

BOLETIN
DEL
INSTITUTO ESPAÑOL
DE OCEANOGRAFIA

La alacha y la sardina de Baleares
Investigaciones en 1950 y 1951

por

M. OLIVER y F. NAVARRO



MINISTERIO DE MARINA

MADRID

ULTIMOS NUMEROS PUBLICADOS

- 15.—Miguel OLIVER: «Contribución al estudio de la biometría y biología de la faneca, *Gadus luscus* (L.)».
- 16.—Juan Antonio SAMALEA: «Exploración del Banco del Xauen, accidente topográfico descubierto frente al Peñón de Vélez de la Gomera».
- 17.—Emma BARDÁN, F. DE P. NAVARRO y O. RODRÍGUEZ: «Nuevos datos sobre la sardina del Mar de Alborán (agosto de 1948 a marzo de 1949)».
- 18.—Campañas del «XAUEN» en 1947 y 1948 en el Mar de Alborán y en el Estrecho de Gibraltar.—Registro de operaciones.
- 19.—Luis BELLÓN y Emma BARDÁN DE BELLÓN: «Algunos datos sobre los *Thunidae* de Canarias».
- 20.—José AMENGUAL-FERRAGUT: «Ensayo de sistemática biocenótica aplicada al estudio de los yacimientos de moluscos, con un estudio inicial de los yacimientos de la ría de Noya».
- 21.—M.^a Luisa GONZÁLEZ SABARIEGOS: «Introducción al estudio de la transparencia del agua del mar».
- 22.—Buenaventura ANDREU: «Sobre la presencia de dos cercarias en el ovario de almeja (*Tapes aureus* Gmelin) de la bahía de Santander».
- 23.—Campañas del «MALASPINA» en 1947 y 1948 en aguas del Sáhara, desde Cabo Juby a Punta Dúnford.—Registro de operaciones.
- 24.—Emilio ANADÓN: «Sobre la sustitución alternativa en el litoral gallego de los llamados peces emigrantes (sardina, espadín, anchoa y juvel)».
- 25.—E. JIMENO, S. MEDINA-CASTELLANOS y J. ARAVIO-TORRE: «Contribución al estudio de las pinturas submarinas para barcos de acero. II. Estudio de la protección activa de los pigmentos».
- 26.—M. OLIVER: «Estudios sobre el Espadín (*Clupea sprattus* L.) de la costa noroeste de España».
- 27.—Josefa SANZ-ECHVERRÍA: «Notas sobre otolitos de peces procedentes de las costas del Sáhara. Segunda parte».
- 28.—Guillermo COLOM: «Exploración oceanográfica del Africa Occidental. Estudio de los Foraminíferos de muestras de fondo recogidas entre los Cabos Juby y Bojador».
- 29.—Joaquín GÓMEZ DE LLARENA: «Exploración oceanográfica del Africa Occidental. Observaciones sobre los sedimentos recogidos entre los Cabos Juby y Bojador».
- 30.—Luis BELLÓN: «Pesca y utilización del Boquerón y de la Sardina en las costas de Málaga».
- 31.—José M.^a NAVAZ: «Contribución al estudio de los Escómbridos de la costa vasca (atún, bonito y melva)».
- 32.—José M.^a NAVAZ y Francisco de P. NAVARRO: «Nuevos datos sobre la sardina y la anchoa de la costa vasca».
- 33.—R. FERNÁNDEZ y F. de P. NAVARRO: «Observaciones sobre la sardina de Santander (octubre de 1948 a octubre de 1949)».

(Sigue en tercera página de la cubierta.)

LA ALACHA Y LA SARDINA DE BALEARES INVESTIGACIONES EN 1950 y 1951

LA ALACHA Y LA SARDINA DE BALEARES INVESTIGACIONES EN 1950 y 1951

por

M. OLIVER y F. NAVARRO

La pesca en Baleares es del orden de 3.000 a 4.000 toneladas anuales; y de esta cantidad un 10 por 100, por lo menos, corresponde a la alacha (*Sardinella aurita*). No es este clupeido un pescado fino, sobre todo cuando es de gran talla, pero su estudio biológico no deja de tener cierto interés práctico por ser las Islas, después del Golfo de Aguilas, la zona española más rica.

En contraste con la abundancia de alacha, la sardina (*Sardina pilchardus*) ocupa en la estadística de pesca un renglón insignificante; a su vez, la cuantía de la anchoa (*Engraulis encrassicholus*) pescada es aún mucho menor que la de la sardina.

La estadística oficial de 1950 computa para Baleares un rendimiento total de 3.272,5 toneladas (moluscos y crustáceos no incluidos), y especifica las capturas mensuales de las tres especies a que nos referimos, en la siguiente forma:

M E S	Alacha	Sardina	Anchoa
Enero	10,5	6,0	0,9
Febrero... ..	4,8	0,9	1,7
Marzo	2,0	2,0	0,3
Abril... ..	28,8	4,2	3,0
Mayo... ..	73,1	2,3	0,4
Junio	66,6	25,0	1,8
Julio... ..	86,0	5,6	1,4
Agosto	76,4	1,3	0,7
Septiembre... ..	85,3	1,2	1,5
Octubre... ..	45,9	1,6	1,1
Noviembre... ..	44,8	1,3	0,9
Diciembre... ..	16,1	0,8	0,6
TOTAL	540,3	53,1	14,3

En 1949, el total de la pesca en Baleares fué de 3.890,3 toneladas (peces), correspondiendo a la alacha, sardina y anchoa, respectivamente, 569,8, 34,9 y 2,1 toneladas.

El año 1951, según una estadística provisional publicada (1), fué en Mallorca un año bueno de sardina y malo de alacha, pues se totalizan para una y otra 194,8 y 248,6 toneladas, retrocediendo la alacha a una cifra sólo levemente mayor que las de los años 1922-1926 (Navarro, 1927), época en la que los artes de «farol» eran mucho menos numerosos que en la actualidad.

Los puertos de Palma y Andraitx son los únicos importantes en la pesca de estas especies pelágicas y a ellos, en junto, corresponden realmente las cifras antedichas. Las aguas de Ibiza y Formentera, ricas en alacha, son explotadas, sobre todo, por trañías de puertos peninsulares, siendo esta una partida perdida para la estadística de Baleares. En lo que respecta a Castellón, véanse las publicaciones de Andreu y colaboradores (1950, 1951).

Todo lo que a los estudios de nuestro Laboratorio de Palma les falta de interés económico les sobra de interés científico, por el hecho de que en Baleares se han usado y se usan artes de pesca litorales en los que las crías de peces son una parte principal en las capturas. En una región donde la pesca industrial es relativamente insignificante, con la circunstancia adicional de su aislamiento geográfico, se permiten métodos de pesca que en el resto de España han sido abolidos por perjudiciales o caído en desuso por su escaso rendimiento frente a redes y embarcaciones progresivamente más eficaces y productivas. Y tal tolerancia es de trascendencia científica, pues facilita el estudio de las especies en sus primeros meses de vida sobre un material que otros Laboratorios, en general, no pueden adquirir sino mediante costosas pescas de tipo experimental.

Sin insistir en esta trascendencia, pues es obvia, nos limitaremos a precisar el origen del material estudiado en 1950 y 1951.

Los «artets» son pequeñas redes de arrastre con copo muy tupido, usadas durante todo el año en el interior del puerto de Palma. La embarcación es un simple bote tripulado por dos hombres. Largada la red en semicírculo, se fondea el bote con un rezón y se hala a seguida el arte.

Los artets pescan en general peces de tamaño ínfimo. Durante todo el año, pequeños lábridos, espáridos, blénnidos, góbidos, etcé-

(1) *Industrias Pésqueras*, núm. 601-602, Vigo, mayo de 1952.

tera. En invierno, desde diciembre hasta marzo, con menos plomo en la rélinga inferior, pescan el chanquete (*Aphya minuta*), mezclado con crías incoloras de sardina, en cantidad tal vez pequeña, pues la masa es rosada y no blanca, al contrario de lo que suele ocurrir en los puertos del Mar de Alborán, donde se vende como chanquete lo que en realidad y en proporción hasta de un 95 por 100 es sardinilla impigmentada (1).

Más tarde, en mayo y junio, los artets pescan pequeñas sardinas sin pigmentar y jóvenes ya crecidos, con talla variable entre 3,5 y 10 cm. Posiblemente —pero aún no hemos intentado comprobarlo—, a la sardina seguirán las anchoas y alachas de igual talla que aquélla.

Los artets, en otros tiempos sólo autorizados para la pesca del chanquete, han venido a sustituir a los «boliches», artes de arrastre con cabo en tierra, que no eran sino jábegas medianas y pequeñas, a su vez prohibidas o en desuso en la actualidad.

Los «camiones» (nombre estrambótico e intolerable) son artes de luz que se emplean desde hace pocos años, tanto en Palma como en Andraitx, en la proximidad del puerto y en ensenadas, sobre fondos no mayores de 20 ó 25 metros. Son pequeños cercos de jareta, a modo de traña o mamparra, usados con pequeña embarcación y con ayuda de un bote lucero. Pescan durante casi todo el año (desde abril a noviembre o diciembre) las mismas especies que las trañías (sardina, anchoa, alacha, boga, jurel).

La temporada de las trañías (que se llamaban «faroles» en Mallorca en un principio) es casi la misma que la de los camiones y pescan iguales especies, pero más lejos de la costa: en el centro de la bahía de Palma, en la boca o aun fuera de ella. De las trañías procede la casi totalidad de las cantidades de alacha, sardina, boga, jurel y calamar que figuran en las estadísticas, y a ellas, naturalmente, corresponde la mayor parte de las sardinas y alachas adultas que hemos estudiado.

Los artes de arrastre remolcado (bous y vacas) pescan sardinas, alachas y anchoas adultas con irregularidad, en mezola desigual y en pequeñas cantidades. De esta procedencia son nuestros escasos lotes en el período noviembre-febrero, y aun algunos en pleno verano.

Dos de los lotes de alachas grandes proceden de «alachera», arte

(1) La estadística del chanquete en Baleares (se pesca con relativa abundancia en Mahón y en Palma) da para 1950: 1,1 toneladas en enero; 4,1 en febrero; 5,6 en marzo; 0,6 en abril y 0,1 en diciembre.

de deriva en un todo similar al sardinal o jeito. Es sorprendente la reaparición de tal arte de deriva en Palma y Andraitx después de su eclipse durante varias decenas de años.

Este complejo panorama pesquero, con la excepción de la pesca de arrastre en alta mar, está en íntima conexión con la biología de las tres especies objeto de nuestro estudio. Por la participación de artes estrictamente litorales, es un panorama realmente anacrónico, que nos retrotrae a los finales del siglo XIX, cuando las investigaciones metódicas de algunos laboratorios franceses e italianos (Marsella y Nápoles, ligados a los nombres de Marion, Gourret, Lo Bianco...) esclarecían la biología de los peces en su vida juvenil; cúmulo de datos del que investigadores modernos, abocados al estudio de los adultos, han hecho caso omiso, o poco menos. Quienes en Baleares, en circunstancias actuales y excepcionales, hemos «visto» crecer la sardina y la alacha en las muestras de boliche antes, en las de artet y camión ahora, hemos de ser forzosamente escépticos frente a los resultados desacordes que otros investigadores han deducido por vías menos directas.

Por ello, y por el temor de que no se presente nueva ocasión, de tallamos a continuación las características de los 87 lotes estudiados en el curso de diecisiete meses: fecha, arte de pesca, localidad, número y tallas extremas de los ejemplares medidos; añadiendo, a veces, la proporción en que las tres especies llegaron a la lonja y otros detalles de interés. Incluimos en la relación que sigue un lote de sardina de Valencia y otro de Ibiza (13 de marzo y 3 de abril de 1951, respectivamente) estudiados durante la campaña del «Xauen» por los autores de esta nota.

RELACIÓN DEL MATERIAL ESTUDIADO

1950

- 2 de agosto: Alachera, Calamayor (bahía de Palma). 100 *alachas* de 178 a 253 mm.
- 23 de agosto: Traiña, Andraitx. 50 *alachas* de 161 a 211 mm.
- 24 de agosto: Camión, puerto de Palma. 100 *sardinias* de 73 a 98 milímetros. Mezcladas con 150 *sardinias* había dos *alachas* de 50 y 55 mm.
- 30 de agosto: Camión o artet, puerto de Palma. 122 *sardinias* de 78 a 104 mm.

- 5 de septiembre: Camión, puerto de Palma. 112 *sardinias* (76-97 milímetros) y cuatro *anchoas* de 53 a 61 mm.
- 7 de septiembre: Alachera, Calamayor. 50 *alachas* de 174-226 mm.
- 12 de septiembre: Camión, puerto de Palma. 97 *alachas* de 53 a 85 mm. En un total de 300 *alachas*, se encontraron dos *anchoas* de 62 y 75 mm.
- 15 de septiembre: Camión, puerto de Palma. 43 *sardinias* de 83 a 120 mm. Cinco *alachas* de 92 a 139 mm. En la lonja, a la sardinita de camión acompañaban pequeñas *alachas* (5 cm. de talla media), en proporción del 5 al 10 por 100.
- 18 de septiembre: Idem id. 100 *sardinias* de 95 a 124 mm.
- 20 de septiembre: Traiña, Cala-Pí. 50 *alachas* de 200 a 259 mm.
- 21 de septiembre: Camión, puerto de Palma. 100 *sardinias* de 80 a 95 mm.
- 25 de septiembre: Idem id. 101 *sardinias* de 74 a 110 mm.
- 3 de octubre: Idem id. 31 *sardinias* (62-96 mm.), 62 *anchoas* (41-77 mm.) y 101 *alachas* (52-93 mm). En la lonja, la proporción era, respectivamente, de 6,7, 18,8 y 74,6 por 100.
- 3 de octubre: Traiña, bahía de Palma, frente Calamayor. Cinco *sardinias* de 103-118 mm.; cuatro *anchoas* de 78 a 95 mm. En el mercado la composición de las pescas de traíña; expresada en tanto por ciento, era: *alacha*, 93,5; *sardina*, 4,5; *anchoa*, 2,0.
- 7 de octubre: Camión, puerto de Palma. 100 *sardinias* de 83 a 108 mm. En la lonja, *parrocha* y *alacha* pequeña de camión estaban en la proporción respectiva de 62 y 38 por 100.
- 10 de octubre: Traiña, bahía de Palma (Calamayor). 86 *sardinias* de 100 a 119 mm.
- 18 de octubre: Traiña, en el centro de la bahía de Palma. 50 *alachas* de 170 a 232 mm.
- 20 de octubre: Camión, puerto de Palma. Ocho *sardinias* (83-99 mm.), nueve *anchoas* (54-65 mm.) y 100 *alachas* (61-92 mm.). En la lonja, su proporción respectiva era 3, 3 y 94 por 100.
- 3 de noviembre: Traiña, bahía de Palma. 50 *alachas* (166-245 milímetros).
- 6 de noviembre: Camión, puerto de Palma. 66 *anchoas* (73-94 milímetros), 68 *alachas* (73-104 mm.) y una *sardina* de 104 mm. La proporción era algo diferente en la lonja: Por cada 100 ejemplares, 65 *anchoas*, 34 *alachas* y una *sardina*.
- 7 de noviembre: Traiña, bahía de Palma. 28 *anchoas* de 135 a 174 mm.
- 9 de noviembre: Traiña, Andraitx. 50 *sardinias* de 151 a 200 mm.
- 17 de noviembre: Idem id. 50 *sardinias* de 145 a 198 mm.
- 11 de diciembre: Camión, puerto de Palma. 96 *alachas* (87-135 milímetros).
- 28 de diciembre: Traiña, bahía de Palma. 51 *alachas* de 130 a 168 mm.

