

MINISTERIO DE FOMENTO



# NOTAS Y RESÚMENES

SERIE II, NÚMERO 43

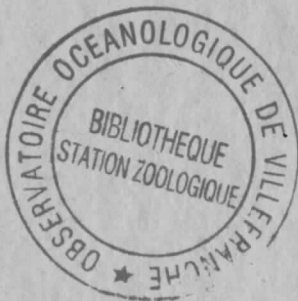
## EL PLANCTON DE LA BAHÍA DE PALMA DE MALLORCA EN 1929

POR

MIGUEL MASSUTI ALZAMORA

Ayudante del Laboratorio de Baleares.

Publicado el 8 de septiembre de 1930



MADRID

1930

PUBLICACIONES  
DEL  
INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

MEMORIAS.—RESULTADOS DE LAS CAMPAÑAS.—TRABAJOS.—NOTAS  
Y RESÚMENES.—BOLETÍN DE PESCAS.

NOTAS Y RESUMENES

SERIE PRIMERA

- \* 1. J. THOULET.—Muestras de fondos marinos en placas.
- \* 2. ODÓN DE BUEN.—Instrucciones para el estudio de las aguas superficiales.
- \* 3. ALFONSO GANDOLFI HORNYOLE.—Algunas observaciones sobre la anguila de Mallorca.
- \* 4. ALFONSO GANDOLFI HORNYOLD.—Algunas medidas de las angulas de Santander.
- \* 5. FERNANDO DE BUEN.—Los Góbidos de la Península Ibérica. (Catálogo sistemático y ensayo de distribución geográfica. Materiales para el catálogo sistemático.)
- \* 6. LUIS ALAEJOS.—Datos para la fauna ictiológica de Santander.
- \* 7. FERNANDO DE BUEN.—Métodos seguidos en la investigación de las escamas de la sardina.
- \* 8. MANUEL SÁNCHEZ Y SÁNCHEZ.—Un sencillo procedimiento para aplicar los métodos de impregnación a los protozoos del plankton.
- \* 9. JUAN CUESTA URCELAY.—Aplicación de los procedimientos de impregnación argéntica en el estudio de las peridíneas.
- \* 10. ALVARO DE MIRANDA.—Apuntes para la fauna carcinológica de Vigo.
- \* 11. JAIME FERRER HERNÁNDEZ.—Preparación del agua normal.
- \* 12. FERNANDO DE BUEN.—Las costas Sur de España y su fauna ictiológico-marina.
- \* 13. A. GANDOLFI HORNYOLD.—La angula de Palma de Mallorca.
- \* 14. J. THOULET.—El Estrecho de Gibraltar.
- \* 15. L. BELLÓN.—Contribución al estudio de la flora algológica del Mediterráneo español.
- \* 16. F. FERRER.—Esponjas recogidas en la campaña del *Giralda*.
- \* 17. A. DE MIRANDA.—Algunos crustáceos de la colección del Laboratorio de Málaga.
- \* 18. F. A. GILA.—Investigaciones químicas y determinación de algunas constantes físicas de la campaña del *Giralda*.
- \* 19. J. CUESTA.—El cariosoma en las peridíneas.
- \* 20. RODRÍGUEZ Y L. NEIRA.—Tunicados del Laboratorio biológico-marino de Baleares.
- \* 21. F. FERRER.—Más datos para el conocimiento de las esponjas de las costas españolas.
- \* 22. RAFAEL DE BUEN.—Régimen térmico de la bahía de Palma de Mallorca.

SERIE SEGUNDA

1. ODÓN DE BUEN.—Lista de las operaciones realizadas por el personal del Instituto Español de Oceanografía en la campaña del *Averroes* en la bahía de Algeciras (junio y julio de 1922) y resumen de los resultados.
2. RAFAEL DE BUEN.—Avance al estudio oceanográfico de la bahía de Algeciras.
3. RAFAEL DE BUEN.—Variaciones del régimen térmico-marino en Málaga.
4. JOSÉ GIRAL PEREIRA.—Determinación de materia orgánica en las aguas de mar.
5. J. THOULET.—Relations entre la composition des sédiments sous-marins et les conditions des eaux superficielles (con resumen en español).
6. JOSÉ CEREZO GIMÉNEZ.—Determinación indirecta de la densidad del agua del mar.
- \* 7. FRUTOS A. GILA Y ESTEBAN.—Variaciones de salinidad y oxígeno disuelto en el agua del mar de la bahía de Algeciras durante la campaña con el *Averroes*.
- \* 8. FERNANDO DE BUEN.—Estudio de la edad por las escamas en sardinias (*Clupea pilchardus* Walb.) de Vigo.
9. F. DE P. NAVARRO.—Estudios sobre los clupeidos de Baleares.—I. Estados jóvenes de la sardina (*Clupea pilchardus* Walb.).
10. A. GANDOLFI HORNYOLE.—Experiencias sobre la reducción de la angula durante el desarrollo de la pigmentación.

(\*) Números agotados. (Épulsés.)

EL PLANCTON DE LA BAHÍA DE PALMA  
DE MALLORCA EN 1929

POR

MIGUEL MASSUTÍ ALZAMORA

Ayudante del Laboratorio de Baleares.

El estudio del plancton superficial de nuestras aguas en 1929 se basa en 37 pescas, efectuadas—salvo en pocos casos—en el centro de la bahía, de regreso de la St. II, cuya situación hemos marcado en la figura 1.<sup>a</sup> La duración del arrastre ha sido siempre de diez minutos, y a la misma hora, las nueve y media, aproximadamente. La red empleada, cónica, de muselina de malla muy tupida, tiene 0,1 metro cuadrado de superficie en la boca.

Hemos trasladado al cuadro I los datos de pesca, seriados correlativamente a partir del número 26, pues nuestro Registro se inició en 1928. Además de la fecha y hora expresamos la temperatura del agua superficial, el estado del mar y la dirección y fuerza del viento. Salvo indicación en contrario, en la última columna del cuadro, los arrastres se efectuaron en el lugar de costumbre.

