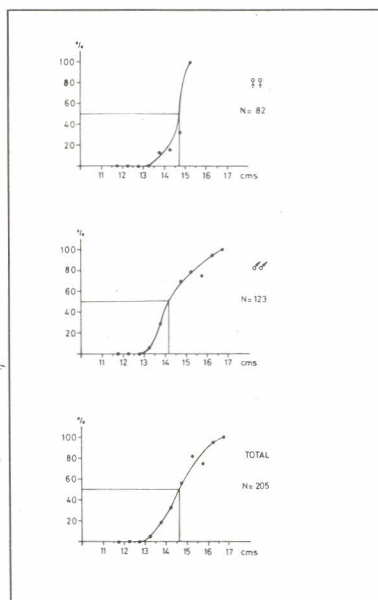


Fig. 2.— Tallas de primera maduración. Datos del primer trimestre de 1981.

TABLA II.— Valores de la talla y edad de primera maduración.

ZONA	AUTOR	AÑO	TALLA	EDAD
Golfo de Vizcaya y Canal de La Mancha	Le Gall	1937		Durante el 3 ^{er} año
Sur de las Islas Británicas	Le Gall	1937		Final 2 ^o año
Golfo de Vizcaya	Furnestin	1945	15.5 cm	Final 2 ^o año
Cornualles	Hodgson and Richardson	1949	20.5 cm	4 años
Vigo	Andreu	1956	14 cm	Final 1 ^{er} año principio 2 ^o
Mediterráneo	Rodríguez-Roda	1955	10.7 cm	
Mediterráneo	Larrañeta	1976	11.7 cm ♀ 11.3 cm ♂	Entre 0 y 1 año
Vigo	Pérez et al	1983	14.5 cm ♀ 14 cm ♂ 14.5 cm ♀	Durante 1 ^{er} año

tres desde 1980 a 1982 (fig. 4). Estos valores nos permiten fijar la época de puesta, para hembras en el 1º y 2º trimestres y durante un período algo más largo en los machos, existiendo reposo sólo en los meses de junio a septiembre. Es de notar la escasa abundancia de hembras en estado de puesta, hecho ya mencionado por Andreu y Pinto (1957) y que probablemente se deba a que el proceso de hidratación y puesta sea muy rápido (Blaxter y Hunter, 1982).

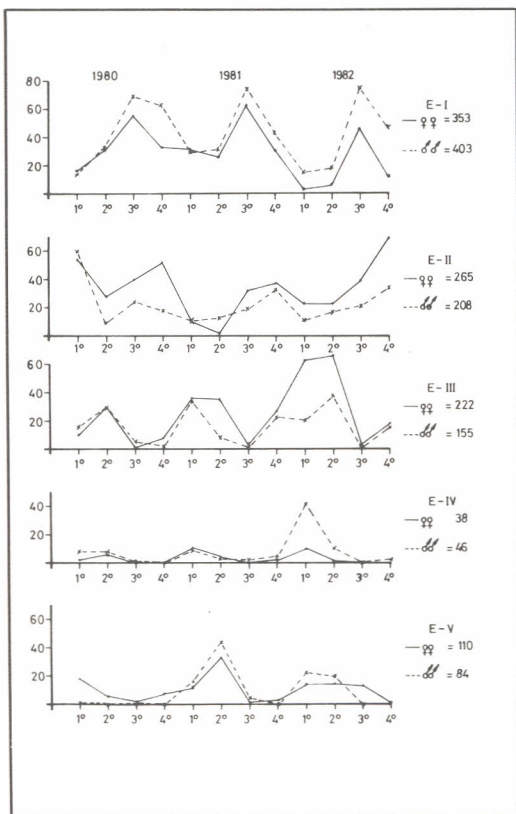


Fig. 4. — Porcentajes de individuos por estados de maduración y trimestres. (E = Estado de maduración).