1951

- 6 de enero: Bou, fuera de la bahía de Palma. 104 sardinas de 130 a 201 mm.
11 de enero: Traiña, Andraitx. 92 alachas de 112 a 176 mm.
16 de enero: Bou, bahía de Palma. 100 sardinas (132-211 mm.).
19 de enero: Idem id. 100 sardinas (137-196 mm.).
31 de enero: Idem id. 85 sardinas (135-208 mm.).
2 de febrero: Idem id. 100 sardinas (117-185 mm.).
15 de febrero: Bou, fuera de la bahía de Palma. 93 sardinas (122-198 mm.) y nueve alachas (134-167 mm.).
13 de marzo: Traiña, Valencia. 96 sardinas de 125 a 170 mm. Era una mezcla de sardinas (65 por 100) con alacha (35 por 100).
3 de abril: Bou, costa norte de Ibiza. 35 sardinas de 181 a 217 milímetros.
20 de abril: Camión, puerto de Palma. 99 sardinas de 47 a 96 milímetros.
1 de mayo: Camión o traiña, Andraitx. 58 sardinas (62-105 mm.), 28 alachas (102-157 mm.) y seis anchoas (90-123 mm.).
7 de mayo: Traiña, bahía de Palma. 21 sardinas (92-183 mm.), 63 alachas (97-188 mm.) y 10 anchoas (118-173 mm.).
9 de mayo: Camión, Andraitx. 59 sardinas (72-152 mm.), cinco alachas (114-130 mm.) y cuatro anchoas (105-158 mm.).
14 de mayo: Artet, puerto de Palma. 137 sardinas de 27 a 67 milímetros.
14 de mayo: Camión, puerto de Palma, frente a Porto-Pi. 100 sardinas de 68 a 97 mm.
28 de mayo: Artet, puerto de Palma. 149 sardinas de 32 a 72 milímetros.
29 de mayo: Traiña, bahía de Palma. 108 alachas (113-242 mm.) y dos sardinas (157 y 158 mm.).
31 de mayo: Artet, puerto de Palma. 62 sardinas (46-83 mm.).
1 de junio: Idem id. 149 sardinas (32-96 mm.).
6 de junio: Idem id. 100 sardinas (35-70 mm.).
12 de junio: Traiña, fuera de la bahía de Palma. 93 sardinas de 135 a 173 mm.
13 de junio: Artet, puerto de Palma. 82 sardinas (54-80 mm.).
16 de junio: Camión, al fondo de la bahía de Palma. 100 sardinas (86-118 mm.) y dos alachas (114 y 125 mm.).
20 de junio: Camión, frente a Porto-Pi. 100 sardinas (66-113 milímetros).
25 de junio: Camión, al fondo de la bahía de Palma. 130 sardinas de 75 a 117 mm.
26 de junio: Idem id. 52 sardinas (83-117 mm.).
26 de junio: Traiña, boca de la bahía de Palma. 100 sardinas de 146 a 194 mm.
28 de junio: Artet, puerto de Palma. 199 sardinas de 43 a 112 milímetros. La pesca de estas sardinitas con artet y camión es muy

- copiosa y por saturación del mercado se tiran al mar grandes cantidades. En esta fecha se ha desechado casi una tonelada (70 cajas de 12 kilos).
4 de julio: Camión, bahía de Palma, junto al puerto. 100 sardinas de 68 a 112 mm.
5 de julio: Traiña, fuera de la bahía de Palma. 100 alachas (123-180 mm.) y 38 sardinas (141-170 mm.).
10 de julio: Camión, junto al puerto de Palma. 99 sardinas (80-111 mm.).
12 de julio: Idem id. 100 sardinas (86-113 mm.).
14 de julio: Traiña, Andraitx. 100 sardinas de 157 a 180 mm.
17 de julio: Camión, junto al puerto de Palma. 200 sardinas de 72 a 102 mm. Por estas fechas, los artets usados dentro del puerto han dejado de pescar sardinitas.
20 de julio: Idem id. 100 sardinas (78-110 mm.).
26 de julio: Idem id. 205 sardinas (68-110 mm.).
30 de julio: Traiña, fuera de la bahía de Palma. 99 alachas de 144 a 276 mm.
3 de agosto: Camión, al fondo de la bahía de Palma. 150 sardinas de 67 a 107 mm.
7 de agosto: Idem id. 215 sardinas (65-105 mm.).
13 de agosto: Idem id. 149 sardinas de 91 a 114 mm.
14 de agosto: Idem id. 141 sardinas (89-112 mm.).
24 de agosto: Bou, fuera de la bahía de Palma. 123 sardinas de 130 a 180 mm.
27 de agosto: Camión, bahía de Palma. 151 sardinas (71-103 milímetros).
28 de agosto: Bou, fuera de la bahía de Palma. 127 sardinas (115-183 mm.).
30 de agosto: Camión, bahía de Palma, al fondo. 95 sardinas (107-124 mm.).
1 de septiembre: Idem id. 155 sardinas (75-109 mm.).
4 de septiembre: Idem id. 100 sardinas (96-114 mm.) y 19 anchoas de 70 a 92 mm.
11 de septiembre: Idem id. 154 sardinas (72 a 124 mm.), seis anchoas (65-97 mm.) y una alacha (71 mm.).
21 de septiembre: Idem id. 123 sardinas (90-112 mm.) y tres anchoas (71-82 mm.).
25 de septiembre: Idem id. 100 sardinas (81-110 mm.), 25 alachas (45-97 mm.) y 11 anchoas (47-87 mm.).
26 de septiembre: Traiña, fuera de la bahía de Palma. 98 alachas de 151 a 252 mm.
4 de octubre: Camión, bahía de Palma, al fondo. 14 sardinas (86-106 mm.), 99 alachas (37-93 mm.) y 99 anchoas (33-74 mm.).
9 de octubre: Idem id. 111 sardinas (98-119 mm.). En la lonja, la sardina, alacha y anchoa están en proporción semejante a la del lote del 4 de octubre.
17 de octubre: Idem id. 100 alachas de 52 a 82 mm. En las pes-

cas de camión la proporción de sardina disminuye rápidamente. Estos artes desarmaron en 1951 a fines de octubre.

23 de octubre: Traña, boca de la bahía de Palma. 59 *alachas* de 168 a 229 mm.

24 de octubre: Idem id. 100 *sardinas* (155-204 mm.).

30 de octubre: Idem id. 100 *sardinas* de 127 a 193 mm.

5 de noviembre: Idem id. 100 *sardinas* (137-201 mm.).

29 de noviembre: Bou, fuera de la bahía de Palma. 95 *alachas* de 159 a 208 mm.

1 de diciembre: Idem id. 111 *sardinas* (135-203 mm.).

6 de diciembre: Idem id. 110 *sardinas* de 135 a 199 mm.

12 de diciembre: Idem id. 128 *sardinas* (128-204 mm.).

En las páginas que siguen vamos a ser breves en lo que respecta a la sardina. Continuará siendo objeto preferente de nuestra atención porque en su biología son aún muchos los puntos oscuros.

La biología de la alacha, con la valiosa aportación de los recientes datos, queda suficientemente precisada, salvo en aspectos secundarios en que habrá que centrar los estudios ulteriores.

Sobre la anchoa, en cambio, de la que sólo hemos estudiado los ejemplares accidentalmente mezclados con sardinas y alachas, nada hemos de decir. Su estudio en Baleares es dificultoso a causa de su rareza.

A L A C H A

Los resultados obtenidos en este nuevo ciclo de investigaciones, basadas sobre muy cerca de 2.000 ejemplares, son un valioso complemento de los publicados por Navarro en 1927 y 1932, pero no introducen variación notable en el cuadro biológico y biométrico entonces trazado.

Por ello, siguiendo la pauta de nuestras publicaciones en el periodo 1948-1951, podríamos limitarnos a una escueta presentación de datos numéricos. Sin embargo, la reciente aparición de los trabajos de Andreu y Rodríguez-Roda (1951 *a* y *b*), relativos a un material bastante copioso y procedente de Ibiza y Formentera, nos obliga a una labor de contraste incompatible con nuestra concisión habitual.

EL CICLO DE LA MADURACIÓN SEXUAL, LA ÉPOCA DE PUESTA Y EL DIMORFISMO SEXUAL

Nuestras observaciones en 1923-1927 y 1930-1931 nos habían llevado a deducir empíricamente que «la puesta comienza normalmente en la segunda quincena de julio y se continúa hasta fines de septiembre, siendo más precoces los individuos más viejos», y que «la maduración genital es muy rápida, y desde fines de junio el sexo de los adultos es discernible fácilmente». El estudio del plancton de la bahía de Palma en 1931 demostró que «las primeras larvas se encontraron el día 24 de julio, y a partir de 17 de septiembre desaparecieron del plancton los huevos de alacha» (Navarro, 1932, págs. 24 y 25).

El estudio del plancton se continuó en años sucesivos, pero sólo incidentalmente hemos puntualizado la presencia de huevos y larvas de alacha: tres larvas, de 7 a 12 mm., el día 29 de julio de 1932; 17 larvas vesiculadas y más avanzadas, el 25 de agosto; huevos y larvas, el 12 de septiembre del mismo año (Navarro y Massutí, 1940). En las pescas de junio y octubre de dicho año, analizadas en dicha publicación, no hay huevos ni larvas de alacha.

Andreu y R. Roda (1951 *b*, pág. 264) alteran la tercera de las citas que hemos transcrito entre comillas, pues dicen que hay huevos desde junio. El texto de Navarro, repetimos, dice larvas desde el 24 de julio. Tal vez nuestros colegas piensan que estas larvas de julio eran huevos en junio.

En el Laboratorio de Palma hicimos en 1931 y 1932 numerosas experiencias de incubación de huevos de alacha. No hemos publicado los resultados, pero aseguramos ahora que la embriogénesis es rapidísima, siendo muy posible además (dada la fecha de aparición en la costa de crías de 3 cm. ya con escamas y con el aspecto definitivo del adulto) que la duración de la vida planctónica de las larvas no alcance un mes (Navarro, 1927, pág. 8) (1).

(1) Andreu y R. Roda (1951 *b*) publican tres dibujos esquemáticos de huevos de alacha en sus primeras fases. Estos, y el dibujo de Raffaele (1888), que les representó por primera vez, son los únicos que conocemos. Por esto hemos creído oportuno presentar en la figura 1 una serie de dibujos, seleccionados entre los muchos inéditos de Navarro, en los que se sigue bien la embriogénesis hasta el momento de la eclosión.

De una larga serie de mediciones, también inéditas, se deduce para los huevos embrionados un diámetro medio de 1,16 mm., con valores extremos de 1,01 y 1,32 mm.

Como datos recientes y acordes con los nuestros ya antiguos de Palma, podemos citar la presencia de abundantes huevos y larvas en la costa norte de Túnez desde la primera quincena de julio de 1949 (Mme. Heldt, 1950), y, en igual período de 1950, la de algunos hue-

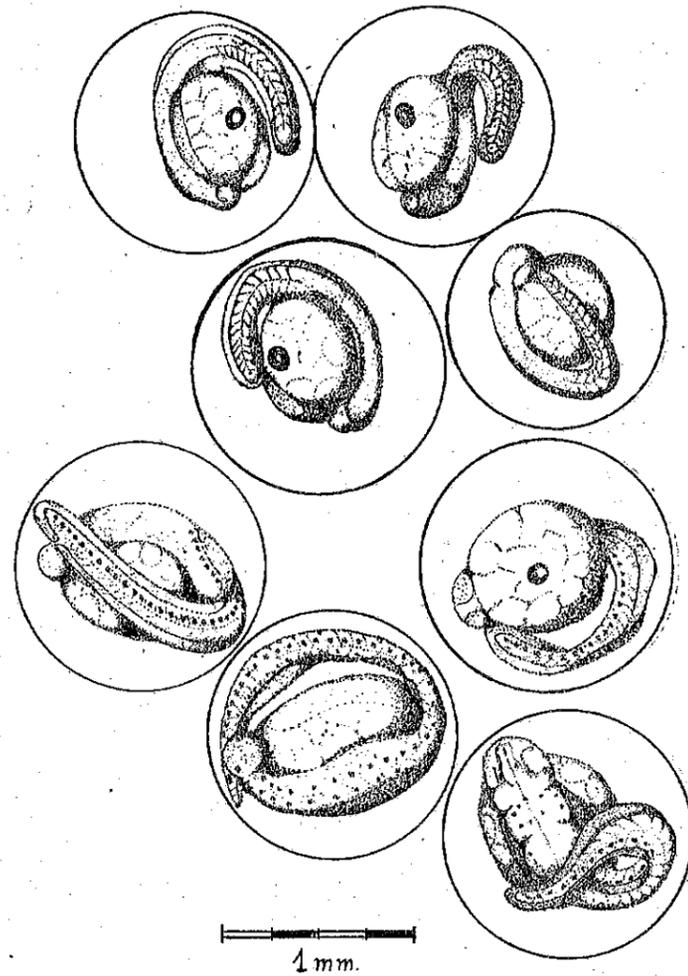


Fig. 1.—Huevos embrionados de alacha observados in vivo (dibujo de F. Lozano sobre croquis de Navarro).

vos en aguas de Burriana y Almenara (trabajo citado de Andreu y R. Roda). La escasez de huevos de alacha en las costas peninsulares de Levante (Golfo de Valencia, en sentido estricto) es juiciosamente explicada por dichos autores. Ciertamente es que han encontrado alachas en freza durante cuatro meses (junio-septiembre), pero se trata, como ya hemos anotado, de material pescado en las Pitiusas.

Puede, pues, darse por probado que la presencia de huevos y larvas de alacha en el plancton del Mediterráneo occidental se limita normalmente a un período de tres meses (julio, agosto y septiembre), y sólo en años excepcionales pueden encontrarse en junio y en octubre. En contraste con el de la sardina y el de la anchoa, el período de puesta de la alacha es muy breve, circunstancia que simplifica mucho los estudios sobre la edad y crecimiento.

CUADRO I
Alacha: Caracteres sexuales

N = número de ejemplares. T. M. = talla media, mm.

FECHA	Hembras		Machos		Grados de madurez							
	N	T. M.	N	T. M.	I y II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1950												
2-8	6	224	94	214	—	2	22	21	44	11	—	
23-8	25	118	20	192	34	8	1	1	1	—	—	
7-9	22	208	27	213	25	15	5	3	—	1	—	
20-9	35	226	15	216	13	22	8	7	—	—	—	
18-10	25	206	25	210	48	2	—	—	—	—	—	
3-11	23	223	18	221	41	—	—	—	—	—	—	
28-12	17	149	—	—	17	—	—	—	—	—	—	
1951												
11-1	35	142	—	—	29	1	—	—	—	—	—	
15-2	5	153	—	—	5	—	—	—	—	—	—	
29-5	55	163	27	177	75	6	1	—	—	—	—	
5-7	52	149	8	161	60	—	—	—	—	—	—	
30-7	50	211	49	198	19	6	8	27	17	22	—	
26-9	48	183	34	180	52	16	4	1	—	1	1	
23-10	33	197	20	193	52	1	—	—	—	—	—	
29-11	42	177	22	186	63	1	—	—	—	—	—	
TOTAL...	473		359									

Nuestros datos empíricos de la madurez son incompletos, pues las observaciones en 1950 se iniciaron en agosto, y en 1951 no hay muestras en junio ni en agosto (cuadro I). No podemos decir sino que en 1950 encontramos alachas en freza y posfreza en agosto y septiembre, y que en 1951 las hubo en julio y septiembre. En octubre de ambos años la alacha ha alcanzado el reposo genital. El proceso de la maduración en 1951 está ya iniciado en mayo.

En el material estudiado en Castellón en 1950, Andreu y R. Roda anotaron machos maduros desde junio a septiembre, y hembras en agosto y septiembre solamente.