Iniciados en 1928 (1), son los nuestros los primeros estudios sistemáticos que se hacen sobre el plancton marino de las costas balearicas. Aunque es abundante la bibliografía que hemos podido consultar pertinente al Mediterráneo, una visión de conjunto, bien que incompleta, sólo se ofrece en las publicaciones resultado de la expedición danesa del *Thor* en 1908-1910, y con ellas, por tanto, han sido preferentemente—dentro de lo posible—confrontadas nuestras observaciones.

Fácilmente se comprenderán las dificultades que se presentan en la iniciación (que no otra cosa es nuestro trabajo) de estos estudios planctónicos, tan complejos por esencia. Por ello, muchas la-

(1) NAVARRO y MASSUTÍ: *Oceanografía, plancton y pesca en la bahía de Palma de Mallorca en 1928*. (Inst. Esp. Ocean.: NOTAS Y RESÚMENES. Serie II, núm. 33, 1929.)

Michèle PEUTO Jan. 63

gunas se observarán en esta Nota, en la que grupos enteros e importantísimos de seres planctónicos tan sólo están esbozados; en cambio, hemos podido dedicar a otros mayor atención, y pasan de un centenar las formas especificadas con toda exactitud. Esperamos que, en trabajos sucesivos, la lista que sigue sea más extensa.

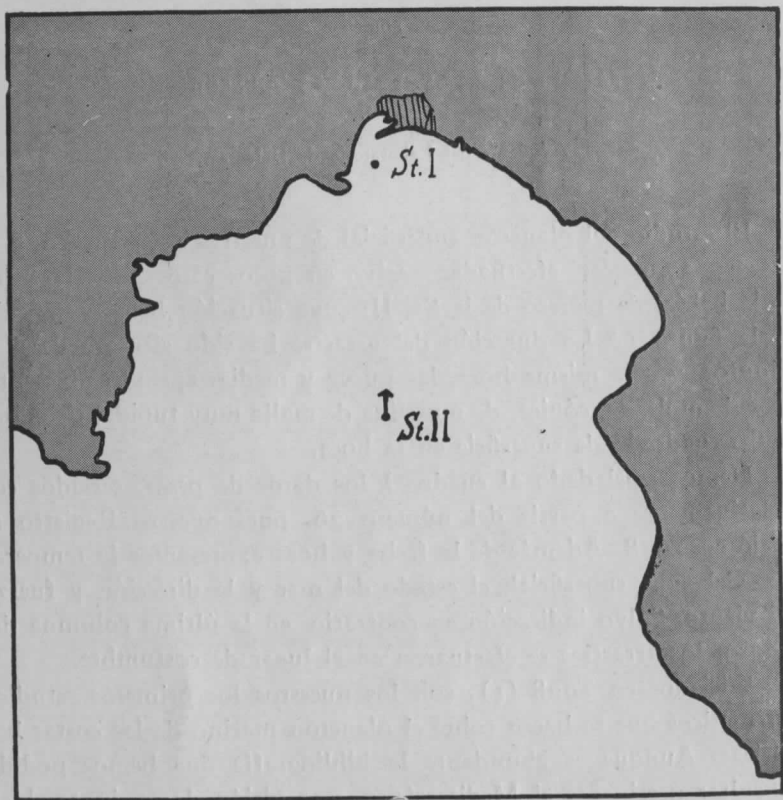


Figura 1.<sup>a</sup>

Estaciones fijas de trabajo y lugar habitual (flecha) de las pescas planctónicas en la bahía de Palma.

CUADRO I.—Registro de pescas de plancton en 1929.

Pesca núm.	Fecha 1929	Hora	Temperatura del agua superficial	Estado del mar	Viento	OBSERVACIONES
26	31-1	10.35	11	Rizada.....	S. flojo....	En la boca del Pt.*
27	7-2	9.35	12.50	Llana.....	N. flojo....	Idem.
28	9-2	9.25	12.60	Idem.....	calma....	Idem.
29	18-2	9.40	12.80	Rizada.....	SE. flojo...	Idem. lluvia
30	20-2	10	12.60	Idem.....	NE. fresco.	Idem.
31	21-2	9.25	12.60	Idem.....	NE. flojo...	Idem.
32	22-2	9.40	12.65	Idem.....	NE. flojo...	
33	8-3	10.5	12.80	Marejadilla...	E. fresco..	
34	15-3	9.30	13.20	Rizada.....	NE. flojo...	
35	22-3	9.30	14	Idem.....	E. flojito..	
36	5-4	9.40	14.40	Marejadilla...	SW. mod. <sup>o</sup> .	
37	13-4	9.20	14.90	Llana.....	calma....	
38	19-4	9.20	15.60	Marejadilla...	E. mod. <sup>o</sup> ..	
39	4-5	9.25	15.80	Rizada.....	NE. flojo...	
40	17-5	9.35	17.30	Llana.....	S. flojo....	
41	31-5	9.45	19.60	Rizada.....	S. flojo....	
42	8-6	9.50	20.50	Llana.....	calma....	
43	21-6	9.50	22.50	Idem.....	calma....	
44	5-7	9.40	24.50	Idem.....	E. flojo....	
45	12-7	9.40	23.50	Idem.....	calma....	
46	19-7	9.5	24.95	Idem.....	NE. flojo...	En la St. I.
49	10-8	9.20	25.10	Rizada.....	SW. flojo...	
48	16-8	9.20	25.30	Llana.....	calma....	
49	23-8	9.30	25.20	Marejadilla...	NE. flojo...	
50	30-8	9.20	25.50	Rizada.....	NE. flojo...	
51	6-9	9.25	25.40	Marejadilla...	NE. flojo...	
52	13-9	9.25	25.50	Idem.....	NE. mod. <sup>o</sup> ..	
53	20-9	9.25	25.35	Idem.....	SE. flojo ..	
54	28-9	9.35	24.75	Rizada.....	NE. flojo...	
55	4-10	9.20	24.35	Marejadilla...	NE. mod. <sup>o</sup> ..	
56	11-10	9.10	23.40	Llana.....	calma....	Cerca St. II.
57	18-10	9.10	23.10	Marejadilla...	NE. flojo...	
58	28-10	9.25	21	Marejada.....	NE. mod. <sup>o</sup> ..	
59	2-11	9.35	20.02	Rizada.....	NE. flojo...	
60	13-12	9.20	16.25	Idem.....	NE. flojo...	En la St. I.
61	21-12	9.30	15.80	Llana.....	NE. flojo...	
62	28-12	9.30	15.50	Marejada.....	SW fresco..	