Por otra parte, se ha calculado también, el índice gonadosomático (fig. 5), para hembras y machos en los años 1981 y 1982. Se abarcó sólo un intervalo de tallas de 18 a 20 cm para evitar los errores que se producen al variar este índice con la talla, al no ser iguales las distribucio-

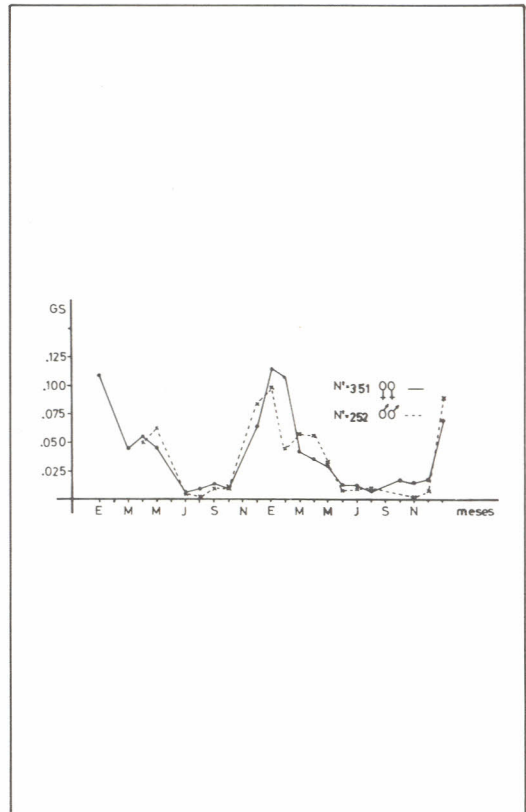


Fig. 5. — Índice gonadosomático por sexos 1981-1982 y enero de 1983.

nes de tallas a lo largo del año. En 1981 se observa una época clara de reposo durante los meses de julio a octubre y una época de máxima actividad de diciembre a mayo con un valor máximo en enero. En 1982 se produce un retraso en el aumento del valor del índice gonadosomático. Calculando este índice para enero de 1983 se aprecia que en este mes sí se produce el incremento en el valor del índice, lo cual supone una pequeña diferencia en el inicio de la época de puesta.

El tercer aspecto estudiado ha sido el factor de condición (fig. 6). En 1981 se obtuvieron valores máximos de julio a septiembre y mínimos de enero a mayo coincidentes con la época de puesta, lo que indica un peor estado físico del pez provocado por el empleo de la energía acumulada en forma de grasa en el desarrollo de

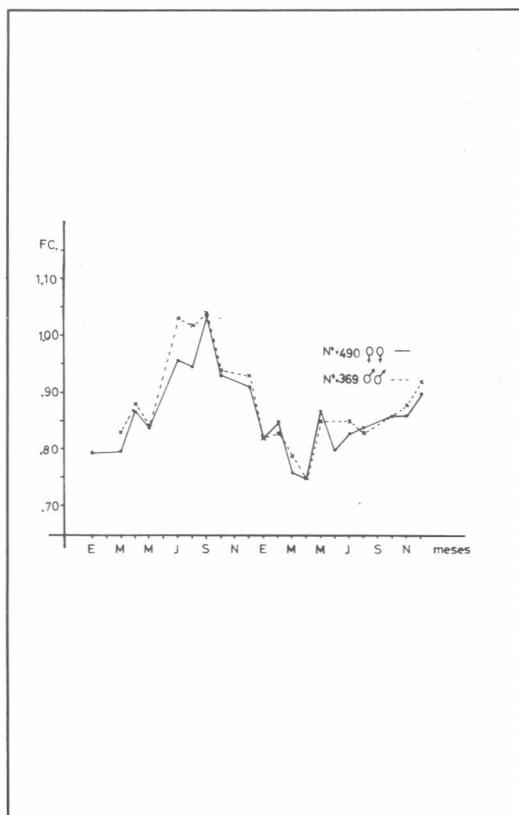


Fig. 6.— Factor de condición por sexos 1981-1982.

las gónadas. En 1982 el incremento en los valores del factor de condición es menor y se mantiene alto en los últimos meses del año, lo que coincide con los valores bajos del índice gonadosomático hallados para el último trimestre de este año.