En seis de nuestros lotes correspondientes al período de puesta y a octubre y noviembre, se han pesado las gónadas. Los valores medios para grupos de talla referida al medio centímetro inferior se dan en el cuadro II. Los pesos máximos corresponden a agosto; el descenso es muy aparente en septiembre, y en octubre y noviembre los pesos son mínimos, siendo evidente que la pérdida y la estabili-

CUADRO II
Alacha: Peso medio de las gónadas, en gramos

TALLA mm.	Testículos 1950					1951 30-7	Ovarios 1950					1951 30-7
	2-8	23-8	7-9	18-10	3-11		2-8	23-8	7-9	18-10	3-11	
	140	—	—	—	—		—	0,02	—	—	—	
145	—	—	—	—	—	0,06	—	—	—	—	—	0,05
160	—	—	—	—	—	0,04	—	—	—	—	—	—
165	—	0,06	—	—	—	0,11	—	0,21	—	—	—	0,23
170	—	—	—	—	—	0,13	—	0,10	—	—	—	0,36
175	1,40	0,10	—	—	—	0,87	—	0,26	—	—	—	0,41
180	1,35	0,14	0,10	—	—	0,43	—	0,25	—	0,10	0,10	0,71
185	1,85	0,15	—	—	—	1,35	—	0,31	—	0,15	—	0,90
190	2,00	0,26	—	—	—	1,96	1,70	0,40	0,30	0,15	—	—
195	2,64	—	0,55	0,06	—	—	—	0,65	0,25	0,17	0,10	0,93
200	2,50	1,24	0,34	0,05	—	1,46	—	1,30	0,30	0,30	—	1,47
205	2,83	—	0,77	0,10	0,10	2,15	—	2,04	1,76	0,20	—	1,62
210	3,03	—	1,84	0,25	0,15	1,96	—	1,65	0,54	0,29	0,30	—
215	3,75	—	0,60	0,18	0,20	2,80	—	—	1,27	0,37	0,25	2,02
220	4,72	—	—	0,22	0,22	2,35	4,85	—	0,90	0,57	0,32	1,05
225	4,64	—	—	0,22	0,15	2,47	13,50	—	4,35	0,27	0,20	2,58
230	5,65	—	—	0,20	0,20	3,02	—	—	—	—	0,40	2,30
235	5,00	—	—	—	0,20	5,05	—	—	—	—	0,50	—
240	5,00	—	—	—	—	6,36	4,20	—	—	—	0,50	2,76
245	5,80	—	—	—	—	2,23	3,50	—	—	—	0,60	5,76
250	9,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,80
255	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,98
260	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,59
265	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,48
275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,63

zación del peso son más rápidas en los testículos que en los ovarios.

El cuadro II es también interesante en otros aspectos. En las series más completas, es decir, en la muestra de 2 de agosto de 1950 para los machos, y la del 30 de julio para ambos sexos, el crecimiento del peso de las gónadas con la talla es de gran regularidad; esto indica que las variaciones individuales de la madurez no entran apenas en juego, comprobándose indirectamente la brevedad del período de puesta. El contraste con los datos referentes a la sardina causa estupor por lo acentuado.

En otra ocasión hemos indicado que el peso de las gónadas maduras en machos de 23 y 24 centímetros alcanza 8 a 10 gramos, y 6 y 7 gramos en hembras de 24 y 25 centímetros (Navarro, 1927). Si para los testículos tales pesos pueden considerarse como máximos en las tallas expresadas, no ocurre lo mismo respecto a los ovarios. Esos 13,5 gramos que pesan los ovarios de una alacha de 22,5 centímetros (pesos de esta cuantía hemos hallado en sardinas más pequeñas), vienen a ser la prueba de que la puesta de las hembras es un fenómeno de explicación sencilla: formación súbita del espacio perivitelino por absorción de agua; aumento instantáneo en peso y volumen, y expulsión de los óvulos por un efecto de repleción y de émbolo. La instantaneidad del fenómeno explica la poca frecuencia con que, en el caso de los clupeidos con huevos de amplio espacio perivitelino, se encuentran hembras en el momento crítico de freza.

Tanto los datos empíricos como los ponderales pueden servirnos para determinar la talla mínima en que el sexo de la alacha es discernible y la en que alcanzan la madurez. Para los machos, la talla mínima de diferenciación es de 14 centímetros (lote del 5 de julio de 1951). Los ovarios son notorios en una cierta proporción de ejemplares de 12 y 13 centímetros en los lotes del 11 de enero y 5 de julio de 1951; creemos que esta es la talla mínima diferencial para las hembras. Pero, en una gran proporción las alachas son de sexo impreciso hasta la talla de 16 centímetros.

La talla mínima de madurez plena, según Andreu y R. Roda (1951 a), es de 169 mm. para los machos y de 194 mm. para las hembras. La primera cifra está acorde con nuestros datos. La segunda, en cambio, nos parece exageradamente alta, no por lo que dicen nuestros datos empíricos, muy escasos, sino por deducción de los ponderales. En efecto, los pesos de los ovarios de las alachas de 165 a 180 mm. de nuestro lote del 30 de julio de 1951, son sensiblemente mayores que los de las gónadas en reposo de hembras más grandes de octubre y noviembre de 1950, y es de suponer que aquéllas frezaron en agosto o septiembre, con talla muy inferior a la mínima señalada por Andreu y R. Roda.

Esto nos conduce a considerar otros aspectos del dimorfismo sexual: la proporción de los sexos y la talla media de hembras y machos.

En nuestras primeras investigaciones en Palma (Navarro, 1932), encontramos un número predominante de hembras (el 64 por 100 en un total de 691 ejemplares), cuya talla media era más alta que la de los machos (195 y 189 mm., respectivamente). Más tarde, en 1948-1949

(Massutí, Valls y Navarro, 1950), en 719 alachas las hembras predominan también sobre los machos (52,3 y 47,7 por 100, respectivamente), en tanto que su talla media es la misma, 213 mm. En el nuevo material (cuadro I) la proporción en 832 alachas es de 56,9 por 100 hembras y 43,1 por 100 machos, en tanto que la talla media en los lotes cambia de signo de uno a otro. Los datos expuestos parecen comprobar el predominio de las hembras en cuanto a número, pero queda incierto en cuanto a la talla. Creemos, sin embargo, que, normalmente, el predominio de las hembras en ambos aspectos debe acentuarse en un material copioso a medida que crece la talla global. A igualdad de edad, las escamas han revelado, desde luego, que las hembras son algo mayores que los machos (Navarro, 1932).

Andreu y R. Roda (1951 b), con alusión a un trabajo suyo inédito, se limitan a decir que la proporción de los sexos es muy variable en los lotes, pero que el predominio de las hembras sobre los machos en junio y julio de 1950 es de significación estadística comprobada con casi absoluta seguridad.

Aunque sin demostración matemática, tal vez no sea osadía que nosotros presentemos como de absoluta seguridad estadística nuestro lote del 2 de agosto de 1950, en el que de 100 alachas, maduras en su mayor parte, sólo seis son hembras.

Nuestros estudios sobre la sardina revelan que estos casos de preponderancia exagerada de uno de los sexos en el período de puesta no son raros; unas veces, las más, en favor de las hembras, y las menos en el de los machos. Se produce, sin duda, una reagrupación de los sexos en el período de freza. Su gran desproporción en las muestras no puede achacarse al azar ni a la selectividad del arte de pesca. En el caso que hemos presentado se trata de un lote procedente de alachera, red de deriva similar al sardinal. A pesar de la selectividad de esta red, la dispersión de las tallas en la muestra es grande, desde 18 hasta 25 cm. (cuadro V), dispersión igual y aún mayor que la frecuente en lotes de traña, que no es arte selectivo. Y no cabe sino suponer que las hembras en crisis de freza se mantienen en nivel más profundo que los machos, o que, sin cambiar de nivel, se han distanciado de éstos en sentido horizontal; pero en este segundo caso la separación no debe ser mucha ni duradera, pues peligraría la fecundación de los óvulos.

EL PRIMER PERÍODO DE CRECIMIENTO

Bien sabido es que el desarrollo larvario de la alacha no ha sido aún enteramente descrito, limitándose las referencias bibliográficas a la larva vesiculada recién nacida (Raffaele, 1888) y a las de tallas comprendidas entre 6,5 y 16 mm. (Fage, 1920).

En nuestro Laboratorio de Palma, en los veranos de 1931 y 1932, formamos una colección que llenaba la laguna entre la larva recién liberada y las más pequeñas descritas por Fage. Algunas notas y dibujos deficientes que conservamos nos permiten señalar que las larvas tienen en su eclosión una talla bastante variable, siendo por lo general notablemente menores que la dibujada por Raffaele; aunque en los huevos hemos medido embriones hasta de 3 mm., el tamaño de 2 a 2,5 mm. debe considerarse como el más frecuente en las larvas recién nacidas. El vitelo se consume rápidamente, tanto que en las larvas de 3,5 mm. de eclosión precoz ha desaparecido ya enteramente.

Durante el crecimiento entre 17 y 30 mm. se ha ultimado el desarrollo larvario, ha tenido lugar la metamorfosis, y las crías, ya en la costa, abandonaron la vida pelágica.

Por analogía con la sardina, es probable que el proceso de pigmentación tenga lugar en la costa, y que los artets pesquen durante dos o tres meses alachas no pigmentadas y en fase de pigmentación. En 1951 sólo se analizaron pescas de artet en la época de cromogénesis de la sardina, y es este un material que hay que adquirir a bordo, pues no llega al mercado. En lo que respecta a la alacha, nos proponemos iniciar los estudios en 1952, en la época oportuna.

Primero Navarro (1927) y después D'Ancona (1931), probaron que las crías de 30 y 33 mm. tienen ya los caracteres del adulto, salvo en las dimensiones relativas de las diversas regiones del cuerpo y en la inserción de las aletas.

Sobre el crecimiento ulterior, los primeros datos publicados son también los de Navarro (1927). En la bahía de Palma, los boliches o jábegas, artes de arrastre con cabos en tierra y con alcance a lo más de 200 ó 250 metros, pescaban pequeñas alachas de 3,5 a 8,5 centímetros en agosto; en septiembre las había ya de 9,5 cm., y en octubre las tallas oscilaban entre 4 y 12 cm., con promedio de 10 cm. En marzo, los ejemplares de boliche medían 13 cm. cuando menos.

Estos resultados se presentaron sin cuadros numéricos demostrativos, pero son el fruto de observaciones casi diarias y durante cu-

tro años sobre lotes de boliche. Andreu y R. Roda (1951 a) no han debido considerarles suficientemente consistentes, pues emiten la hipótesis de que en las alachas de eclosión tardía el primer invernaje puede no quedar marcado en las escamas. Es una hipótesis insostenible. El invierno en aguas de Baleares, como en todo el Mediterráneo occidental, se emplaza en enero-marzo (1); en estas fechas, a los cinco o seis meses de edad, las alachas son ya muy crecidas y pueden soportar la primera invernada con igual facilidad que las sardinas de un año, a las que igualan en talla.

En la bahía de Nápoles, al menos en ciertos años, las arribazones de crías pueden ser más tardías. D'Ancona (1931) señala su presencia en las pescas de jábega y con talla de 3 a 3,5 en octubre, noviembre y diciembre. El invernaje, sin embargo, las alcanzará siempre con las escamas ya formadas y con vitalidad muy firme.

Finalmente, la Señora de Heldt (1950), presume que las larvas nacidas en las aguas del norte de Túnez emigran al sur; ya metamorfoseadas, con talla de 3 a 4 cm., se pescan en la costa en septiembre y octubre. Durante estos dos meses, en el golfo de Gabes y en la costa de la isla Djerba, crecen hasta alcanzar 6 ó 7 cm., desapareciendo a continuación.

Estas recientes observaciones no desvirtúan las de Navarro, que pueden considerarse como definitivas, y aplicables, en general, a las zonas de «alevinaje» de la alacha en todo el Mediterráneo occidental.

En la actualidad, caídas en desuso las jábegas, la captura de las jóvenes alachas en Mallorca es función de los camiones, artes de luz artificial que pescan un poco más lejos de la costa que los de arrastre citados. A pesar de esta nueva circunstancia, el panorama en cuanto a fechas y tallas no ha cambiado.

Una primera corroboración de este aserto la tenemos en los da-

(1) La temperatura media mensual de las aguas superficiales de la bahía de Palma, deducida de trece años de observaciones, es, según Navarro (1943):

Enero...	13°7	Julio...	24°9
Febrero...	13°0	Agosto...	25°7
Marzo...	13°8	Septiembre...	24°6
Abril...	15°1	Octubre...	21°6
Mayo...	18°4	Noviembre...	17°9
Junio...	21°9	Diciembre...	15°4

La mínima por decenas es 12°8, en la primera de febrero. Para las aguas por debajo de la superficie, véase la bibliografía citada en dicha publicación.

tos obtenidos en el invierno 1947-48, en el que las muestras de pescas con luz dieron tallas medias de 104 mm. en noviembre, 115 mm. en diciembre y 118 mm. en enero-febrero, siendo 75 y 155 mm. las tallas extremas en el conjunto del material (Navarro, 1948).

Como vemos en el cuadro III, comprensivo de nuestras observaciones en 1950 y 1951, los camiones pescan desde septiembre hasta diciembre jóvenes alachas con talla media progresivamente crecien-

CUADRO III

Alacha: Frecuencias de las tallas en la clase 0

C = camión. T = traña. B = bou.

TALLA cm.	1 9 5 0						1 9 5 1				
	12-9 C	8-10 C	20-10 C	6-11 C	11-12 C	23-12 T	11-1 T	15-2 B	25-9 C	4-10 C	17-10 C
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
5	2	3	—	—	—	—	—	—	2	31	1
6	42	59	6	—	—	—	—	—	5	57	24
7	49	15	66	1	—	—	—	—	7	6	53
8	3	11	20	11	—	—	—	—	9	2	22
9	1	13	7	38	5	—	—	—	1	1	—
10	—	—	—	15	32	—	—	—	1	—	—
11	—	—	—	3	47	—	1	—	—	—	—
12	—	—	—	—	10	—	12	—	—	—	—
13	—	—	—	—	1	4	29	1	—	—	—
14	—	—	—	—	1	22	25	3	—	—	—
15	—	—	—	—	—	15	16	3	—	—	—
16	—	—	—	—	—	8	15	1	—	—	—
17	—	—	—	—	—	2	2	1	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
N =	97	101	99	68	96	51	100	9	25	99	100
T. M. =	65	67	72	91	107	142	140	147	72	57	69

te desde 6 a 11 cm.; las más pequeñas (4 cm. de promedio virtual) están presentes en septiembre y octubre.

Se incluyen en este cuadro dos lotes de traña: el del 18 de diciembre de 1950, procedente de la bahía de Palma, y el del 11 de enero de 1951, pescado en Andraitx. Figuran también unas quantas alachas de bou (15 de febrero de 1951, fuera de la bahía de Palma), que estaban mezcladas con sardinas.

En estos tres lotes la talla media es alta, de 140 a 147 mm., pero el estudio de las escamas ha probado que todos los ejemplares pertenecen a la clase 0. Se trata, sin duda, de bandas nacidas en las pri-

meras puestas de 1950, que, por ello, han emigrado tempranamente a alta mar.

Los lotes de alacha joven estudiados por Andreu y R. Roda (1951 a) lo fueron en los meses de octubre y noviembre. Su talla media global, 93 mm., es la misma que en la bahía de Palma en iguales fechas; su edad, lógicamente, debe ser también la misma. Fueron pescadas en aguas de Castellón, por lo que, descartando que se trate de bandas inmigradas, hay que suponer que esta región es también zona de puesta, aunque de poca importancia.

En Málaga, en los primeros días de diciembre de 1951 (Bardán y Navarro, 1952), se estudió un lote de alachas con talla media de 107 mm. (95 y 116 mm. extremas),

De este cúmulo de observaciones concordantes se llega a la conclusión de que las alachas, nacidas en julio-septiembre, crecen rapidísimamente, y en el primer invierno (enero-marzo) las alcanza con tallas medias variables entre 11 y 14 cm. Algunos individuos nacidos precozmente pueden medir en invierno hasta 17,5 cm.