CLOROFÍCEAS

*Halosphaera viridis.*

DIATOMEAS

*Stephanopyxis turtis.*

*Euodia cuneiformis.*

*Licmophora Aedipus.*

*Coscidoniscus sp.*

- Gosleriella tropica.*  
*Schoröderella delicatula.*  
 — *Schröderi.*  
*Leptocylindrus danicus.*  
*Guinardia flaccida.*  
*Rhizosolenia alata.*  
 — *Stolterfothii.*  
 — *robusta.*  
 — *Shrubsolei.*  
 — *semispina.*  
 — *calcar-avis.*  
*Bacteriastrum delicatulum.*  
 — *varians.*  
*Chaetoceros neapolitanum.*  
 — *densa.*  
 — *Dadayi.*  
 — *rostratum.*  
 — *peruvianum.*  
 — *convolutum.*  
 — *decipiens.*  
 — *Lauderi.*  
 — *didymun.*  
 — *affine.*  
 — *messanense.*  
 — *curvisetum.*  
 — *pseudocurvisetum.*  
*Eucampia zodiacus.*  
*Biddulphia sp.*  
*Cerataulina Bergonii.*  
*Hemiaulus Hauckii.*  
*Rhabdonema adriaticum.*  
*Thalassiothrix Frauenfeldi.*  
 — *nitzschioides.*  
*Nitzschia seriata.*  
 — *delicatissima.*

PROROCÉNTRIDOS

- Prorocentrum micans.*

DINOFISIÁCEAS

- Phalacroma rotundatum.*  
 — *argus.*  
 — *rapa.*  
 — *doryphorum.*  
 — *circunmsutum.*  
*Dinophysis caudata.*  
*Ornithocercus magnificus.*  
*Amphisolenia bidentata.*

PERIDINIALES

- Protoceratium sp.*  
*Goniodoma polyedricum.*  
*Gonyaulax polygramma.*  
*Ceratocorys horrida.*  
*Pyrophacus horologicum.*  
*Peridinium (varias especies).*  
*Ceratium candelabrum.*  
 — *furca.*  
 — *pentagonum.*  
 — *setaceum.*  
 — *fuscus.*  
 — *extensum.*  
 — *tripos.*  
 — *euarcuratum.*  
 — *arietinum.*  
 — *contortum.*  
 — *gibberum.*  
 — *lunula.*  
 — *arcuatum.*  
 — *lamellicorne.*  
 — *ranipes.*  
 — *gallicum.*  
 — *massiliense.*  
 — *horridum.*  
 — *reticulatum.*  
*Podilampas bipes.*

FORAMINÍFEROS

- Textularia.*
- Globigerina.*
- Polystomella* y otros.

RADIOLARIOS

- Thalassicolla.*
- Diplosphaera.*
- Acanthometron.*
- Amphilonche.*
- Diploconus.*
- Lithoptera Müller.*
- Xiphacantha.*
- Hexalaspis.*
- Amphibelone.*
- Stauropsis.*
- Stichocorys* y otros.

TINTINNIDOS

- Tintinnus lusus-undae.*
- *inquilinus.*
- Salpingella acuminata.*
- Amphorella quadrilinetta.*
- *Steenstrupi.*
- *intumescens.*
- Metacylis annulifera.*
- Favella serrata.*
- Undella Claparèdei.*
- *hyalina.*
- *Dohrni.*
- *marsupialis.*
- Epirocylis undella.*
- Rhabdonella spiralis.*
- Tintinnopsis radix.*
- Coxiella helix.*
- Cyttarocylis cassis.*
- Dyctiocysta templum.*
- *mitra.*
- Codonella nationalis.*
- Codonellopsis orthoceras.*

SIFONÓFOROS

- Diphies.*

CTENÓFOROS.

- Beroe.*

QUETOGNATOS

- Sagitta.*

POLIQUETOS

DISTÓMIDOS

COPÉPODOS

CLADÓCEROS

- Evadne.*

PTERÓPODOS

- Creseis.*

APENDICULARIAS

FORMAS LARVARIAS

- Equinopluteis.*
- Trocospaera.*
- Metatrocophora.*
- Estados postlarvarios de Anélidos.
- Nauplius.*
- Zoes.*
- Mysis.*
- Megalopa.*
- Cyphonautes.*
- Larvas de Lamelibranchios y de Gasterópodos.