Se han determinado también los índices de grasa visceral por trimestres, (com. pers.) (fig. 7), comprobándose que la época de reposo coincide con el período en que se da mayor abundancia de individuos con índices altos de grasa. Durante el último trimestre de 1982 no se produce descenso de los índices de grasa, coincidiendo con los demás datos de factor de condición, índice gonadosomático y con las relaciones talla/peso realizadas. En general las épocas de máximos valores de este índice coinciden con las encontradas por Fernández del Riego (1948) para conteni-

do graso de sardinas evisceradas del puerto de Vigo.

De acuerdo con los resultados obtenidos por los diferentes métodos señalados, podemos acotar la época de puesta de diciembre a mayo, con algunas variaciones anuales, y con un período de reposo total de junio a septiembre. Ningún dato nos permite precisar el número de puestas parciales dentro de esta época.

El período de puesta coincide con el indicado por otros autores y referido a la misma zona. De Buen (1927) y Oliver y Navarro (1952). Andreu (1955) cita una época de reposo de agosto a septiembre. En el informe del Grupo de Trabajo de Sardina del ICES, Divisiones VIIIc y IXa, Anon (1982), se señala la época de puesta desde finales del 4º trimestre a finales del 2º trimestre del año siguiente. Anadón (1954) encuentra dos puestas en la sardina de Vigo correspondientes a la primavera y otoño. Ferreiro y Labarta (1982), también en Vigo mediante estudios de ictioplancton, señalan dos máximos de puesta, uno en noviembre y otro en primavera, siendo este último el más importante.

Se ha determinado el sexo a 1 006 individuos en 1980, 1 376 en 1981 y 1 986 en 1982, observándose unos porcentajes de hembras del 50%, 53% y 48%, respectivamente y del 50% para todo el período. La constancia de la proporción entre ambos sexos durante el período estudiado está en contraposición con lo señalado por

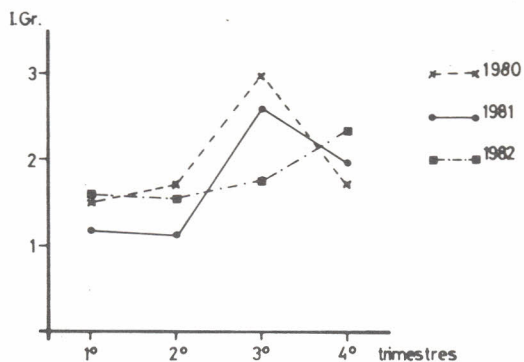


Fig. 7.— Índice de grasa visceral por trimestres. 1980-1982.

Oliver y Navarro (1952) que encuentran mayor porcentaje de hembras (Tabla IV).

TABLA IV.— Porcentaje de hembras en el muestreo, agrupadas por trimestres.

	1980	1981	1982
1º	46%	51%	50%
2º	51%	56%	49%
3º	54%	48%	50%
4º	47%	59%	46%
Anual	50%	53%	48%

Al elaborar los datos trimestralmente, tampoco aparecen variaciones muy marcadas ni sistemáticas, variaciones que si señala Andreu (1955).

Las diferencias en la proporción de sexos por talla son muy escasas y sólo se aprecian oscilaciones significativas en las tallas mayores (fig. 8).

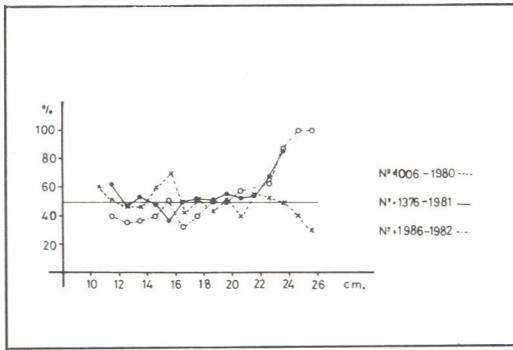


Fig. 8.— Porcentaje de hembras por talla 1980-1982.