CRECIMIENTO Y EDAD DE LOS ADULTOS

Un poco arbitrariamente, incluimos en la categoría de adultos a las alachas que, siendo ya de la clase de edad I, pues han pasado la primera invernada, no se han reproducido aún por primera vez. Es un recurso muy cómodo cuando se trata de especies de rápido crecimiento inicial y de período de puesta muy corto y netamente distanciado del de invernaje.

Demostrado ya que los lotes estudiados entre agosto y fines de marzo, cuya talla media no excede de 13 ó 14 cm., pertenecen a la clase 0, los de mayor talla media que se pesquen desde abril representarán la clase I, pura o mezclada con generaciones más viejas.

Los resultados publicados por Navarro en 1927 sobre la edad y crecimiento de la alacha a base del estudio de las escamas, pese a las dificultades del método, han sido confirmados en sucesivos y alejados períodos de estudio, en los que han intervenido dos investigadores distintos.

En 1923-1927 (Navarro, 1927), del estudio de las escamas de 152 ejemplares se dedujeron los valores medios siguientes:

$L_1 = 125 \text{ mm.}$ $L_2 = 180 \text{ mm.}$ $L_3 = 218 \text{ mm.}$

Nuevas observaciones en 1930 y 1931, basadas en 206 alachas, no alteraron sensiblemente los valores medios antedichos. Combinando ambas series, con un total de 358 ejemplares, Navarro (1932) presentó los siguientes promedios:

$L_1 = 129,5 \text{ mm.}$ $L_2 = 182 \text{ mm.}$ $L_3 = 218 \text{ mm.}$

El valor de L_4 , deducido de dos alachas solamente, fué de 238 milímetros.

CUADRO IV
Alacha: Distribución por talla y edades

TALLA cm.	E D A D			
	I	II	III	IV
11	2	—	—	—
12	1	—	—	—
13	3	—	—	—
14	6	—	—	—
15	6	—	—	—
16	6	—	—	—
17	9	2	—	—
18	23	1	—	—
19	27	4	—	—
20	30	21	2	—
21	6	25	6	—
22	10	34	14	—
23	3	29	17	1
24	1	7	24	1
25	—	4	9	—
26	—	1	2	—
27	—	—	—	—
28	—	—	—	1
TOTAL...	135	128	74	3
T. M. =	18,2	21,7	23,2	25,0

De estos resultados, aunque les consideran «interesantes», han hecho caso omiso Andreu y R. Roda (1951 a), quienes, basándose en el polígono total de frecuencias de tallas obtenido en un período de trece meses, apuntan la posibilidad de que las tallas correspondientes a las clases I, II, III y IV sean 9, 14, 18 y 23 cm., respectivamente. Las objeciones que oponemos son, realmente, obvias. Por un lado, otro material de adultos de igual volumen y abarcando un año entero podría haber dado un polígono enteramente distinto; y,

por otra parte, los intervalos de crecimiento son incongruentes: casi iguales el primero y el segundo, y mayor el tercero que el segundo.

En 1950 y 1951, un nuevo observador (Oliver) ha determinado la edad de 340 alachas por lectura de las escamas, pero el cálculo de la talla en las invernadas sucesivas se ha hecho en muy pocos ejemplares. No obstante, de la comparación de las tallas «actuales» de los diversos grupos de edad en ambos períodos de investigación, se deduce una concordancia muy significativa. Los datos para el primer período, 1930-1931, son los publicados por Navarro (1932, páginas 27 y 28). Los correspondientes a 1950 y 1951 se exponen en detalle en el cuadro IV, y unos y otros se resumen a continuación:

		Navarro	Oliver
GRUPO I	Talla mínima (cm.)	12,9	10,0
	Talla media	17,1	18,2
	Talla máxima... ..	21,1	24,0
	Número de ejemplares	151	135
GRUPO II	Talla mínima (cm.)	15,6	17,0
	Talla media	21,1	21,7
	Talla máxima... ..	25,2	26,0
	Número de ejemplares	172	128
GRUPO III	Talla mínima (cm.)	20,0	20,0
	Talla media	23,9	23,2
	Talla máxima... ..	26,4	26,0
	Número de ejemplares	34	74
GRUPO IV	Talla mínima (cm.)	—	23,0
	Talla media	26,0	25,0
	Talla máxima... ..	—	28,0
	Número de ejemplares	2	3

Las tallas medias difieren menos de lo que podía esperarse porque el material estudiado corresponde predominantemente a los meses de verano y otoño en ambas series, faltando casi en absoluto el de invierno. Las diferencias entre las tallas extremas son, naturalmente, más acentuadas. Las relativas al grupo I pueden explicarse fácilmente: la talla máxima es alta en el segundo período (y la media también) porque en el material de Oliver predomina, con mucho, el estudiado en otoño; y el bajo mínimo se deriva del lote de prime-

ros de mayo de 1951, que debe proceder de puesta excepcionalmente tardía.

Para efectos prácticos, el material puede considerarse centrado en los meses de puesta. Redondeando los valores teniendo en cuenta el peso estadístico de ambas series, se puede fijar la talla de la alacha a años justos de edad. Considerando agosto como promedio del período de puesta y a febrero como el del invernaje, conocemos asimismo las tallas en medios años intermedios. Los resultados son:

Edad, en meses	Talla media cm.	Incremento en cm.
0 (agosto)	—	12,9
6 (febrero)... ..	12,9	4,7
12 (agosto)	17,6	0,6
18 (febrero)... ..	18,2	3,2
24 (agosto)	21,4	0,4
30 (febrero)... ..	21,8	1,8
36 (agosto)	23,6	0,2
42 (febrero)... ..	23,8	1,6
48 (agosto)	25,4	

Esta serie de valores aproximados nos parece del mayor interés porque la regularidad de los incrementos es lógica y difícilmente achacable al azar. Por otra parte, demuestra que la alacha crece en marzo-agosto mucho más que en el semestre sucesivo, a pesar de que en el primer período gasta materiales en la maduración de las gónadas.

Acaso los momentos finales de la maduración sexual comportan una breve crisis de crecimiento, lo que explicaría la frecuencia con que los llamados «anillos de invierno» son dobles en las escamas. El anillo interior, generalmente poco marcado, sería un «anillo de puesta»; el breve espacio que le separa del anillo de invierno representaría el parvo crecimiento corporal en la posfreza y en otoño. La comprobación de esta hipótesis vendría a demostrar que no puede ser correcta la interpretación de las escamas si previamente no se conoce, por vías más directas, la biología de la especie.

Con los datos antedichos y con la figura 2 a la vista, resulta muy fácil interpretar el cuadro V, en el que presentamos las frecuencias de las tallas en nuestros lotes de alachas adultas (adultas en el amplio sentido que ya hemos expuesto). La talla media de los lotes,

su dispersión, el emplazamiento de las «modas», bastan para precisar su composición cuanto a la edad. La interpretación, sin embargo, es más asequible por vía gráfica.

A este fin, en la figura 3 hemos combinado los polígonos de frecuencia de tallas de la clase 0 nacida en 1950 con los de las alachas adultas estudiadas en 1951. Así se observa bien el crecimiento de

CUADRO V

Frecuencias de tallas en los lotes de alachas adultas.

A = alachera. B = bou. C = camión. T = traña.

TALLA cm.	1 9 5 0						1 9 5 1						
	2-8 A	28-8 T	7-9 A	20-9 T	18-10 T	8-11 T	1,7 y 9-5 C+T	29-5 T	6-7 T	30-7 T	26-9 T	28-10 T	29-11 B
10	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	10	2	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	16	5	1	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	—	24	5	16	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	15	9	41	1	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	16	25	18	2	1	—	—
16	—	1	—	—	—	—	4	26	11	3	8	—	—
17	—	10	1	—	—	—	4	16	9	11	26	6	23
18	3	11	1	—	2	2	1	9	4	19	23	14	25
19	6	17	3	—	6	4	1	—	—	6	28	19	24
20	25	8	12	4	10	3	—	—	11	6	15	15	—
21	16	3	25	9	8	4	—	3	—	9	3	3	2
22	15	—	6	15	16	19	—	4	—	8	1	1	—
23	16	—	4	12	7	11	—	3	—	11	1	1	—
24	16	—	—	7	—	5	—	1	—	6	—	—	—
25	3	—	—	2	—	2	—	—	—	7	1	—	—
26	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—	—
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
N =	100	50	50	50	50	50	96	108	100	99	98	59	95
T. M. =	215	188	210	223	208	217	133	161	146	204	181	190	182

una generación durante quince meses y la representación que en los lotes tienen otras generaciones más viejas. Igualmente, en la figura 4, correspondiente a los adultos de 1950, queda sugerida la composición de los lotes en cuanto a la edad.

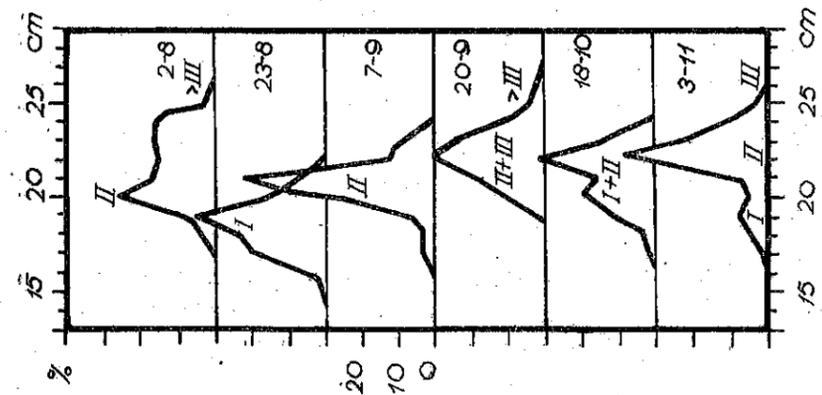


Fig. 4.—Frecuencias de las tallas en los lotes de alachas adultas de 1950 (en tanto por ciento), con indicación de la composición por edad.

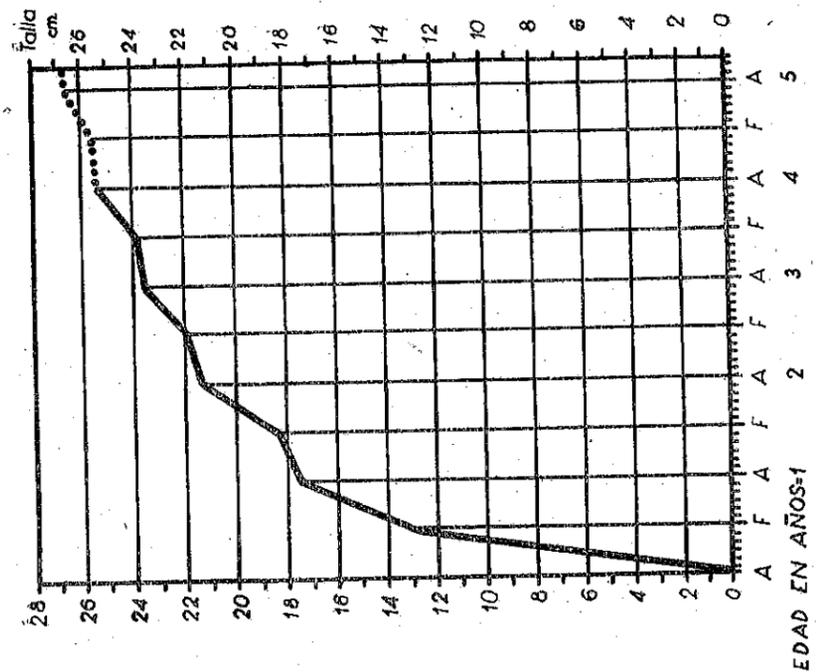


Fig. 2.—Crecimiento medio de la alacha según datos deducidos de las escamas. A = agosto. F = febrero.

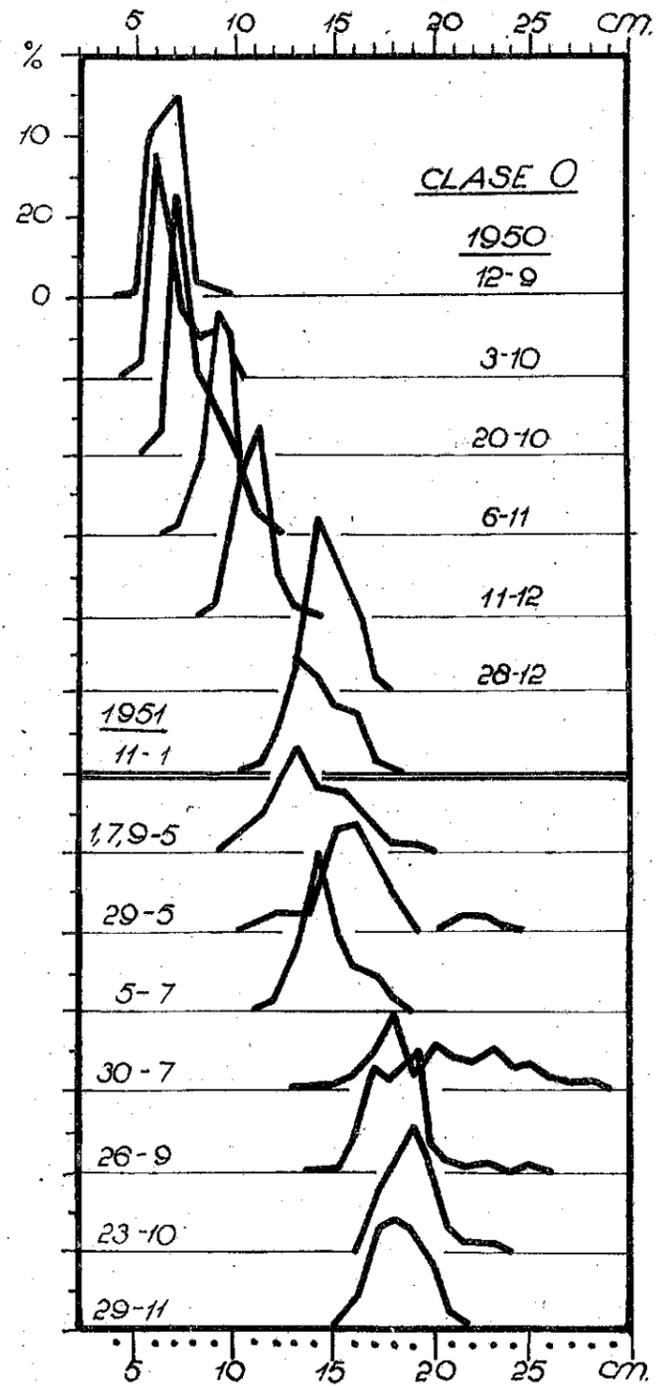


Fig. 3.—Alacha: curvas de frecuencias de las tallas en la clase 0 de 1950 y adultos estudiados en 1951 (en tanto por ciento)

PESO DE JÓVENES Y ADULTOS
ENGRASAMIENTO Y REPLECIÓN ESTOMACAL

Muy cerca de 1.500 alachas han sido pesadas individualmente con precisión de un gramo. Los valores medios para las tallas, referidas al centímetro más próximo, se presentan en el cuadro VI y en la figura 5.