CUADRO II.—Distribución de las Diatomeas.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	X	XII
<i>Stephanopyxis turris</i> .....												+++
<i>Euodia cuneiformis</i> .....												++
<i>Licmophora Aedipus</i> .....		++++	+									
<i>Coscidonicus sp.</i> .....			++									
<i>Gosleriella tropica</i> .....			+									
<i>Schröderella delicatula</i> ....												+
— <i>Schröderi</i> .....			+									
<i>Leptocylindrus danicus</i> ....	+	+++	+							+		+
<i>Guinardia flaccida</i> .....		+										
<i>Rhizosolenia alata</i> .....		++++	+						+	+		++
— <i>Stolterfohtii</i> ....	+	+	+						+	+		+++
— <i>robusta</i> .....	+		+				++	++	+		+	++
— <i>Shrubsolei</i> ....	+	+	++		+							+
— <i>semispina</i> ....		++++		+				+				+
— <i>calcar-avis</i> ....	+	+++++	++		+++				++	+++		++
<i>Bacteriastrum delicatulum</i> ..	+	+										++
— <i>varians</i> .....	+		++									+
<i>Chaetoceros neapolitanum</i> ..												+
— <i>densa</i> .....	+	+							++	+		++
— <i>Dadayi</i> .....					+		+		+			+
— <i>rostratum</i> ....		++	+							+		+
— <i>peruvianum</i> ..	++	+	+	+								+
— <i>convolutum</i> ...								+				+
— <i>decipiens</i> .....	+	+++++	++						++	+		+++
— <i>Lauderi</i> .....	+		+									++
— <i>didymum</i> .....			+									+
— <i>affine</i> .....	+	+			+				+			+
— <i>messanense</i> ...		+	+									+
— <i>curvisetum</i> ...	+	++	+									+
— <i>pseudocurvisetum</i> ..		+										+
<i>Eucampia zodiacus</i> .....												+
<i>Biddulphia sp.</i> .....			++									+
<i>Cerataulina Bergonii</i> .....								+				+
<i>Hemiaulus Hauckii</i> .....		+			++			+				+
<i>Rhabdonema adriaticum</i> ...	+	+										++
<i>Thalassiothrix Frauenfeldi</i> ..	+	+	++									+
— <i>Nitzschioides</i> ..	+		+	+					+			+
<i>Nitzschia seriata</i> .....			++							+		+
— <i>delicatissima</i> ....	+	+										+

VARIACIONES ESTACIONALES

CLOROFÍCEAS

La única cloroficea de nuestra flora planctónica es la *Halosphaera viridis* Schmitz, y se muestra muy escasa en las pescas observadas en mayo, abril y octubre.

DIATOMEAS (Cuadro II).

Son estas algas muy abundantes en nuestras aguas durante los meses de invierno; son menos frecuentes en verano, desapareciendo totalmente en un par de meses. Hemos podido identificar las siguientes especies:

*Stephanopyxis turris* (Grev.) Ralfs.—Esta especie atlántica se extiende, según PAVILLARD (1), a través del Mediterráneo hasta el mar Rojo y el golfo Pérsico. Citada anteriormente por dos autores en el Mediterráneo, está, no obstante, ausente en el material del *Thor*. Presente en nuestras pescas de diciembre en 1929 y una sola vez, en abril, en 1928.

*Euodia cuneiformis* (Wallich) Schütt.—El *Thor* no la capturó más que en la bahía de Cádiz, en junio; presente en la bahía de Palma en dos pescas de diciembre.

*Coscidonicus* Ehrbg.—Se conocen bastantes especies de este género en el Mediterráneo, pero es rara en nuestro material; sólo en dos pescas de febrero.

*Gosleriella tropica* Schütt.—Citada anteriormente en Nápoles y mares Jónico y Adriático, y recogida por el *Thor* en el Tirreno y en el estrecho de Messina en invierno. Su presencia ha sido notada por nosotros sólo una vez en febrero.

*Schröderella delicatula* Pav.—Especie que parece esencialmente mediterránea y oriental, y recogida por el *Thor* en diversos parajes durante la campaña invernal. Se anota en nuestra bahía una sola vez en el mes de diciembre.

*Sch. Schröderi* (Bergon) Pav.—Especie atlántica bastante rara. Es pescada por el *Thor* en el mar de Alborán, cerca del estrecho de Gibraltar, en invierno. Creemos haberla identificado en una muestra en marzo.

(1) PAVILLARD (J.): *Bacillariales* (in Report on the danish oceanographical expeditions 1908-1910 to the Mediterranean and adjacent seas. Vol. II, 1925).

*Leptocylindrus danicus* Cleve.—Se considera que esta diatomea es bentónica, y sólo por excepción se muestra en el plancton. Conocida en todo el Mediterráneo, es bastante frecuente en nuestras aguas desde octubre hasta marzo (también en mayo de 1928), y desaparece en los meses estivales. Poco abundante en el material del *Thor*. Golfo de Corinto y mar de Alborán en invierno; estrecho de Gibraltar en verano.

*Guinardia flaccida* (Castrac.) Pérageallo.—Es considerada por PAVILLARD como elemento permanente del plancton nerítico en el golfo de León, y por FORTI en el de Génova; muy frecuente durante la campaña invernal del *Thor* en los mares Tirreno y de Alborán; sin embargo, parece forma rara en nuestra flora, pues ha sido pescada tan sólo una vez en febrero.

*Rhizosolenia Stolterfothii* Pérageallo.—Típica del plancton nerítico de los mares templados y subtropicales; frecuente en todo el Mediterráneo y en las pescas del *Thor*, se muestra en nuestra bahía con régimen claramente invernal; ausente en el período abril-agosto; presente el resto del año.

*Rh. alata* Brightwell.—Ampliamente distribuida en el Mediterráneo occidental y central, y también citada en el mar Negro. Es forma típicamente litoral, y en su presencia y desaparición se comporta igual que la especie anterior.

*Rh. robusta* Norman.—Diatomea muy característica y común, señalada con frecuencia en todo el Mediterráneo occidental, donde parece existir todo el año, mas con incremento en primavera. Ausente en nuestras pescas de febrero, abril, mayo, junio y octubre.

*Rh. Shrubsolei* Cleve.—Le hemos encontrado en los cinco primeros meses del año y en diciembre. Dice PAVILLARD que es perenne en el golfo de León, con máxima abundancia en marzo-julio. Frecuente en las pescas invernales del *Thor* en el Mediterráneo occidental; más rara en verano.

*Rh. semispina* Hensen.—Parece ser perenne en nuestra bahía, aunque se enrarece en verano y pasa desapercibida. La expedición danesa recoge ejemplares, tanto en invierno como en verano, en las regiones central y occidental mediterráneas.

*Rh. calcar-avis* Schultze.—Es una de las formas más constantes en el plancton mediterráneo y la especie de *Rhizosolenia* más frecuentemente anotada en nuestro protocolo, con ausencia, no obstante, durante el máximo térmico del agua superficial (junio-agosto).