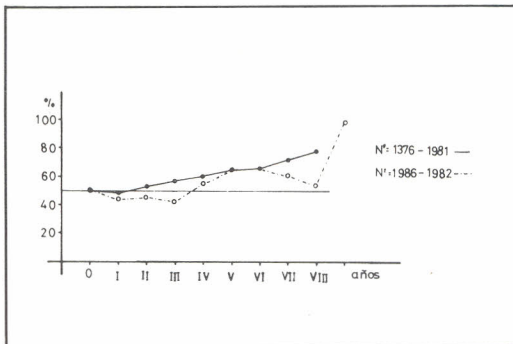


Fig. 9.— Porcentaje de hembras por clase de edad 1981-1982.

Se calcularon los porcentajes de hembras por edad (fig. 9), mediante la clave talla/edad única para 1981 (Tabla V) y con claves talla/edad por sexos para 1982 (tablas VI y VII). Mientras que en 1981

TABLA V.— Clave talla/edad de hembras de 1981.

TALLA \ EDAD	EDAD									
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII		VIII
11	100									2
11.5	83.3	16.7								6
12	69.2	30.8								26
12.5	92.5	7.5								27
13	72.9	27.1								37
13.5	73.9	26.1								46
14	75.9	24.1								54
14.5	40.0	60.0								45
15	26.3	60.5	13.2							38
15.5	9.9	65.8	24.3							41
16	3.7	46.3	50.0							54
16.5		53.4	46.6							58
17		54.7	45.3							73
17.5		35.6	63.2	1.2						87
18		23.7	72.5	3.8						80
18.5		11.2	84.6	4.2						98
19		7.7	75.5	14.4	2.4					90
19.5		2.8	61.0	29.8	6.4					77
20		7.3	52.9	38.2	1.6					68
20.5		6.7	33.9	47.4	10.1	1.9				59
21		19.7	50.0	21.2	7.5	1.6				66
21.5		21.5	30.7	18.4	7.6	1.7	1.7	6.5		64
22			7.8	31.2	14.0	9.3	6.5			54
22.5			7.4	27.7	24.0	20.3	9.2	9.2	2.2	21
23				14.3	33.3	28.6		9.5	14.3	13
23.5					23.0	15.4	30.8	15.4	15.4	13
Total										1349

TABLA VI.— Clave talla/edad de hembras de 1982.

TALLA \ EDAD	EDAD												
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		XI
12	100												1
12.5	100												2
13	60.0	40.0											5
13.5	66.7	33.3											3
14	40.0	60.0											5
14.5	57.1	42.9											7
15	33.3	33.4	33.3										6
15.5	25.0	75.0	25.0										8
16	20.0	50.0	30.0										10
16.5	13.0	56.5	26.1	4.4									23
17	60.0	30.0	3.3	3.4	3.3								30
17.5	25.8	71.0			3.2								31
18	29.6	50.0	11.1	3.7	5.6								54
18.5	19.7	45.1	16.9	12.7	5.6			1.4					71
19	4.4	47.8	17.4	19.6	10.8								46
19.5		42.9	31.5	17.2	5.7	2.9							35
20	3.8	15.1	35.8	24.5	18.9	1.9							53
20.5		21.9	29.7	25.0	21.8	1.6							64
21		16.7	35.7	21.4	23.8		2.4						42
21.5		8.3	30.6	30.6	13.8	11.1	2.8						36
22			27.3	22.8	4.5	40.9		4.5					22
22.5			16.7	16.7		41.7	12.5	8.3	4.2				24
23			9.5	9.5		23.8	38.1	14.3	4.8				21
23.5						46.2	30.7	15.4	7.7				13
24						25.0	8.3	16.7	50.0				12
24.5							40.0	20.0	40.0				5
25							25.0		25.0	25.0	25.0		
Total													633

se observa un ascenso gradual de los porcentajes de hembras a partir de la clase de edad II, en 1982, este hecho no es tan claro y sólo parece significativo a partir de la clase de edad V.

TABLA VII.— Clave talla/edad de machos de 1982.