Los resultados concuerdan bien con las gráficas que publicó Na-

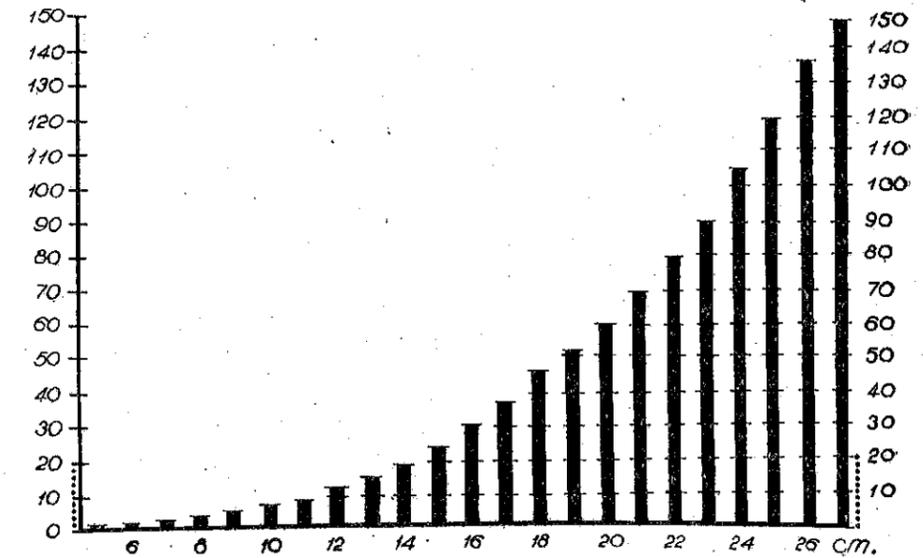


Fig. 5.—Crecimiento en peso de la alacha.

varro (1927), sobre todo en lo que respeta a las alachas jóvenes, hasta de 13 cm.

Aunque copioso, el material es aún insuficiente para precisar las variaciones estacionales del peso. No es suficiente tampoco para comparación con la sardina (véase el cuadro XI), pues las diferencias del peso varían muy irregularmente.

Los datos empíricos de la repleción estomacal y del engrasamiento visceral se han reunido en el cuadro VII. Los primeros son intrascendentes, pero los segundos merecen un breve comentario.

En otra ocasión hemos dicho que la alacha es un pez magro, que apenas acumula grasa visceral (Massutí, Valls y Navarro, 1950). Esta frase, escrita en ocasión de comentar los datos empíricos refe-

CUADRO VI

Alacha: Peso medio, en gramos

TALLA — cm.	Peso en gr.	N	TALLA — cm.	Peso en gr.	N
5	1,0	2	17	36,3	99
6	1,2	53	18	44,8	67
7	1,9	115	19	51,2	78
8	3,1	74	20	59,4	62
9	4,7	126	21	68,2	64
10	6,4	63	22	78,9	72
11	8,5	67	23	89,3	40
12	11,7	54	24	104,3	23
13	14,4	93	25	119,3	9
14	17,6	121	26	136,0	3
15	22,8	84	27	148,0	1
16	28,4	89	TOTAL.....		1.459

CUADRO VII

Alacha: Frecuencias de los grados de engrasamiento visceral y de repleción estomacal

FECHA	Engrasamiento				Repleción				N
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1950									
2-8	98	2	—	—	12	37	28	23	100
23-8	1	40	7	2	10	29	9	2	50
7-9	10	27	8	5	2	29	15	4	50
20-9	26	23	1	—	16	30	4	—	50
18-10	2	17	22	9	—	24	22	4	50
3-11	1	29	15	5	—	19	25	6	50
28-12	23	23	5	—	—	14	28	9	51
1951									
11-1	69	25	6	—	11	76	13	—	100
15-2	—	—	8	1	5	4	—	—	9
29-5	9	76	11	12	7	94	7	—	108
5-7	10	89	1	—	17	70	12	1	100
30-7	16	83	—	—	3	90	4	2	99
26-9	2	86	9	—	3	86	8	—	97
23-10	1	34	24	—	2	49	8	—	59
29-12	8	72	11	4	2	81	10	2	95

rentes a un material con talla media de 21 cm., en el que las fases de engrasamiento visceral I y II fueron predominantes, raros los ejemplares en fase III y extremadamente raros los del grupo IV, tiene más bien su fundamento en la experiencia culinaria y gastronómica de los autores, otro empirismo que no deja de tener valor probatorio.

En nuestra nueva serie de observaciones en Mallorca (1950-1951) se repite lo observado dos años antes. Es decir, predominio de ejemplares en fases I y II. La proporción de la fase III es en un lote hasta de 44 por 100, y la de la fase IV, ausente en la mitad de los lotes, es de 18 por 100 como máximo.

Andreu y R. Roda (1951 b), por el contrario, han observado que en todos los meses del año, exceptuado julio, hay alachas en fase IV de engrasamiento, en proporción que va del 10 al 100 por 100.

Las causas de esta discordancia pueden ser: a) Distinto criterio personal en la apreciación de la escala empírica. b) Diversidad del origen del material. c) Su distinto peso estadístico. d) La diferencia en su talla.

La primera opción apenas es admisible, tratándose de una cosa tan sencilla. La segunda no es aceptable porque entre el material de las Pitiusas estudiado por Andreu y R. Roda y el de Mallorca estudiado por nosotros no cabe diferencia biológica. La tercera tampoco lo es, pues el mayor número de ejemplares observados en Mallorca en 1948-1951 ($n = 1.800$) se compensa con la mejor distribución temporal del de las Pitiusas en 1949-1950 ($n = 1.100$).

Nos parece, en suma, que la causa está en diferencias de talla y de edad en el material. En el estudiado en Castellón, casi el 75 por 100 de los ejemplares son mayores de 22 cm. (Andreu y R. Roda, 1951 a), a los que corresponde una talla media algo mayor de 24 centímetros. En nuestros lotes de 1948-1949, sólo un tercio de los ejemplares miden más de 22 cm., y su proporción es aún menor en los de 1950-1951.

Podemos suponer que, en promedio, las alachas estudiadas por Andreu y Roda son acaso dos años más viejas que las nuestras. Y a estas altas tallas, en que la alacha crece ya muy poco en longitud, pero mucho en peso, y ha de atender a la maduración de glándulas sexuales de gran volumen, el ritmo y cuantía de acumulación y consumo de grasas ha cambiado sensiblemente.

En la alacha, según Andreu y R. Roda (1951 b), los ciclos de engrasamiento y de madurez sexual parecen ser de curso inverso, como

lo son también y con mayor evidencia en la sardina y en la anchoa. De donde resulta el interesante problema planteado por dichos autores, es decir, el de que en tres especies muy afines, de hábitos alimenticios equivalentes, pero con distinto período de puesta, sean los factores sexuales y no las condiciones del medio ambiente los determinantes del ciclo de engrasamiento. Valdría la pena insistir en estas investigaciones empíricas y complementarias con análisis químicos para fijar definitivamente los términos del problema.

LA FÓRMULA VERTEBRAL

La fórmula vertebral en los diversos lotes y los resultados de conjunto para 1950 y para 1951 se han trasladado al cuadro VIII.

CUADRO VIII
Alacha: Fórmula vertebral

FECHA	45	46	47	48	49	50	N	M ± FI	± σ
1950									
2-8	3	9	19	46	21	1	99	47,77 ± 0,34	1,013
23-8	—	1	10	28	11	—	50	47,98 ± 0,34	0,707
7-9	—	2	9	16	23	—	50	48,06 ± 0,39	0,814
20-9	—	—	13	26	11	—	50	47,96 ± 0,33	0,691
18-10	—	2	23	20	5	—	50	47,56 ± 0,35	0,725
3-11	—	—	9	32	9	—	50	48,00 ± 0,29	0,600
28-12	—	—	12	36	3	—	51	47,82 ± 0,24	0,674
TOTAL	3	14	95	204	83	1	400	47,88 ± 0,13	0,805
1951									
11-1	—	5	14	60	11	—	90	47,86 ± 0,25	0,692
29-5	—	1	22	78	7	—	108	47,80 ± 0,17	0,514
5-7	—	—	11	69	20	—	100	48,09 ± 0,19	0,549
30-7	—	—	23	65	10	—	98	47,87 ± 0,19	0,565
25-9	—	—	4	17	6	—	23	48,08 ± 0,46	0,653
26-9	—	—	10	77	11	—	98	48,01 ± 0,16	0,462
23-10	—	2	5	48	4	—	59	47,92 ± 0,26	0,529
29-11	—	—	10	69	15	—	94	48,05 ± 0,18	0,513
TOTAL	—	8	99	479	84	—	670	47,95 ± 0,07	0,674

En el primer lote de 1950 la dispersión de valores es muy grande; probablemente, el recuento se ha hecho en raquis mal preparados o por persona poco habituada. En los lotes restantes de dicho

año, todos ellos de 50 ejemplares, los valores medios oscilan ampliamente, pero no son suficientemente significativas las variaciones. En la serie de muestras de 1951 la dispersión es menor y los valores medios son más uniformes.

No hay a primera vista diferencias en la fórmula vertebral de las diversas generaciones representadas en el material, y por ello no hemos profundizado en su estudio. Recordamos, sin embargo, que la media vertebral de la alacha en los sucesivos ciclos de estudio ha descendido ligeramente. El valor encontrado por Fage (1920) en 70 ejemplares de Almería y Orán fué 48,22 ± 0,21. En Mallorca, en 1931, 48,15 ± 0,07 (n = 605); 48,04 ± 0,10 (n = 493), en el invierno 1947-48; 47,98 ± 0,07 en el período julio 1948-mayo 1949 (n = 767); en 1950, 47,88 ± 0,13 (n = 400), y 47,95 ± 0,07 (n = 670) en 1951. Tal vez las diferencias son casuales y no sustanciales, pero nos llevaría demasiado tiempo dilucidarlo.

SARDINA

Los estudios sobre la sardina de Mallorca quedaron interrumpidos en abril de 1949 y no han podido reanudarse hasta agosto de 1950. Se ha estudiado desde esta última fecha un material muy copioso (más de 2.000 adultos y casi 6.000 jóvenes), y se ha llegado a resultados muy interesantes, expuestos primeramente y en forma muy concisa en dos notas, destinadas a los «Annales Biologiques» del Consejo Internacional para el estudio del Mar (Oliver y Navarro, 1951 y 1952). Otra corta anticipación es la publicada por Oliver (1952).

Se dan de nuevo a luz con más detalle y con cuadros numéricos completos, pero sin perder por ello este trabajo el carácter informativo habitual en nuestras publicaciones. A pesar del limitado alcance de nuestros propósitos, los especialistas no dejarán de ver la importancia de nuestros datos, muy especialmente la de los referentes al crecimiento de la sardina en su primer año de vida.

Sobre la edad y crecimiento de los adultos, problema lleno de in-

cógnitas, nuestros datos sugieren, pero no prueban, alguna solución, que, por «heterodoxa», será sustentada en otra ocasión sobre mejores cimientos

TALLA

La talla de los ejemplares fué siempre medida al milímetro y protocolizada al medio centímetro inferior. Sin embargo, para simplificar la presentación de los resultados, hemos reagrupado los datos para formar clases de talla con valores medios virtuales coincidentes con centímetros enteros. Asimismo, para mayor claridad, presentamos los datos de frecuencia en dos cuadros (IX y X), uno para las sardinas de la clase 0 (lotes de artet y de camión, excepcionalmente de traña), y otro para las sardinas adultas (lotes de traña y de bou).

El cuadro IX revela que en primavera, en los meses inmediatamente subsiguientes a la puesta, la dispersión de las tallas—aunque se trata de un material homogéneo, de la misma generación—alcanza nada menos que 9 cm. (de 3 a 12 cm.). En los lotes aislados, naturalmente, la dispersión es mucho menor.

En algunos lotes de artet, como los del 28 de mayo y del 1 y 6 de junio, la curva de frecuencias de las tallas se aproxima a una rama de parábola, que es la que teóricamente corresponde a una población de alevinos que acaban de abandonar la vida larvaria pelágica y empiezan a ser capturables por los artes de pesca industrial. La talla media y modal de estos lotes es de 4 cm.

Luego, en bandas de crías ya más crecidas, las curvas de frecuencia se hacen campaniformes, como en los lotes del 31 de mayo y 13 de junio, o son irregulares y reflejan la mezcla de cardúmenes de edad ligeramente diferente, como en el caso de la muestra del 28 de junio, en la que la dispersión es de 7 cm., con modas en 6 y 8 cms.

Nuestro material de artet, obtenido en el curso de mes y medio (mediado de mayo a fines de junio), ofrece en conjunto una gran dispersión de tallas (desde 3 a 11 cm.). Es un material escaso, en realidad, pero si damos igual peso estadístico a las muestras, obtenemos la talla media de 4,7 cm. en mayo (tres lotes) y de 5,6 cm. en junio (cuatro lotes); es decir, el crecimiento parece ser de un centímetro en un mes.

Como las sardinitas abandonan en junio el área de acción de los artets, la representación de la clase 0 en lo sucesivo es función de

CUADRO IX
Sardina, clase 0. Frecuencias de las tallas (%) y talla media en los lotes, con indicación de los artes de pesca

N.º de orden	Fecha y arte ¹⁾	N.º de sardinas	Clases de tallas, en centímetros y %										Talla media, cm.
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1950													
1	28-8 -C...	100	—	—	—	—	1,0	58,0	36,0	5,0	—	—	8,4
2	30-8 -C...	102	—	—	—	—	—	45,0	54,0	1,0	—	—	8,5
3	5-9 -C...	112	—	—	—	—	—	29,5	64,3	6,2	—	—	8,7
4	15-9 -C...	43	—	—	—	—	—	2,3	11,7	37,1	44,2	4,6	10,3
5	18-9 -C...	100	—	—	—	—	—	—	—	21,0	64,0	15,0	10,9
6	21-9 -C...	100	—	—	—	—	—	36,0	63,0	1,0	—	—	8,6
7	25-9 -C...	101	—	—	—	—	—	2,0	30,0	64,0	5,0	—	9,6
8	3-10-C+T	40	—	—	—	2,5	—	12,5	62,5	12,5	7,5	2,5	9,0
9	7-10-C...	100	—	—	—	—	—	2,0	23,0	68,0	7,0	—	9,8
10	10-10-T...	86	—	—	—	—	—	—	—	14,0	81,4	4,6	10,8
1951													
11	20-4 -C...	99	—	—	5,0	12,0	39,0	36,0	6,0	2,0	—	—	7,3
12	1-5 -C...	68	—	—	—	2,9	20,5	35,2	31,6	8,8	1,4	—	8,2
13	9-5 -C...	59	—	—	—	—	1,8	12,3	17,6	43,8	1,8	—	9,9
14	14-5 -A...	137	38,7	51,9	7,4	1,4	0,7	—	—	—	—	—	3,7
15	14-5 -C...	100	—	—	—	—	23,0	59,0	17,0	1,0	—	—	7,9
16	28-5 -A...	150	4,7	80,0	10,0	1,4	1,4	0,7	—	—	—	—	3,9
17	31-5 -A...	62	—	—	22,6	22,5	37,0	17,8	—	—	—	—	6,4
18	1-6 -A...	149	0,7	76,3	13,5	4,0	4,1	0,7	—	0,7	—	—	4,3
19	6-6 -A...	100	—	86,0	9,0	4,0	1,0	—	—	—	—	—	4,1
20	13-6 -A...	82	—	—	1,2	35,4	59,8	3,6	—	—	—	—	6,6
21	16-6 -C...	100	—	—	—	—	—	—	5,0	43,0	50,0	2,0	10,4
22	20-6 -C...	100	—	—	—	—	2,0	5,0	46,0	43,0	4,0	—	9,4
23	25-6 -C...	130	—	—	—	—	—	23,1	51,5	18,4	5,3	1,6	9,0
24	26-6 -C...	52	—	—	—	—	—	3,8	11,6	23,1	57,6	3,8	10,4
25	28-6 -A...	199	—	0,5	3,5	25,0	16,5	31,0	14,5	5,5	3,0	—	7,5
26	4-7 -C...	100	—	—	—	—	2,0	33,0	44,0	16,0	5,0	—	8,9
27	10-7 -C...	99	—	—	—	—	—	7,0	28,0	50,0	15,0	—	9,7
28	12-7 -C...	100	—	—	—	—	—	—	13,0	63,0	24,0	—	10,1
29	17-7 -C...	200	—	—	—	—	1,0	46,5	48,5	4,0	—	—	8,5
30	20-7 -C...	100	—	—	—	—	—	18,0	68,0	12,0	2,0	—	8,9
31	26-7 -C...	205	—	—	—	—	1,9	18,8	48,3	29,2	1,9	—	9,1
32	3-8 -C...	150	—	—	—	—	4,7	18,0	46,7	30,0	0,7	—	9,0
33	7-8 -C...	215	—	—	—	—	3,2	23,8	53,0	19,0	0,9	—	8,8
34	13-8 -C...	149	—	—	—	—	—	—	2,7	61,7	34,9	0,7	10,3
35	14-8 -C...	141	—	—	—	—	—	—	5,0	63,8	31,2	—	10,2
36	27-8 -C...	151	—	—	—	—	2,0	21,9	45,0	31,1	—	—	9,0
37	30-8 -C...	95	—	—	—	—	—	—	—	—	41,1	57,9 ²⁾	11,6
38	1-9 -C...	155	—	—	—	—	—	14,2	48,4	36,8	0,6	—	9,2
39	4-9 -C...	100	—	—	—	—	—	—	—	59,0	41,0	—	10,4
40	11-9 -C...	154	—	—	—	—	0,6	15,5	28,5	24,0	27,3	3,8	9,6
41	21-9 -C...	123	—	—	—	—	—	—	3,3	51,2	45,5	—	10,3
42	25-9 -C...	100	—	—	—	—	—	3,0	24,0	58,0	15,0	—	9,8
43	9-10-C...	111	—	—	—	—	—	—	5,4	10,8	65,8	18,0	10,9

1) C = camión. A = artet. T = traña.