*Bacteriastrum delicatulum* Cleve.—De este género, es la especie

más frecuente en el material del *Thor*, que la recogió con abundancia, tanto en verano como en invierno. En cambio, de nuestras observaciones resulta que es especie rara y exclusivamente invernal (enero y febrero).

*B. varians* Lauder (*B. hyalinum*, en opinión de Pavillard).—Forma invernal en nuestro litoral (enero, febrero, marzo y diciembre). El *Thor*, igualmente, sólo la encuentra en invierno en la región de Alborán.

*Chaetoceros neapolitanum* Schröder.—Especie atlántica conocida en Nápoles, Génova y mar Adriático; en invierno hay algunas pescas por el *Thor* en el Mediterráneo occidental. Vista por nosotros una sola vez, en diciembre.

*Ch. densa* Cleve.—La recoge el *Thor* en invierno en Mesina, Nápoles y mar de Alborán; en verano, muy abundante en el estrecho de Gibraltar, y presente, aunque rara, en todo el Mediterráneo. En las muestras de Palma aparece como forma típicamente de invierno.

*Ch. Dadayi* Pav.—Esta especie se nos muestra, por excepción entre todas las diatomeas, como claramente estival en nuestra bahía, confirmando los resultados de la expedición danesa. Es digno de mención el hecho de que con frecuencia hayamos observado el *Tintinnus inquilinus* como huésped de este *Chaetoceros*.

*Ch. rostratum* Lauder.—Esta diatomea, abundante en los mares orientales, rara en el Atlántico, y recogida una sola vez por el *Thor* cerca del estrecho de Gibraltar, en verano, se presenta en nuestro material en febrero, marzo y octubre.

*Ch. peruvianum* Brightwell.—Ausente en nuestras pescas de verano, contrariamente a los datos del *Thor*.

*Ch. convolutum* Castracane.—Especie rara, citada en Génova y golfo de León, malta en el material del *Thor*; vista por nosotros en agosto y diciembre.

*Ch. decipiens* Cleve.—Abundatísima en nuestro plancton invernal, más rara en el de verano, es el *Chaetoceros* más frecuente.

*Ch. Lauder* Ralfs.—Abundante en el Mediterráneo, aparece como rara en nuestra bahía (febrero, marzo y diciembre.)

*Ch. didymum* Ehrbg.—Parece rara; recogida por nosotros en marzo; por el *Thor*, en invierno, en diversos parajes del occidente mediterráneo, más rara en verano.

*Ch. affine* Lauder.—Especie cosmopolita. Más abundante en verano que en invierno en el Mediterráneo, según PAVILLARD; se

muestra de irregular distribución y con poca abundancia en nuestras pescas (enero, febrero, mayo y septiembre).

*Ch. messannense* Castracane.—Especie repartida por todo el Mediterráneo, pero más abundante en invierno; encontrada por nosotros en tres pescas en febrero.

*Ch. curvisetum* Cleve Gran.—Una de las especies más abundantes en el Mediterráneo occidental durante todo el año; en nuestras aguas parece ser forma invernal.

*Ch. pseudocurvisetum* Mangin.—Citada en Génova y recogida por el *Thor* en el mar de Alborán en invierno, se muestra con relativa abundancia en nuestra bahía en febrero y diciembre.

*Eucampia zodiacus* Ehrbg.—Inmigrada del Atlántico, esta especie es rara en el Mediterráneo, donde había sido citada en el mar de Alborán y en el golfo de León. El *Thor* la recoge muy cerca del estrecho de Gibraltar y nosotros la vemos una sola vez en diciembre.

*Biddulphia* Gray.—Ejemplares de este género, sin duda de la especie *mobiliensis*, hemos hallado en el mes de febrero; se trata de una forma enteramente nerítica y citada con frecuencia en el Mediterráneo.

*Cerataulina Bergonii* Pérageallo.—Considerada como especie nerítica permanente, y abundante en el Mediterráneo occidental, ha sido, no obstante, vista una sola vez en nuestra bahía (agosto).

*Hemialus Hauckii* Grunow.—Diatomea típicamente mediterránea, presente todo el año en la superficie, con incremento estival. En algunas pescas de febrero, mayo, agosto y diciembre.

*Rhabdonema adriaticum* Kützing.—Forma esencialmente bentónica, rara en el plancton de alta mar; hallada por nosotros en febrero, en pescas efectuadas muy cerca de tierra.

*Thalassiothrix Frauenfeldi* (Grunow) Cleve & Grunow.—El Mediterráneo es el núcleo principal del área ocupada por esta diatomea holoplanctónica; su abundancia decrece en verano, según PAVILLARD, y la extrema abundancia invernal se da en el mar Tirreno. Observada en la bahía de Palma en enero, febrero, marzo (1928) y diciembre.

*Th. Nitzschioides* Grunow.—Considerada por PAVILLARD como rara y accidental en el Mediterráneo, y dudosa su presencia en el material del *Thor*, había sido anteriormente señalada en el mar Negro y en el Mediterráneo occidental. En nuestras pescas aparece en las mismas épocas que la forma precedente.

*Nitzschia seriata* Cleve.—Hemos anotado esta especie junto a *N. delicatissima*, que sin duda es una simple modificación de aqué-

lla, en febrero, marzo, septiembre, octubre y diciembre, contrariamente a los resultados del *Thor*, que patentizan un incremento en verano.

## PROROCÉNTRIDOS

*Prorocentrum micans* Ehrbg.—El único representante de este grupo en la bahía de Palma parece ser una especie francamente estival. Presente en 1928 en el período abril-septiembre, se amplía éste en 1929 con dos pescas, una en marzo y otra en octubre, en que hemos anotado esta especie.

## DINOFISIÁCEAS (Cuadro III).

Estos elegantes y decorativos seres planctónicos, separados recientemente del gran grupo de los Peridiniales, se presentan con bastante frecuencia en nuestras aguas. Para su estudio hemos tenido, principalmente, presentes los resultados del *Thor* (1). En conjunto, hemos determinado ocho especies.