TALLA \ EDAD										Total	
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		IX
12											
12,5	50	50									2
13	66.7	33.3									3
13,5	41.7	58.3									12
14	37.5	62.5									8
14,5	50	62.5									8
15	16.6	50									4
15,5	41.7	41.7									12
16	66.7	33.3									15
16,5	42.3	57.7									25
17	34.4	53.1	9.4	3.1							32
17,5	24.5	59.2	14.3	2							49
18	27.7	48.9	19.1	4.3							47
18,5	18.5	38.9	29.6	11.1			1.9				54
19	6.8	27.3	40.9	22.7	2.3						44
19,5	6.1	18.2	54.5	21.2							33
20	2.9	17.6	47.1	29.4		2.9					34
20,5	3.6	10.7	39.3	28.6	14.3		3.6				28
21		3.4	31	27.6	24.1	6.9		6.9			29
21,5		2.9	14.3	22.9	37.1	17.1	5.7				35
22			6.1	21.2	30.3	24.2	15.2	3			33
22,5				22.2	44.4	22.2		11.1			9
23					11.1	11.1	33.3	22.2	11.1	11.1	9
Total											525

Se calcularon trimestralmente y durante los tres años las relaciones talla/peso vivo y talla/peso eviscerado. En 1980 y 1981 se observa que los valores más altos de peso por talla, se alcanzan en el 3^{er} trimestre y los más bajos en el 1^{er} trimestre (figs. 10, 11, 13 y 14). Durante 1982 los valores

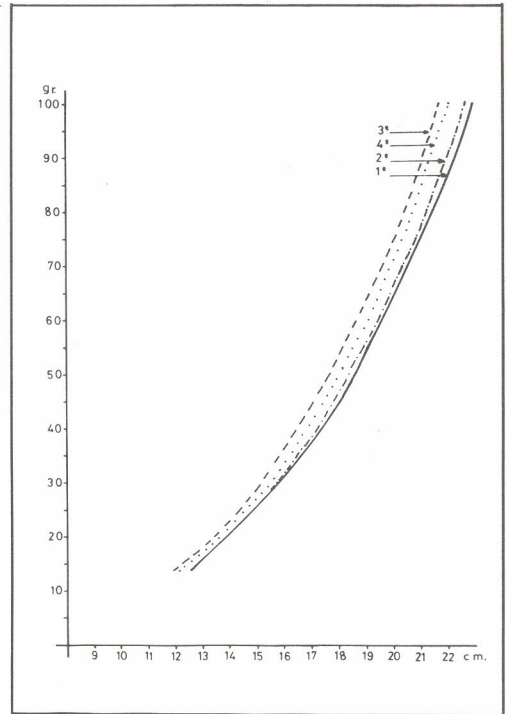


Fig. 11.—Relación talla/peso vivo-por trimestres en 1981.

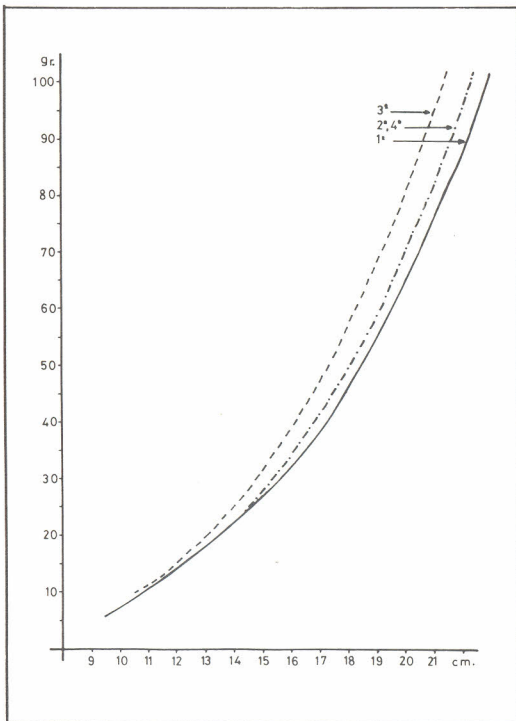


Fig. 10.— Relación talla/peso vivo por trimestres en 1980.