2) Un ejemplar de 13 cm.

los lotes de camión. En éstos, las curvas de frecuencia son siempre puras, acampanadas, con dispersión de 4 cm. en general (figs. 6 y 7).

Si a estos lotes de camión, como hemos hecho con los de artet, les damos igual peso estadístico, obtenemos para la talla los siguientes valores medios mensuales:

		cm.
1950	Agosto (dos lotes)	8,4
	Septiembre (cinco lotes)	9,6
	Octubre (dos lotes)	9,4
1951	Abril (un lote)	7,3
	Mayo (tres lotes)	8,7
	Junio (cuatro lotes)	9,8
	Julio (seis lotes)	9,2
	Agosto (seis lotes)	9,8
	Septiembre (cinco lotes)	9,9
	Octubre (un lote)	10,9

De estos datos podría deducirse que la parrocha crece en abril y mayo a razón de un centímetro por mes, y que desde junio su talla media se mantiene casi invariable, aumentando apenas un centímetro en los cuatro meses siguientes. Aunque no podemos demostrarlo, nos parece más lógico suponer que la sardina, desde junio, al ir alcanzando la talla de 11 ó 12 cm., abandona el área litoral en que los camiones pescan.

El cuadro IX, en lo que respecta al año 1951, aparece netamente dividido en dos partes. En la primera, que abarca los meses de abril, mayo y junio, la dispersión de las tallas es de 9 cm. (desde 3 a 12 cm.), en tanto que en la segunda (julio-octubre), ésta no es más que de 6 cm. (entre 7 y 13 cm.).

En primavera, las tallas más bajas corresponden a los lotes de artet y las más altas a los lotes de camión estudiados en abril y mayo, con tallas medias que van de 7,3 a 9,9 cm. A estas parrochas de primavera les hemos adjudicado edad 0 por carecer sus escamas de línea de invierno, corroborando lo que Andreu, Roda y Larrañeta (1950) han deducido por igual técnica para las sardinitas de 8 cm. de talla modal pescadas en Castellón en mayo de 1950.

Luego, en verano, si la dispersión total no es más que de 5 cm. o 6 cm. (entre 7 y 12, por excepción 13 cm.), es porque el ritmo de

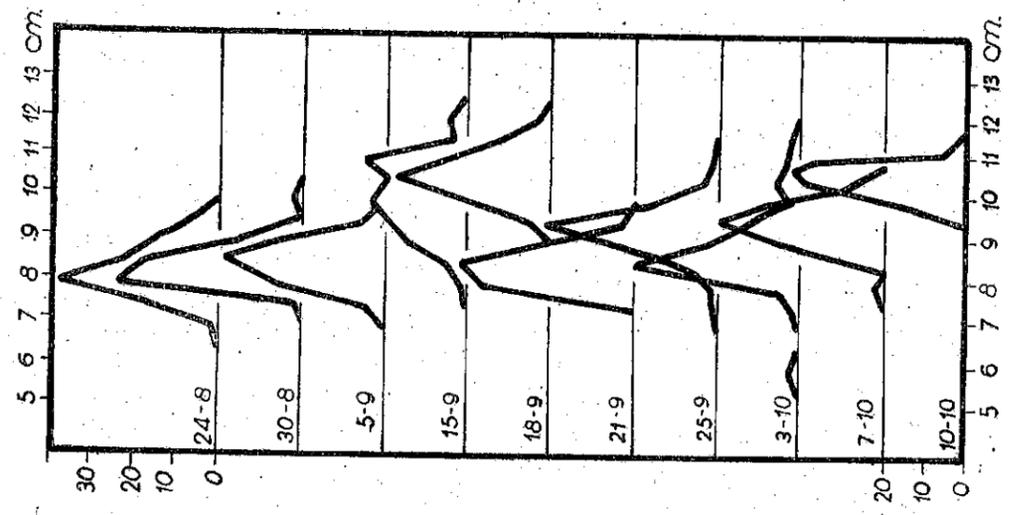


Fig. 7.—Curvas de frecuencias de las tallas en los lotes de sardina de camión estudiados en 1950 (al medio centímetro inferior y en tanto por ciento).

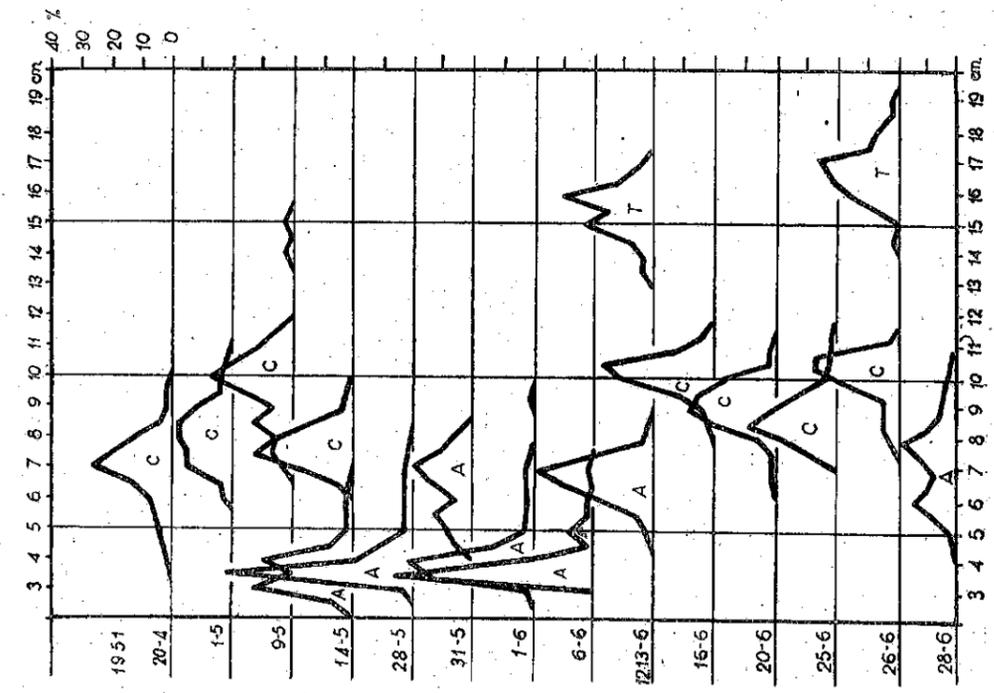


Fig. 6.—Frecuencias de las tallas (referidas al medio centímetro inferior) en los lotes de sardina estudiados en abril, mayo y junio de 1951. A = artet. C = camión. T = traña.

crecimiento de la sardina en sus primeros meses de vida disminuye rapidísimamente con la edad; por tanto, a partir de junio, los lotes de los camiones, no incrementados ya con nuevos reclutas, a la vez que pierden por emigración los ejemplares de más de 12 cm., regularizan su talla. No obstante, se aprecia que a fines de verano las tallas media y modal de lotes de fechas muy próximas difieren en 2 ó 3 cm. (Ejemplo de esto son las muestras del 24 de agosto y 18 de septiembre de 1950 y las de 30 de agosto y 11 de septiembre de 1951.

En lo que respecta a la clase 0, llegamos a las siguientes conclusiones: a) La puesta es de larga duración, hecho probado por la presencia de parrocha de 8 a 10 cm. en abril y mayo y la de alevinos de 4 cm. hasta fines de junio. b) La dispersión de las tallas de las sardinas de una misma generación es muy grande en primavera, hasta de 9 cm. c) La diferencia del ritmo de crecimiento atenúa pronto esta dispersión, pero es al menos de 4 ó 5 cm en los lotes de parrocha que se pescan con luz y muy cerca de la costa en primavera, verano y principios de otoño. d) A medida que las sardinas alcanzan la talla de 12 cm. se van alejando del litoral y quedan fuera del campo de acción de los camiones.

Alcanzada la talla de 12 cm., la sardina es apta para reproducirse y sobrepasa la adolescencia. Se ha alejado más o menos de la costa y es pescada normalmente en superficie con artes de luz o de deriva (donde éstos se emplean) y, eventualmente, con artes de arrastre, en profundidad.

Las frecuencias de las tallas en nuestros lotes de sardinas adultas se presentan en el cuadro X. El material no es mucho, pero cubre, con alguna laguna, un ciclo anual entero.

Dicho cuadro pone de manifiesto, en primer lugar, que en otoño e invierno (octubre-febrero) predominan las sardinas de 17 y 18 centímetros, en tanto que en verano (junio-agosto) las frecuencias más altas corresponden a las tallas de 15, 16 y 17 cm. Se aprecia, en segundo lugar, que la dispersión de las tallas en los lotes es muy grande, hasta de 8 y 9 cm., apesar de lo cual los polígonos de frecuencia unimodales son tantos como los de dos y más modas; en los lotes bimodales la separación entre los vértices suele ser de 3 centímetros.

Además de estas dos circunstancias, preñadas de sugerencias sobre la correlación talla/edad, nos parece digna de señalarse la escasez de sardinas de 12 y 13 cm., que están ausentes prácticamente

en los lotes de camión y siguen teniendo una representación muy pobre en el material procedente de traíña y de bou. La proporción de las de 14 cm. en éste es también muy baja, y debe recordarse que la talla media de la sardina en las localidades mediterráneas en que

CUADRO X

Sardina adulta: Frecuencias de las tallas y talla media

Fecha y arte ¹⁾	Número de ejemplares	Frecuencia de las tallas (%)										Talla media cm.
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1950												
9-11-T.....	50	—	—	—	4,0	8,0	22,0	28,0	28,0	10,0	—	17,9
17-11-T.....	50	—	—	—	26,0	14,0	20,0	24,0	8,0	4,0	—	16,5
1951												
6-1 -B.....	104	—	1,0	4,8	12,5	23,0	30,8	23,9	2,0	2,0	—	16,7
16-1 -B.....	100	—	1,0	2,0	3,0	7,0	9,0	35,0	26,0	15,0	3,0	18,1
19-1 -B.....	100	—	—	4,0	13,0	23,0	38,0	10,0	5,0	1,0	—	16,6
31-1 -B.....	85	—	—	1,2	8,2	5,9	24,7	31,7	16,5	9,4	2,4	17,9
2-2 -B.....	100	6,0	10,0	28,0	29,0	20,0	4,0	1,0	2,0	—	—	14,7
15-2 -B.....	93	1,0	2,1	14,0	18,3	18,3	21,5	15,1	5,4	4,3	—	16,1
13-3 -T ²⁾	96	—	27,0	60,0	12,0	—	—	—	—	—	—	13,8
3-4 -B ³⁾	35	—	—	—	—	—	—	5,7	11,4	48,6	28,6 ⁴⁾	20,0
12-6 -T.....	93	—	—	7,5	31,2	45,2	16,1	—	—	—	—	15,7
26-6 -T.....	100	—	—	—	2,0	25,0	51,0	18,0	4,0	—	—	16,9
5-7 -T.....	38	—	—	13,2	36,8	47,4	2,6	—	—	—	—	15,3
14-7 -T.....	100	—	—	—	—	21,0	68,0	11,0	—	—	—	16,8
24-8 -B.....	123	—	2,4	13,0	36,6	26,8	18,7	2,4	—	—	—	15,4
28-8 -B.....	127	5,5	13,4	8,6	35,4	25,2	9,5	2,4	—	—	—	14,9
24-10-T.....	100	—	—	—	—	6,0	20,0	47,0	23,0	4,0	—	17,9
30-10-T.....	114	—	1,8	12,3	17,5	7,9	21,0	26,3	13,1	—	—	16,7
5-11-T.....	100	—	—	6,0	4,8	3,0	25,0	43,0	15,0	4,0	4,0	17,4
1-12-B.....	111	—	—	9,0	10,8	3,6	18,0	32,4	21,6	4,5	—	17,4
6-12-B.....	110	—	—	6,3	7,2	11,8	30,0	33,7	8,2	2,7	—	17,0
12-12-B.....	128	—	3,9	19,5	13,3	10,1	21,1	17,2	11,7	3,1	—	16,3

- 1) T = traíña. B = bou.
- 2) Lote de Valencia.
- 3) Lote de Ibiza.
- 4) Más 5,7 % de 22 cm.

se han hecho los estudios más intensivos (Málaga y Castellón) es precisamente de 14 cm.

Nuestros resultados contrastan, en efecto, con los obtenidos casi contemporáneamente en la zona de Castellón (Andreu y colaboradores, 1950, 1951 a).

Las tallas medias mensuales en nuestro material, dando igual peso estadístico a los lotes, son las siguientes:

	Fecha y arte	cm.
1950	Noviembre. Traiña	17,2
	Enero. Bou	17,3
	Febrero. Bou... ..	15,9
	Marzo. Traiña (Valencia)	13,8
1951	Abril. Bou (Ibiza)	20,0
	Junio. Traiña	16,3
	Julio. Traiña	16,0
	Agosto. Bou	15,3
	Octubre. Traiña	17,3
	Noviembre. Traiña	17,4
	Diciembre. Bou... ..	15,3

En Castellón, según los autores citados (1950), los valores medios son:

	Fecha y arte	cm.
1949	Noviembre. Mamparra	14,0
	Diciembre. Mamparra	12,1
1950	Enero. Bou... ..	15,0
	Febrero. Bou	14,4
	Marzo. Mamparra	14,9
	Abril. Mamparra	12,8
	Mayo. Mamparra (1)	12,4

Para los meses sucesivos, Andreu y R. Roda (1951 b) no dan valores medios, pero sí señalan que en el período junio-septiembre de 1950 se estudiaron lotes de parrocha, cuya talla media suponemos que debió ser de 9 a 11 cm. Por las fechas y por el tamaño, esta parrocha equivale a la que en Palma abandona progresivamente la faja litoral en que pescan los camiones.

(1) Talla media ficticia, pues la curva de frecuencias es marcadamente bimodal (vértices en 8 y 15 centímetros).