*Phalacroma rotundatum* (Clap. et Lach). Kofoid & Michener. Recogida por el *Thor* en numerosas estaciones, tanto en invierno como en verano, y anteriormente citada en Nápoles, mar Adriático y golfo de León. Nuestras pescas proceden de agosto y septiembre de 1929 y de julio de 1928.

*Ph. argus* Stein.—Citada en el Adriático y en el golfo de León, el *Thor* aumenta las citas con bastantes capturas en el Mediterráneo, en invierno y en verano, pero siempre escasos ejemplares. Menos frecuente que la anterior, nosotros la hemos anotado en septiembre y octubre.

*Ph. rapa* Stein.—También muy frecuente en las pescas del *Thor* y anteriormente anotada en Nápoles y golfo de León. Parece haber inmigración desde el Atlántico casi todo el año, de preferencia en agosto. Anotada por nosotros una vez en agosto (en junio, en 1928).

*Ph. doryphorum* Stein.—Las referencias bibliográficas son las mismas que en la especie precedente. Vista una vez en diciembre en nuestro material.

*Ph. circumsumum* Karst.—Desconocida en el Mediterráneo hasta que la expedición danesa recogió algunos ejemplares en aguas profundas (sólo en el mar catalán se pescó un ejemplar en su superficie). Encontrada en nuestra pesca número 60 (diciembre).

(1) JÖRGENSEN (E.): *Mediterranean Dinophysiaceae* (in Report on the danish ocean. exped. 1908-10 to the Medit. and adjac. seas. Vol. II, 1923).



CUADRO III.—Distribución de las Dinofisiáceas (1929).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Phalacroma rotundatum</i> .....								+	+			
<i>Phalacroma argus</i> — rapa..								+	+	++	+	
— doryphorum.....												+
<i>Phalacroma circumsumtum</i> .....												+
<i>Dinophysis caudata</i> .....					+	+		+	+	+++	+++	+
<i>Ornithocercus magnificus</i> .....								+	+++	+++	+++	++
<i>Amphisolenia bidentata</i> .....		+									+	+++

*Dinophysis caudata* Kent.—Especie eurihalina y tal vez estenotermia, capturada por el *Thor* con frecuencia, tanto en verano (máxima abundancia entre Túnez y Sicilia, y en la región oriental influenciada por las aguas del mar Negro) como en invierno (la mayor abundancia en el mar de Alborán); parece haber inmigración por el estrecho de Gibraltar todo el año, incrementada en otoño.

Esta y la siguiente son las Dinofisiáceas más abundantes en nuestras pescas, faltando en los tres primeros meses del año, cuando el agua está a menos de 14 grados.

*Ornithocercus magnificus* Stein.—Especie indígena en el Mediterráneo, aparte de la posible inmigración del Atlántico, la encuentra el *Thor* en casi todas sus pescas de invierno y de verano, siendo en esta temporada, a veces, la dinofisiácea predominante en el plancton. En nuestra bahía se presenta desde julio hasta fin de año.

*Amphisolenia bidentata* Schröd.—Se considera esta especie como inmigrada desde el Atlántico durante el invierno, siendo rara en la superficie durante el verano (JÖRGENSEN). Su existencia en la bahía de Palma es irregular: febrero, octubre y diciembre en 1929; mayo y junio en 1928.

#### PERIDINIAS

Después de las Diatomeas es el grupo que más variedad de representantes da a nuestro plancton. No habiéndome sido posible su estudio con la detención deseada, me limito a las breves notas que

siguen, ya que nuestro compañero doctor Cuesta, del Laboratorio de Santander, tiene en estudio las peridinas de nuestras muestras.

*Protoceratium* Berg.—Muy escaso en nuestro plancton, ha sido anotado una vez en octubre, en 1929, y otra en septiembre de 1928.

*Goniodoma polyedricum* Pouchet.—Presente en los cuatro últimos meses del año.

*Gonyaulax polygramma* Stein.—Numerosos ejemplares desde mayo hasta octubre; anotado también una vez en marzo.

*Ceratocorys horrida* Stein.—Esta forma, propia de los mares tropicales, es huésped casi perenne de nuestras aguas (no anotada en febrero, marzo y noviembre), presentándose en mayor abundancia en la temporada estival.

*Pyrophacus horologicum* Stein.—Muy abundante en la segunda mitad del año. En 1928 apareció desde junio.

*Peridinium* Ehrbg.—Representantes de este género hay en todas nuestras pescas, pero no me ha sido posible profundizar en su estudio; su mayor abundancia coincide con el período de mayor temperatura del agua. Sin pretender dar validez a nuestras determinaciones, creemos poder dar como reconocidas las siguientes especies: *P. divergens*, *oblongum*, *longicollum*, *macrospinum*, *globulus*, etcétera, siendo la primera, con mucho, la más frecuente.

*Ceratium* Schrank (cuadro IV).—Es *Ceratium* el género más frecuente en nuestras aguas, donde está representado durante todo el año por buen número de formas y abundantes ejemplares.

*C. candelabrum* (Ehrbg.) Stein.—Todo el año, numerosos ejemplares.

*C. furca* (Ehrbg.) Clap. & Lach.—Ausente en enero; abundante el resto del año.

*C. pentagonum* Gourret.—En 1929 falta en abril-julio; pero en el año precedente se observó en estos meses.

*C. sesaceum* Jörg.—Poco frecuente: una vez en febrero de 1929, y en marzo y mayo de 1928.

*C. fusus* (Ehrbg.) Duj.—Especie perenne.

*C. extensum* (Gourret) Cleve.—Como la anterior.

*C. tripos* (O. F. M.) Nitzsch.—En todas las muestras.

*C. euarquatum* Jörg.—Presente en enero-abril y septiembre-diciembre; en cambio, en 1928 se anotó preferentemente en mayo-agosto.

*C. arietinum* Cleve.—Menos abundante que las anteriores; sólo en febrero, marzo y diciembre; en 1928, en mayo.