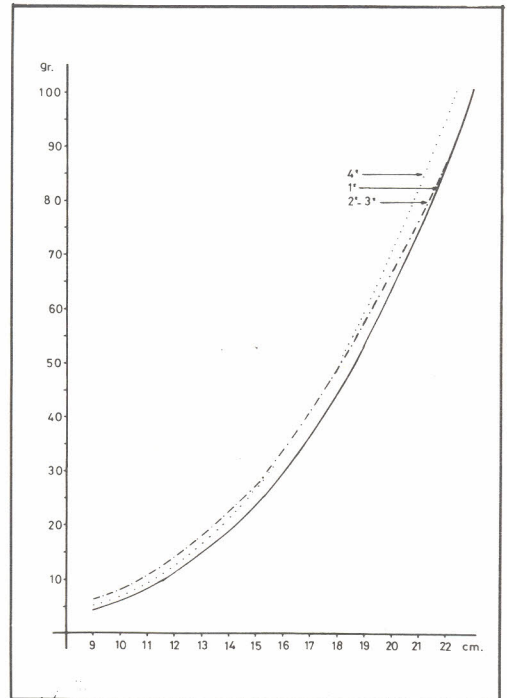


Fig. 12.— Relación talla/peso vivo por trimestres en 1982.

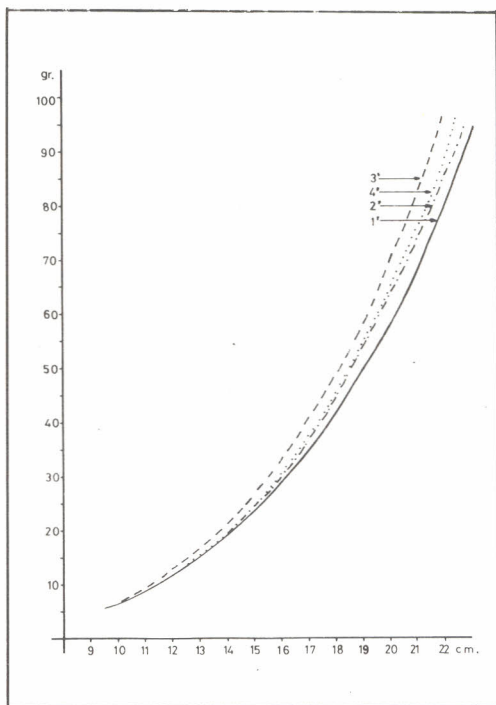


Fig. 13.— Relación talla/peso eviscerado por trimestres en 1980.

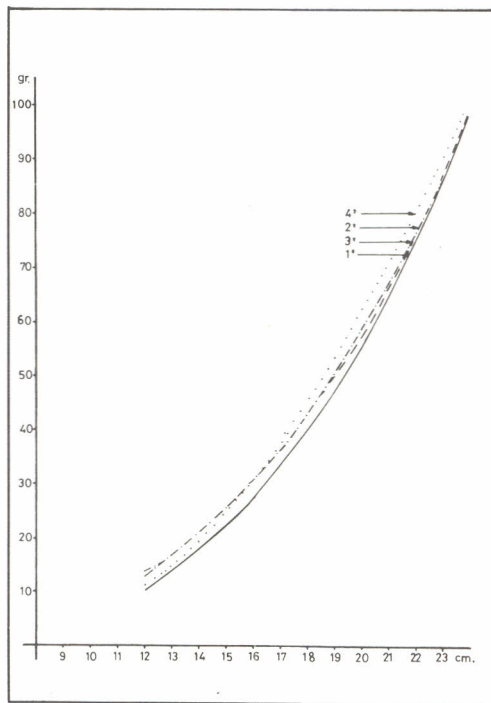


Fig. 15.— Relación talla/peso eviscerado por trimestres en 1982.