La biología de la sardina de Baleares, lógicamente, no puede ser muy distinta de la del Levante peninsular. Si en la presente ocasión señalamos la escasez de sardinas de 12 a 14 cm. y la solución de continuidad que se produce entre las pescas de camión y las de traíña y bou practicadas lejos de la costa, no es para plantear ningún enigma. Las sardinas de dichas tallas han sido predominantes o abundantes en otras series de lotes estudiados en el laboratorio de Palma. Podemos adelantar además que dos lotes estudiados en abril y mayo de 1952, pescados con artes de luz, tienen tallas medias de 13,5 y 13,9 cm.

Conviene insistir en que la sardina es, fundamentalmente, una especie rara en Baleares, que llega al mercado en cantidades insignificantes. El hecho de estar en uso ciertos artes de pesca inusitados en otras regiones confiere un enorme interés a los estudios sobre larvas, alevinos y jóvenes que aquéllos capturan. El estudio de los adultos, en cambio, es dificultoso. Los lotes de bou, obviamente, son de por sí heterogéneos y confusos; y tanto éstos como los de traíña adquiridos en el mercado tal vez no representan la captura en un lance aislado, ni siquiera la de lances sucesivos de una sola embarcación.

EL PESO

En gran parte de nuestro material (en casi 6.000 ejemplares), el peso se ha obtenido por pesada individual, con precisión de un gramo para los adultos y de medio gramo, a veces, para la parrocha. Los pesos medios para los grupos de talla, de medio en medio centímetro, se dan en el cuadro XI. En la figura 8, por interpolación gráfica, se han obtenido para tallas al centímetro entero.

Los valores medios para las tallas comprendidas entre 7,5 y 11 cm. (unos 3.500 ejemplares) tienen buen peso estadístico y podrán servir en lo sucesivo para comparación con otro material del Mediterráneo y para revelar en la parrocha de Mallorca las variaciones estacionales y anuales.

Por el contrario, los promedios correspondientes a los adultos no pueden considerarse estabilizados y podrán ser bastante diferentes en nuevas series de lotes.

Dejamos para otra ocasión la utilización de esta masa de datos, que, sin duda, no tiene parigual en la bibliografía referente a la sardina del Mediterráneo, ni tal vez en la del Atlántico.

CUADRO XI

Sardina: Valores medios de las pesadas individuales (n=5.734) por grupos de tallas referidas al medio centimetro inferior

Talla mm.	Peso gr.	N	Talla mm.	Peso gr.	N
40	0,5	1	130	14,2	29
45	1,5	1	135	16,2	69
50	1,4	5	140	18,3	90
55	1,1	23	145	20,9	156
60	1,2	45	150	23,6	145
65	1,7	47	155	26,1	147
70	2,2	86	160	29,6	183
75	2,5	190	165	32,1	223
80	3,3	466	170	35,3	243
85	3,7	536	175	37,8	202
90	4,3	507	180	41,5	189
95	5,2	508	185	45,7	106
100	6,2	564	190	49,9	75
105	7,5	405	195	55,3	49
110	8,5	267	200	60,6	25
115	9,8	88	205	69,0	9
120	11,5	35	210	79,8	5
125	12,3	13	215	78,5	2

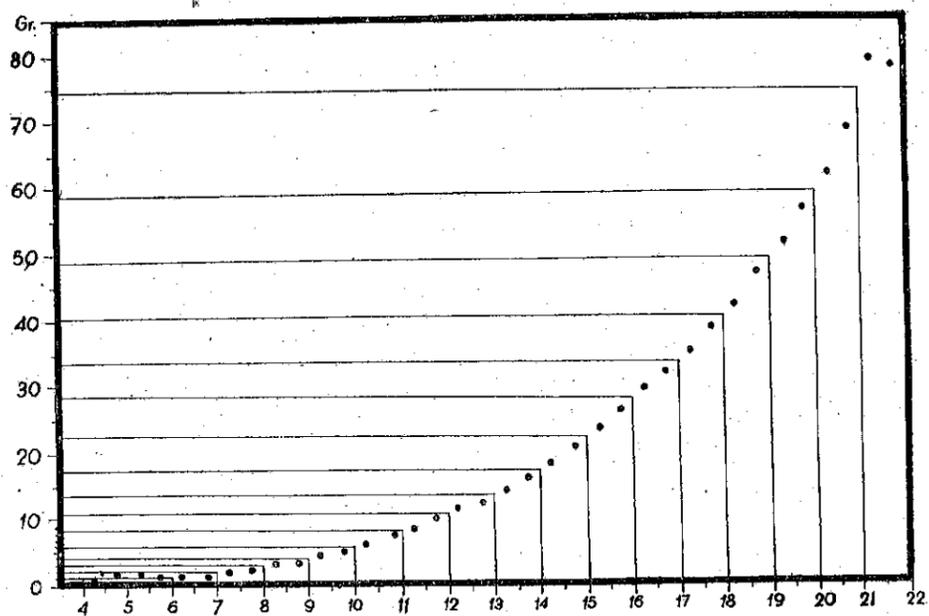


Fig. 8.—Sardina: peso medio observado para grupos de tallas referidas al medio centímetro inferior (puntos gruesos) y peso medio virtual correspondiente a centímetros enteros, desde 6 a 21 (líneas perpendiculares a la escala de pesos).

CARACTERES SEXUALES

En el cuadro XII se expresa que en un total de 1.957 sardinas en que el sexo ha sido precisado, el 59,9 por 100 (1.172) eran hembras y el 40,1 por 100 machos (785). Como también es habitual, la talla-

CUADRO XII

Sardina: Número (N) y talla media (T. M.) de hembras y machos y frecuencias de los diversos grados de madurez

FECHA	Hembras		Machos		Grados de madurez en %							
	N	T. M.	N	T. M.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1950												
9-11	281	184	22	173	—	16	60	18	6	—	—	—
17-11	27	178	23	151	—	—	14	38	42	6	—	—
1951												
6-1	71	170	32	159	—	—	18	33	26	18	2	3
16-1	58	184	42	178	—	—	14	26	22	28	7	3
19-1	49	170	49	162	—	—	5	25	39	22	9	—
31-1	64	179	21	168	—	—	19	31	30	11	5	4
2-2	52	152	45	142	—	—	37	26	10	11	—	16
15-2	41	165	49	160	—	—	13	28	23	7	—	29
13-3	75	138	15	136	14	68	17	1	—	—	—	—
3-4	15	206	20	197	—	3	—	3	26	34	20	14
12-6	50	157	42	156	24	75	1	—	—	—	—	—
26-6	62	169	36	168	35	65	—	—	—	—	—	—
14-7	75	169	22	167	—	99	1	—	—	—	—	—
24-8	73	156	35	155	32	66	2	—	—	—	—	—
28-8	52	152	52	154	45	55	—	—	—	—	—	—
24-10	50	181	49	178	—	18	60	17	4	1	—	—
30-10	51	176	61	161	2	11	45	36	6	—	—	—
5-11	71	178	26	170	—	11	37	46	6	—	—	—
1-12	61	180	50	164	—	—	27	51	14	7	1	—
6-12	78	170	32	171	—	—	25	63	10	2	—	—
12-12	69	163	57	164	—	2	12	32	25	18	11	—
	1172		785									

media de los machos en cada lote es, salvo pocas excepciones, sensiblemente menor que la de las hembras.

Los datos empíricos sobre la madurez sexual (cuadro XII) demuestran que la puesta había empezado ya a mediados de noviembre de 1950 y que no había acabado en Mallorca a mediados de febrero. Tal vez se ha prolongado en Baleares dos meses más, pues

en las grandes sardinas del pequeño lote de Ibiza estudiado el 3 de abril, en el que predominaban los individuos en fase VI, un 29 por 100 aún no había frezado.

El lote de Valencia del 13 de marzo de 1951, formado por sardinas de 13,8 cm. de talla media, con fase II de frecuencia modal de madurez, probablemente ya se había reproducido. Al menos, esto puede deducirse por comparación con Castellón (Andreu y R. Roda, 1951 b), donde la madurez sexual en el período 1950-51 la alcanzaron las hembras en noviembre-febrero y los machos en noviembre-marzo, y se trata de una población de talla similar a la de nuestro lote de Valencia.

Como complemento de estos datos, añadimos que en el curso de la campaña del «Xauen» en marzo-abril de 1951 se pescaron muchos huevos de sardina y pocas larvas entre Málaga y el Cabo de Gata (el 6 de marzo). Sucesivamente, bastantes larvas, pero no huevos, fueron pescadas en aguas de Alicante (10 de marzo); junto al cabo de la Nao y cerca de Valencia, el 11 de marzo; finalmente, con abundancia, en aguas de Barcelona el 26 de marzo. Todas las pescas positivas corresponden a estaciones cercanas a la costa. En el trayecto Palamós-Palma-Ibiza-Cabo de Palos, recorrido en los últimos días de marzo y primeros de abril, resultados negativos. Andreu y R. Roda (1951 b) hallaron huevos de sardina en aguas de Castellón desde el día 12 de diciembre de 1950 hasta el 6 de febrero siguiente.

Un nuevo período de maduración está ya iniciado a fines de octubre de 1951. En diciembre, un pequeño porcentaje de individuos han alcanzado las fases VI y VII.

En diez de nuestros lotes (noviembre de 1950 a abril de 1951; octubre y noviembre de 1951) las gónadas han sido pesadas por grupos de talla. Sus pesos medios se presentan en el cuadro XIII, donde se evidencia que las variaciones individuales en la madurez son muy grandes. Los pesos del lote de noviembre de 1951 son sensiblemente menores que en igual mes de 1950; pero sería aventurado deducir de esto que la puesta en 1951-52 se ha retrasado respecto a la de 1950-51.

En dicho cuadro se han señalado con un asterisco las pesadas correspondientes a un solo individuo. Para los ovarios, algunas cifras son altas, pero sin alcanzar, ni con mucho, las correspondientes a gónadas en crisis de freza.

En el lote de Ibiza se han pesado aisladamente los pares de ova-

CUADRO XIII
Sardina: Peso medio de las gónadas, en gramos (1950-1951)

TALLA	O V A R I O S										T E S T I C U L O S									
	17-11	6-1	16-1	19-1	31-1	2-3	15-2	3-4	24-10	5-11	17-11	6-1	16-1	19-1	31-1	2-2	15-2	3-1	24-10	5-11
130	—	—	—	—	—	0,1	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
135	—	1,0*	—	—	—	0,1	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
140	—	0,4*	—	—	—	0,1	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
145	—	0,7	—	—	—	0,2*	0,2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150	—	1,4	0,6	0,7	0,3	0,4	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
155	—	1,5	0,6	1,1	0,2*	0,7	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
160	—	1,0	0,9	1,3	1,0*	0,9	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
165	—	1,1	2,3*	1,2	1,5	0,8	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
170	—	1,4	1,1	1,9	1,1	1,6	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
175	—	1,7	1,5	1,7	1,2	—	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
180	—	1,0*	2,0	1,3	1,5	0,7*	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
185	—	2,7*	1,6	2,3*	2,6	1,7	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
190	—	5,5*	1,7	1,7	2,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
195	—	4,0	1,5*	3,2*	1,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200	—	—	0,5*	—	1,4*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
205	—	—	—	—	3,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
210	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
215	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Un solo ejemplar.

rios más voluminosos, y damos a continuación los valores con indicación de la madurez empírica que previamente se había asignado a las sardinas:

Talla mm.	Peso de los ovarios, gr.	Madurez empírica
197	2,0	VIII
200	5,0	VI
202	4,0	VII
215	5,5	VII
210	3,0	VIII
211	6,0	VI

Para estas tallas, se ha llegado en otras ocasiones a observar pesos de 10 y 15 gramos.

FÓRMULA VERTEBRAL

Las cifras presentadas en los cuadros XIV y XV merecen algunos breves comentarios, interesantes, sobre todo, en cuanto a las sardinas de la clase 0.

En éstas (fig. 9), en dos lotes con talla media casi igual y a la distancia de un mes justo (20 de junio y 20 de julio; 94 y 89 mm., respectivamente), hemos encontrado los valores extremos de la media vertebral en nuestra serie de muestras: $51,72 \pm 0,20$ en el primer lote y $51,32 \pm 0,22$ en el segundo; es decir, una diferencia de 0,40, equivalente a la que diversos investigadores han utilizado para fundamentar las pretendidas «razas» de la sardina. Es innegable que estas pequeñas sardinas han nacido en la misma región y pertenecen a una misma generación; suponer lo contrario en cuanto a origen y edad sería enteramente absurdo. Y, la hipótesis de que han nacido de padres inmigrados con fórmula vertebral más alta o más baja que la de la población indígena, tendría que basarse en la imposibilidad de la fecundación cruzada entre progenitores de diversa procedencia y de distinta caracterización vertebral, lo que nos parece una premisa indefendible.

Hemos planteado hace ya bastantes años el problema de las variaciones de la fórmula vertebral de la sardina; hemos acumulado una ingente masa de datos, y no hemos encontrado aún la interpretación adecuada.

Persistiendo en nuestro afán, hemos calculado para las pequeñas sardinas de Palma la correlación entre la talla y el número de vértebras, equivalente, lógicamente, a la correlación entre la fecha del nacimiento y la fórmula vertebral. Agrupando los lotes en forma

CUADRO XIV

Fórmula vertebral de la sardina de edad 0, con indicación de la talla media (T. M.) de las muestras.

FECHA	49	50	51	52	53	N	M ± FI	σ	T. M. mm.
1951									
16-6	—	3	31	61	5	100	51,68 ± 0,21	0,614	104
20-6	—	2	27	63	4	96	51,72 ± 0,20	0,572	94
4-7	—	7	42	47	2	98	51,45 ± 0,22	0,656	89
20-7	—	7	54	34	2	97	51,32 ± 0,22	0,635	89
26-7	—	18	90	83	10	201	51,42 ± 0,17	0,723	91
3-8	—	5	45	62	2	114	51,54 ± 0,19	0,610	90
7-8	2	13	75	112	4	206	51,50 ± 0,16	0,687	88
13-8	—	1	60	81	6	148	51,62 ± 0,18	0,574	103
14-8	—	1	52	82	6	141	51,66 ± 0,16	0,569	102
27-8	—	4	56	81	9	150	51,63 ± 0,18	0,637	90
30-8	—	1	28	45	6	80	51,70 ± 0,23	0,620	116
1-9	—	5	39	45	6	95	51,65 ± 0,24	0,692	92
4-9	—	1	35	56	4	96	51,66 ± 0,20	0,574	104
11-9	—	2	46	47	4	99	51,54 ± 0,21	0,608	96
21-9	—	7	43	52	6	108	51,53 ± 0,23	0,700	103
25-9	—	6	47	41	4	98	51,44 ± 0,23	0,671	98
9-10	—	2	38	51	6	97	51,63 ± 0,22	0,631	109
TOTAL ..	2	85	808	1043	86	2024	51,56 ± 0,05	0,650	

que el número de ejemplares no sea muy corto y que la dispersión de fechas no sea muy grande, hemos obtenido los siguientes resultados:

FECHA	Correlación 1/y	Error	N.
16 y 20 de junio	+ 0,07	0,07	196
4 de julio	+ 0,37	0,09	98
20 y 26 de julio	+ 0,08	0,06	298
3 y 7 de agosto	- 0,07	0,06	820
12 y 14 de agosto	+ 0,13	0,06	288
27 de agosto	- 0,08	0,08	150
30 de agosto, 1 y 4 de septiembre	+ 0,08	0,06	272
11, 21 y 25 de septiembre	+ 0,002	0,06	304

Con la excepción del lote de 4 de julio (precisamente el de menor volumen), los resultados carecen de valor estadístico. No hay correlación, y el problema, en cuanto a las Baleares, sigue en pie.