CUADRO IV.—Distribución de las especies de Ceratium.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Ceratium candelabrum</i> ....												
<i>furca</i> .....												
<i>pentagonum</i> .....												
<i>fuscus</i> .....												
<i>extensum</i> .....												
<i>tripos</i> .....												
<i>enarcuatum</i> .....												
<i>arietinum</i> .....												
<i>contoom</i> .....												
<i>gibberum</i> .....												
<i>lunula</i> .....												
<i>arenatum</i> .....												
<i>lamellicorne</i> .....												
<i>ranipes</i> .....												
<i>gallicum</i> .....												
<i>massiliense</i> .....												
<i>horridum</i> .....												
<i>reticulatum</i> .....												

*C. contortum* Jörg.—Frecuente todo el año, ejemplares no muy numerosos.

*C. gibberum* Gourret.—Forma invernal anotada en febrero y marzo, octubre y diciembre; en abril y mayo en 1928.

*C. lunula* Schimp.—Rara: febrero y diciembre.

*C. arcuatum* Cleve.—Abundante todo el año.

*C. lamellicorne* Kofoid.—Observada una vez en enero.

*C. ranipes* Cleve.—Observada pocas veces, en invierno (enero, febrero y diciembre).

*C. gallicum* Kofoid.—Es el *Ceratium* más abundante todo el año.

*C. massiliense* Jörg.—Abundante; falta en enero y diciembre.

*C. horridum* Gran.—Bastante común, desaparece en junio y julio.

*C. reticulatum* Pav.—Pocos ejemplares en todas las muestras; ausente en las de julio.

Para el estudio de este género nos han servido de guía, preferentemente, los resultados de la expedición del *Thor*, publicados por JÖRGENSEN (1).

*Podolampas bipes* Stein.—Abundante desde agosto hasta diciembre; totalmente ausente el resto del año.

### FORAMINIFEROS

No hemos prestado mucha atención a estos protozoos, pero podemos indicar que *Globigerina* es casi permanente, disminuyendo su abundancia en los meses más cálidos. *Polystomella*, *Textularia* y otras formas han sido encontradas repetidas veces.

### RADIOLARIOS

Son numerosos en el plancton, pero su estudio se ha hecho muy superficialmente. Las especies más frecuentes son del género *Acanthometron*; hemos reconocido, además, *Thalassicolla*, *Diplosphaera*, *Amphilonche*, *Lithoptera Müller*, *Xiphacantha*, *Hexalaspis*, *Amphibelone*, *Diploconus*, *Stauraspis*, *Stichocorys* y otros.

(1) JÖRGENSEN (E.): *Mediterranean Ceratis* (in Report on the danish ocean. exped. 1908-10 to the Medit. and adj. seas. Vol. II, 1920).





sobre todo en invierno, en el Tirreno; parece haber inmigración del Atlántico en enero y febrero. En verano, menos frecuente y presente en aguas más profundas. Concuerdan con esto nuestras observaciones, pues su presencia se señala en febrero, marzo y octubre.

*U. hyalina* Daday.—Se supone especie mediterránea indígena, aparte de haber inmigración atlántica en los meses fríos. Rara en nuestro material (una pesca en diciembre).

*U. Dohrni* Daday.—Establecida por Daday ante pocos ejemplares de Nápoles, esta especie no ha sido reconocida con certidumbre en el material del *Thor*. Recogida por nosotros en marzo, mayo y septiembre.

*U. marsupialis* Bdt.—Muy frecuente en el Mediterráneo: en invierno, en la superficie; en verano, en aguas profundas. Una pesca en nuestra bahía en febrero.

*Epiplocypris undella* (Ost. y Sch.) Jörg.—Especie propia de mares calientes, es rara durante el invierno en el Mediterráneo; más frecuente, en verano, en la región oriental. Nuestras citas corresponden a febrero, abril y diciembre (noviembre, en 1928).

*Rhabdonella spiralis* (Fol) Laack.—También propia de aguas calientes, abunda en todo tiempo en el Mediterráneo, particularmente en verano en la región occidental, donde es el Tintinnido predominante. Efectivamente; nuestras observaciones de dos años demuestran su gran abundancia desde mayo hasta diciembre.

*Tintinnopsis radix* (Imhof) Laack.—Especie litoral, común en todo el Mediterráneo, sobre todo en la región oriental. Después del anterior, es el Tintinnido más frecuente en nuestras aguas, donde abunda todo el año, excepto en los meses fríos.

*Coxiella helix* (Clap. y Lach.) Brand.—Especie nerítica que escasea en las muestras del *Thor*. Observada por nosotros en los meses de abril, mayo, julio y septiembre, sobre todo en el primero.

*Cyrtarocypris cassis* (Hck.) Fol.—Frecuente en la superficie (sobre todo en el Tirreno) durante el invierno, desciende a las capas más profundas en verano. Aparece una sola vez en nuestras pescas, en febrero.

*Dyctiocosta templum* Haeck.—Una de las especies más características de todo el Mediterráneo, y en todo tiempo, con emigración estival a las aguas profundas. Anotada por nosotros en febrero y diciembre.

*D. mitra* Haeck.—También frecuente en el Mediterráneo: en toda su extensión, en invierno; en la región oriental, en verano. Nuestras dos observaciones son de noviembre y diciembre.

*Codonella nationalis* Bdt.—Parece especie mediterránea indígena, con desplazamientos verticales periódicos, desapareciendo de la superficie en verano. Anotada en febrero, octubre y diciembre.

*Codonellopsis orthoceras* (Hck.) Jörg.—Igual bionomía que la anterior; nuestra única observación corresponde a diciembre.

## SIFONÓFOROS

Las condiciones en que hacemos las pescas de plancton no son las más adecuadas para recoger seres de tamaño grande, relativamente. Por ello, de este grupo de Celentéreos sólo podemos indicar que los *Diphies* aparecieron en el mes de marzo en cantidad prodigiosa, sirviendo de fácil y abundante alimento a los peces.

## CTENÓFOROS

Escasas observaciones, por las causas expuestas. La presencia de *Beroe* se señala en agosto.