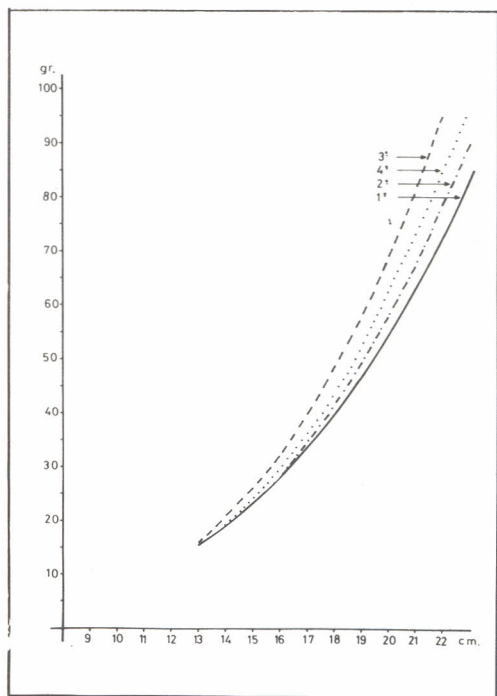


Fig. 14.— Relación talla/peso eviscerado por trimestres en 1981.

más altos aparecen en el 4º trimestre (figs. 12 y 15) coincidiendo con lo deducido a partir de los factores de condición, la grasa visceral, y de la situación general de la época de puesta. Las ecuaciones calculadas se presentan en las tablas VIII y IX.

TABLA VIII.— Valores de las ecuaciones talla/peso vivo, realizadas trimestralmente.

		1980	1981	1981
1º	a	0.004441	0.003536	0.002778
	b	3.203230	3.273284	3.351108
	r	0.998792	0.993786	0.991499
2º	a	0.003911	0.003783	0.008839
	b	3.273650	3.264198	2.976719
	r	0.991787	0.994980	0.995207
3º	a	0.004612	0.003903	0.008080
	b	3.263551	3.298282	3.009493
	r	0.988732	0.996567	0.998868
4º	a	0.003509	0.002972	0.004017
	b	3.310106	3.370415	3.261912
	r	0.996336	0.997278	0.968278

TABLA IX.— Valores de las ecuaciones talla/peso eviscerado, realizadas trimestralmente.

		1980	1981	1982
1°	a	0.004675	0.007591	0.003279
	b	3.148549	2.965579	3.245245
	r	0.998342	0.997781	0.989342
2°	a	0.003729	0.004735	0.009640
	b	3.248590	3.145526	2.902349
	r	0.991924	0.993341	0.991269
3°	a	0.003327	0.003110	0.010053
	b	3.321395	3.343073	2.892478
	r	0.999244	0.997707	0.998391
4°	a	0.003068	0.003209	0.004139
	b	3.322665	3.298735	3.220516
	r	0.997726	0.997871	0.996563

CONCLUSIONES

Del análisis de los datos expuestos anteriormente se puede concluir lo siguiente:

- En un intervalo de 3 cm (13-16 cm) se produce la maduración sexual de todos los individuos, lo que corresponde a una edad entre 1 y 2 años.
- La puesta se realiza durante un período amplio, diciembre a mayo, con sólo un máximo en enero sin poder precisar cuántas puestas parciales se producen. Se encontró un período claro de reposo entre junio y septiembre.
- La sardina alcanza su peso máximo en el 3^{er} trimestre. En 1982, este valor apareció en el 4^o trimestre coincidiendo con la época de mayor índice de grasa y de reposo sexual, indicando un retraso en ese año del período de puesta.
- La proporción de sexos es del 50 por 100. Existen pocas variaciones en el porcentaje de sexos por edad, aunque se aprecia un aumento de la proporción de hembras en las edades superiores. Teniendo en cuenta que el cre-