En la parroquia de Málaga, también en 1951, hemos obtenido valores positivos de la correlación suficientemente significativos, y en

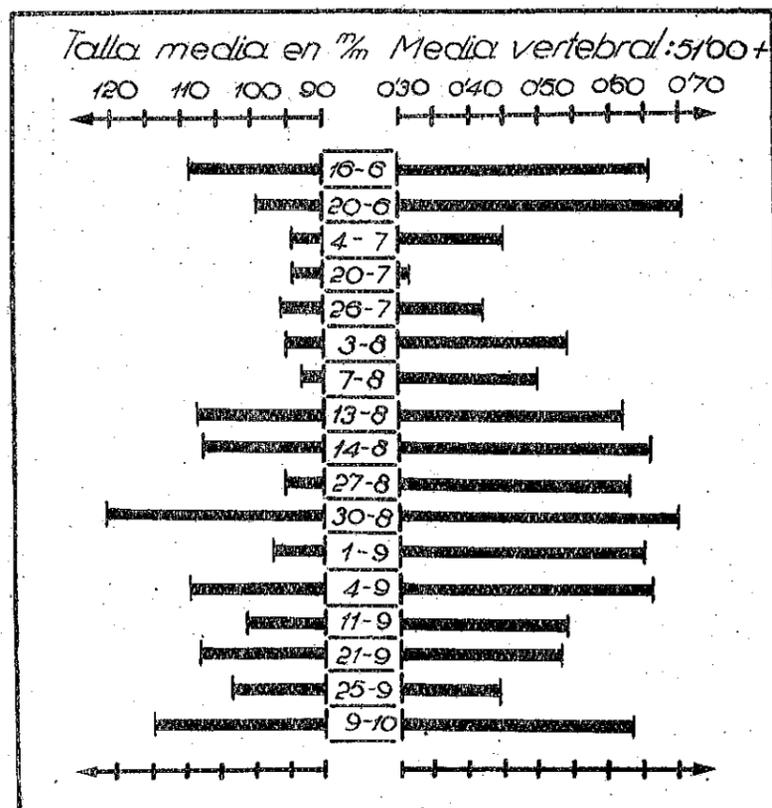


Fig. 9.—Media vertebral y talla media en los lotes de sardina de la clase 0 estudiados en 1951.

el trabajo en que presentamos los resultados (Bardán y Navarro, 1952) se especula sobre la naturaleza fenotípica de las variaciones de la fórmula vertebral; sobre las dificultades de su demostración, y sobre la inadecuación de las teorías migratorias expuestas por algunos autores.

Debe advertirse también que las fluctuaciones de la media vertebral son grandes en los adultos (cuadro XV), aunque no tanto como en las sardinas jóvenes; su variación es desde 51,48, en el lote del

2 de febrero de 1951, hasta 51,76, en el de 24 de octubre del mismo año.

Los lotes de Valencia e Ibiza tienen casualmente un mismo valor

CUADRO XV
Sardina adulta. Fórmula vertebral

FECHA	49	50	51	52	58	N	M ± FI	σ
1950								
9 y 17-11.....	—	8	40	41	8	92	51,51 ± 0,26	0,762
1951								
31-1.....	—	3	33	44	4	84	51,58 ± 0,24	0,640
2-2.....	1	7	38	49	2	97	51,45 ± 0,24	0,704
15-2.....	—	4	38	46	5	93	51,56 ± 0,22	0,644
13-3*	—	2	43	45	6	96	51,57 ± 0,22	0,641
3-4**	—	—	15	20	—	35	51,57 ± 0,28	0,674
12-6.....	—	1	47	41	2	91	51,48 ± 0,20	0,562
26-6.....	—	1	43	53	3	100	51,58 ± 0,19	0,568
14-7.....	—	4	42	51	3	100	51,53 ± 0,21	0,623
24-8.....	—	3	43	72	5	123	51,64 ± 0,17	0,600
28-8.....	1	13	43	56	6	119	51,45 ± 0,24	0,786
24-10.....	—	1	27	66	5	99	51,76 ± 0,19	0,552
30-10.....	—	1	38	69	6	114	51,70 ± 0,18	0,576
5-11.....	—	2	47	41	3	93	51,48 ± 0,21	0,598
1-12.....	—	3	48	58	2	111	51,53 ± 0,19	0,582
6-12.....	—	3	38	60	9	110	51,68 ± 0,21	0,659
12-12.....	—	3	38	75	12	128	51,75 ± 0,19	0,649
TOTAL***.....	2	49	563	781	67	1462	51,66 ± 0,06	0,678

* Lote de Valencia. ** Lote de Ibiza. *** Excluidos los lotes de Valencia e Ibiza.

medio (51,57), análogo, a su vez, al de Palma de fecha más cercana (51,56; el 15 de febrero).

La media vertebral de la sardina de Mallorca apenas ha sufrido variación en los últimos cinco años:

Invierno 1947-48, adultos.....	51,51 ± 0,11 (n = 315)
Invierno 1948-49, adultos.....	51,54 ± 0,14 (n = 237)
Noviembre de 1950, adultos.....	51,51 ± 0,26 (n = 97)
Año 1951, adultos.....	51,66 ± 0,06 (n = 1.462)
Año 1951, clase 0.....	51,56 ± 0,05 (n = 2.024)

Si se tienen en cuenta los valores de FI, parece probada la invariabilidad de la fórmula vertebral.

Sin embargo, apelando a términos vagos podríamos decir que en la sardina de Baleares hay «tendencia» al aumento del valor medio vertebral, y añadir que en la alacha, como hemos dicho, la «tendencia» contemporánea es el descenso. Completando el silogismo, con la premisa de que la media vertebral varía inversamente a la temperatura durante la puesta, se deduciría que los inviernos han sido cada vez más cálidos y los veranos cada vez más fríos. Silogismo fútil que nos lleva a insistir en que en biología pesquera pequeñas muestras aisladas y frecuentes plantean y resuelven los más interesantes problemas, en tanto que los valores medios globales no sirven sino para enmascararlos.

Madrid y Palma de Mallorca, junio de 1952.

BIBLIOGRAFIA

- U. D'ANCONA. 1931. Uova, larve e stadi giovanili dei Teleostei: Clupeoidei. *Fauna e Flora del Golfo di Napoli*. Monogr. 38.
- B. ANDREU & J. RODRÍGUEZ-RODA. 1951 (a). La pesca marítima en Castellón. Rendimiento por unidad de esfuerzo (1945-1949) y consideraciones biométricas de las especies de interés comercial. *Public. Inst. Biol. Aplic.*, t. VIII, Barcelona.
- — 1951 (b). Estudio comparativo del ciclo sexual, engrasamiento y repleción estomacal de la sardina, alacha y anchoa del Mar Catalán, acompañado de relación de pescas de huevos planctónicos de estas especies. *Ibidem*, t. IX.
- ANDREU, RODRÍGUEZ-RODA y GÓMEZ-LARRAÑETA. 1950. Contribución al estudio de la talla, edad y crecimiento de la sardina de las costas españolas de Levante. *Ibidem*, t. VII.
- E. BARDÁN & F. NAVARRO. 1952. Estudios sobre la sardina de Málaga en 1951 y consideraciones sobre la variabilidad de su fórmula vertebral. *Bol. Inst. Esp. Ocean.* (en prensa).
- L. FAGE. 1920. Engraulidae, Clupeidae. *Rep. Danish Ocean. Exped. 1908-10 Medit.*, II, A. 9, Copenhagen.
- J. H. HELDT (Mme.). 1950. La Sardinelle ou Allache dans les mers Tunisiennes. *Annales Biologiques*, VI (1949), Copenhagen.
- M. MASSUTÍ, T. VALLS & F. NAVARRO. 1950. Nuevas observaciones sobre la sardina y la alacha de Baleares. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 35.
- — 1950. La Sardinelle ou Allache des Baléares (Juillet 1948-Mai 1949). *Annales Biologiques*, VI (1949).
- F. DE P. NAVARRO. 1927. Estudios sobre los clupeidos de Baleares. II. La alatxa (*Sardinella aurita* C. & V.). *Notas y Resúmenes. Inst. Esp. Ocean.*, II, núm. 21.
- — 1932. Nuevos estudios sobre la alacha de Baleares y de Canarias. *Ibidem*, núm. 60.

- — 1943. Operaciones oceanográficas en la bahía de Palma de Mallorca (1932-1934). Registro y notas. *Ibidem*, núm. 116.
- — 1948. Los clupeidos y la anchoa de las costas españolas en el invierno 1947-48. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 10.
- — & M. MASSUTÍ. 1940. Composición y ciclo anual del plancton superficial de la bahía de Palma de Mallorca. *Notas y Resúmenes. Inst. Esp. Ocean.*, II, número 97.
- M. OLIVER. 1952. La puesta de la sardina. *Industrias Pesqueras*, núms. 601-602, Vigo, mayo.
- — & F. NAVARRO. 1951. La Sardinelle ou Allache des Baléares en 1950. *Annales Biologiques*, VII (1950).
- — 1951 (b). La Sardine des Baléares en 1950. *Ibidem*.
- — 1952. La Sardine de Majorque en 1951. *Ibidem*, VIII (1951) (en prensa).
- F. RAFFAELE. 1888. Le uova galleggianti e le larve dei Teleostei nel Golfo di Napoli. *Mitt. Zool. Stat. Neapel*, t. IX.

ADVERTENCIAS A NUESTROS COLABORADORES

Los originales que se entreguen para su publicación en este Boletín, deberán prepararse con arreglo a las siguientes normas:

- 1.^a Deberán escribirse a máquina, a doble espacio y por una sola cara del papel.
- 2.^a El título expresará de un modo conciso el contenido del mismo.
- 3.^a Las referencias bibliográficas se harán por llamada a pie de página, indicándose: nombre del autor (en iniciales) y apellidos (en versalitas); denominación de la revista o libro (en cursiva y en forma abreviada); indicación de la serie (entre paréntesis); si se trata de libros, se añadirán editorial, población y año.
- 4.^a Estos antecedentes bibliográficos se reducirán estrictamente a los que tengan relación inmediata con el trabajo.
- 5.^a Cuando se haga referencia a algún método general ya establecido por otros autores, se omitirá la descripción de dicho método, citando, tan sólo, el trabajo original en que figure.
- 6.^a Los gráficos y esquemas se limitarán en lo posible y deberán dibujarse sobre papel vegetal, con tinta china, teniendo cuidado de que no excedan de dos o tres aumentos sobre las dimensiones lineales de nuestra publicación y de que estén dibujados los trazos, guarisimos y letras con energía suficiente para que su lectura sea fácil una vez reducidos al tamaño adecuado.
- 7.^a Los esquemas y fotografías que deban ser considerados a escala, irán acompañados de una clara especificación de los aumentos del original, con objeto de que, una vez hecha la reducción en el grabado, puedan calcularse con exactitud los nuevos aumentos.
- 8.^a Las ilustraciones, tanto fotografías como dibujos, deberán hacerse teniendo en cuenta el contenido de la norma 6.^a de estas advertencias y que han de prestarse, por su claridad, a una reproducción perfecta. En el caso de que algún autor no disponga de elementos adecuados para remitir pruebas fotográficas que llenen tales requisitos, deberá enviarnos los negativos originales, acompañados de una prueba testigo, numerada. Si se trata de microfotografías, pueden remitirnos las preparaciones para que sean reproducidas en nuestro laboratorio, con indicación en la preparación, del campo que interesa fotografiar.
- 9.^a Los caracteres o tipos a emplear en la impresión deberán determinarse en los originales de la siguiente manera:

Cursiva: _____
VERSALITAS: _____
VERSALES: _____
Negritas: ~~~~~

10.^a Cuando se envíen las pruebas al autor, para su corrección, deberá efectuarse ésta en un plazo no superior a diez días, teniendo en cuenta que cualquier modificación que altere el texto original sólo podrá hacerse previa consulta a nuestra Junta de publicaciones, ya que los originales entregados para su publicación a este Instituto se consideran siempre como definitivamente redactados.

11.^a Aquellos originales que no se ajusten a las normas precedentes podrán ser desechados por la Junta de publicaciones o, en caso de que ésta decida rehacer algunos esquemas o gráficos en forma apta para su reproducción, se cargarán los gastos que se originen al autor del trabajo.

- 34.—Emma BARDÁN y F. de P. NAVARRO: «Nuevos datos sobre la sardina de Málaga».
- 35.—Miguel MASSUTI, Teresa VALLS y F. de P. NAVARRO: «Nuevas observaciones sobre la sardina y la alacha de Baleares».
- 36.—Fernando LOZANO: «Notas sobre el Bonito del Norte o Albacora [*Germo alalunga* (Gml.)] de Galicia».
- 37.—Miguel MASSUTI y Francisco de P. NAVARRO: «Tintinidos y Copépodos planctónicos del Mar de Alborán (Campaña del «Xauen» en agosto y septiembre de 1948)». (Con una breve necrología del Dr. Massuti).
- 38.—Campaña del MALASPINA en enero de 1950 en aguas del Sáhara, desde Punta Durnford a Cabo Barbas.—Registro de operaciones.
- 39.—M.^a Dolores GARCÍA PINEDA: «Efectos del lavado previo en la extracción de componentes útiles de las algas pardas».
- 40.—M.^a Jesús DEL VAL y Dominica MONTEQUI: «Sobre el aislamiento de los componentes glucídicos de las algas pardas».
- 41.—Buenaventura ANDREU: «Consideraciones sobre el comportamiento del ovario de sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) en relación con el proceso de maduración y de freza».
- 42.—Miguel OLIVER: «La sardina de la costa noroeste española en 1948 y 1949 (Estudio biométrico y biológico)».
- 43.—Rafael LÓPEZ COSTA: «Sobre la determinación del nitrógeno nítrico en el agua de mar. I. La resorcina como reactivo de los nitratos».
- 44.—A. FERNÁNDEZ DEL RIEGO: «Determinación del carbónico de los fondos de la Ría de Vigo. Cálculo del carbonato disuelto y consecuencias geobiológicas».
- 45.—Angeles ALVARIÑO: «Incrustaciones marinas».
- 46.—J. ARAVIO-TORRE y A. ARÉVALO: «Estudio de los wolframatos como agentes inhibidores de la corrosión».
- 47.—R. MARGALEF: «Estudio sumario del fitoplancton de la Ría de Vigo» (1948-1950).
- 48.—M. OLIVER y M. MASSUTI: «El raó, *Xyrichthys novacula* (Fam. Labridae). Notas biológicas y biométricas».
- 49.—F. LOZANO CABO: «Nota preliminar sobre la biometría, biología y anatomía general del *Notacanthus bonapartei* Risso».
- 50.—E. SECO SERRANO: «Velocidad vertical de propagación del sonido en el Mar de Alborán. Aplicación a la corrección de eco-sondas».
- 51.—G. COLOM: «Foraminíferos de las costas de Galicia (Campañas del «Xauen» en 1949 y 1950)».
- 52.—Joaquín GÓMEZ DE LLARENA: «Observaciones sobre los sedimentos de las costas de Galicia (Campañas del «Xauen» en 1949 y 1950)», con un Apéndice de Josefina PÉREZ MARBOS, sobre «Análisis mineralógico de algunas muestras».
- 53.—A. RODRÍGUEZ DE LAS HERAS y M. C. MÉNDEZ ISLA: «Contribución a los estudios químicos sobre pescados españoles».
- 54.—José María NAVAZ y Francisco de P. NAVARRO: «Nuevas observaciones sobre la sardina del Golfo de Vizcaya (1951) y consideraciones sobre la estadística de pesca».
- 55.—R. FERNÁNDEZ y F. de P. NAVARRO: «La sardina de Santander. Observaciones en 1950 y 1951».
- 56.—M. OLIVER y F. de P. NAVARRO: «Nuevos datos sobre la sardina de Vigo (febrero de 1950 a marzo de 1952)».
- 57.—Emma BARDÁN y F. de P. NAVARRO: «Estudios sobre la sardina de Málaga en 1951 y consideraciones sobre la variabilidad de su fórmula vertebral».

NOTA.—Pedidos y correspondencia al Sr. Secretario del INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA, Alcalá, 27. Madrid