cimiento es igual en ambos sexos, Alvarez y Porteiro (1981), la causa más probable del incremento del porcentaje de hembras sería una mortalidad diferencial por sexos.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, F., C. PORTEIRO, 1981. Growth studies of *Sardina pilchardus* (Walb.) in Galician waters (NW Spain). ICES, C.M. 1981/H:29.
- ANADON, E. 1954. Estudios sobre la sardina del Noroeste español. *P. Inst. Biol. Apl.* Tomo XVIII, 43-106.
- ANDREU, B. (1951). Consideraciones sobre el comportamiento del ovario de sardina *Sardina pilchardus* (Walb.) en relación con el proceso de maduración y de freza. *Bol. Inst. Esp. Oceanog.* 41:16.
- ANDREU, B. 1955. The sexuality of sardines. General Fisheries Council for the Mediterranean. Technical paper n.º 1.
- ANDREU, B. y J. PINTO. 1957. Características histológicas y biométricas del ovario de sardina *Sardina pilchardus* (Walb.) en la maduración, puesta y recuperación. Origen de los ovocitos. *Notas e Estudos do I.B.M.*, Lisboa, n.º 17.
- ANON, 1982. Working group for the appraisal of sardine stocks in divisions VIIIc and IXa. ICES, C.M. 1982/Assess: 10.
- ANTUNES DIAS, A., M. DAMASIA SERRANO, et I.M. JORGE. 1973. Etude de la fécondité de la sardine des côtes portugaises. *Bol. Inf. do I.B.M.*, Lisboa, n.º 12.
- ARBAULT, S. et N. LACROIX, 1972. Reproduction de la sardine, de l'anchois et du sprat dans le Golfe de Gascogne en 1971. Comparaison des zones-test en 1970 et 1971. ICES. C. M. 1972/J: 5.
- BARRACA, F. I., I. M. JORGE et MONTEIRO, C. da C., 1977. La sardine *Sardina pilchardus* (Walb.) de la côte continentale portugaise, pendant 1976. ICES. C. M. 1977/J:15.
- BLAXTER, J. H. S. and J. R. HUNTER, 1982. The Biology of the Clupeoid fishes. *Advances in Marine Biology*. Vol. 20.
- DE BUEN, F., 1927. Notas preliminares sobre la biología de la sardina. *Not. Res. Inst. Esp. Oceanog.*, 15:56 pp.
- FERNÁNDEZ DEL RIEGO, A., 1948. Iniciación al estudio de la variación estacional del valor alimenticio de la sardina *Sardina pilchardus* (Walb.). *Bol. Inst. Esp. Oceanog.* 12.
- FERNÁNDEZ, F. y F. NAVARRO, 1952. La sardina de Santander. Observaciones en 1950 y 1951. *Bol. Inst. Esp. Oceanog.* 55.
- FERREIRO, J.M. and U. LABARTA 1982. Distribución. Dando un valor de $r = 0.68$ siendo sig-

- chardus* (Walb.) from the Ria of Vigo (Galician coast, NW Spain). 1979-1980. ICES, C.M. 1982/H:57.
- FURNESTIN, J. 1945. Contribution a l'étude de la sardine atlantique *Sardina pilchardus* (Walb.). *Rev. des Trav. Off. Sc. Tech. P. Mar.* 172 pp.
- HICKLING, C.F. 1945. The seasonal cycle in the Cornish Pilchard, *Sardina pilchardus* (Walb.). *Journ. mar. Biol. Ass.* 26 (2): 115-138.
- LARRAÑETA, M.G. 1976. Size and age of first maturation, and relative fecundity in *Sardina pilchardus* (Walb.) off Castellon (Spanish mediterranean coast). ICES, C.M. 1976/J:4.
- LETACONNOUX, R. 1948. Notes sur la sardine du Golfe de Gascogne. *Rev. Trav. Off. Pêches. Marit.* Tomo XIV. Gasc. 1-4, n.º 53-56.
- MACHADO CRUZ, J.A. 1957. A sardinha do norte de Portugal, *Sardina pilchardus* (Walb.) características étárias e de reprodução. Notas e Estudos do I.B.M., Lisboa, n.º 14.
- OLIVER, M. y F. NAVARRO, 1952. Nuevos datos sobre la sardina de Vigo. *Bol. Inst. Esp. Oceanog.*, 56.
- PARNELL, W.G. 1974. On the maturation cycle of the pilchard, *Sardina pilchardus* (Walb.) off the south-west coast of England. ICES, C.M. 1974/J:11.
- PINTO, J. dos S. et B. ANDREU 1957. Echelle pour la caracterisation des phases evolutives de l'ovarie de sardine *Sardina pilchardus* (Walb.) en rapport avec l'histophysiologie de la gonade. General Fisheries Council for the Mediterranean. Technical paper n.º 46.
- SOBRAL, M. C. 1975. Contribution a l'étude du dans le côte portugaise. ICES, C.M. 1975/J:11. reprodução.

Manuscrito recibido en septiembre de 1983