## QUETOGNATOS

Una de las formas más características de nuestro plancton es *Sagitta* sp., que se presenta con cierta frecuencia en la segunda mitad del año (agosto-diciembre); anotada también en mayo de 1928.

## POLIQUETOS

Algunos Tomoptéridos y otras formas errantes no determinadas están anotados en marzo y diciembre.

## DISTÓMIDOS

Hemos observado una vez (febrero) alguna forma libre evolutiva de estos parásitos.

## COPÉPODOS

Tenemos aún en estudio los Copépodos de nuestras pescas; es obvio indicar que están presentes en todo tiempo y que su abundancia es máxima en verano y mínima en invierno. Entre los géneros determinados están: *Acartia*, *Calanus*, *Candacia*, *Centropages*, *Clausocalanus*, *Corycoeus*, *Eucalanus*, *Isias*, *Labidoceras*, *Leuckartia*, *Oithona*, *Scolecithrix*, *Temora*, *Xanthocalanus*.



## CLADÓCEROS

Con la presencia temporal de estos entomostráceos toma nuestro plancton un carácter muy típico. Faltan en los tres primeros meses del año, y desde abril aumenta su abundancia hasta julio, en que desaparecen, volviendo a ser frecuentes hasta fin de año. Nuestras observaciones se refieren al género *Evadne*, pues el *Podon*, tan común en otras regiones mediterráneas, parece raro en nuestras aguas.

## PTERÓPODOS

El género *Creseis*, representado por abundantísimos individuos, da facies característica a todas nuestras pescas de los cinco últimos meses del año.

## APENDICULARIAS

Las diversas formas de estos procordados son elemento casi constante de nuestro plancton, notándose tan sólo su ausencia en enero y parte de febrero, coincidiendo con el mínimo térmico del agua superficial.

## FORMAS LARVARIAS

El estudio de los estados larvarios presentes en el plancton constituye una parte importantísima de la biología marina, y requiere una especialización que no tenemos nosotros; por ello hemos de limitarnos a señalar las larvas de más fácil caracterización.

Los *huevos* flotantes de animales marinos se presentan todo el año, con incremento estival, siendo los de crustáceos inferiores los más abundantes.

Señalamos *echinopluteus* en febrero, agosto y septiembre; *trocosferas* en febrero, y *metatrocóforas* en el mismo mes. Estados post-larvarios de anélidos son frecuentes en febrero-abril y julio-agosto.

Los *nauplius* abundan en todas las muestras. Los *zoes* y *mysis* sólo faltan en enero-marzo, y algunas *megalopas* se presentan en agosto y noviembre.

Las larvas *cyphonautes* de briozoarios se presentan en abril, tanto en 1929 como en 1928.

Las larvas de lamelibranquios y gasterópodos abundan en todo tiempo, y parecen rarificarse en enero, marzo, abril y mayo.

## VISION DE CONJUNTO

Estudiadas con detalle las variaciones del plancton en nuestras aguas, nos queda por indicar la frecuencia de los grandes grupos en los meses de 1929 (Cuadro VI).

*Enero*.—En la única pesca efectuada (boca del puerto), el predominio corresponde a las Diatomeas, seguidas por las Dinofisiáceas y las Peridínias; entre el zooplancton vemos Tintínidos y Copépodos.

*Febrero*.—Seis pescas; las cinco primeras, en la boca del puerto; la última, en la St. II. Diatomeas, Dinofisiáceas y Peridínias. El zooplancton, representado por Foraminíferos, Radiolarios, Tintínidos, Copépodos y Apendicularias.

*Marzo*.—Tres pescas. En el fitoplancton aparecen las Clorofíceas y Prorocéntricos, ausentándose las Dinofisiáceas. En el zooplancton, comparado con el de febrero, se observa la desaparición de los Foraminíferos y Radiolarios, y la invasión del agua por los Sifonóforos (*Diphies*) en ciertas fechas. El predominio cuantitativo corresponde a las Diatomeas (especialmente *Rhizosolenia*) en la primera quincena; a los Copépodos en la segunda.

*Abril*.—Plancton formado por Clorofíceas, Diatomas, Dinofisiáceas, Peridínicas, Radiolarios, Tintínidos, Copépodos y larvas de Briozoarios. El fuerte predominio de los Copépodos coloca a los demás grupos en lugar muy secundario, siendo de notar, sobre todo, la poca riqueza numérica de Diatomeas.

*Mayo*.—Aspecto muy uniforme en las tres muestras; cualitativamente difiere este plancton del del mes precedente por la desaparición de los Cyphonautes y por la presencia de los Cladóceros. Hay predominio de Copépodos, y es notable la abundancia de *Evadne*, siendo el grupo de las Diatomeas el más pobre (alguna *Rhizosolenia* y escasísimos *Chaetoceros*). *Zoes* bastantes numerosos.

*Junio*.—Hemos estudiado dos pescas, formadas por Dinofisiáceas, Peridínias, Copépodos y Cladóceros, faltando por entero las Diatomeas y los Tintínidos. Hay relativa disminución de Copépodos y aumento de Peridínias. Y son frecuentes los Nauplios y las larvas de moluscos.

*Julio*.—Tres pescas se efectuaron este mes. Reaparecen las Diatomeas, en muy pequeña cantidad, junto a Dinofisiáceas, Peridínias, Foraminíferos, Radiolarios, Tintínidos y Copépodos, que han perdido importancia cuantitativa. Siguen abundando los Nauplios y las larvas de moluscos uni y bivalvos.

CUADRO VI.—Distribución de los grupos planctónicos.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Clorofíceas.....			+	+	+					+		
Diatomeas.....	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
Prorocéntridos...			+							+		
Dinofisiáceas.....	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+
Peridiniales.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Foraminíferos...		+					+	+	+	+	+	+
Radiolarios.....		+			+		+	+	+	+	+	+
Tintinnidos.....	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
Sifonóforos.....												
Ctenóforos.....								+				
Quetognatos.....								+	+	+	+	
Poliquetos.....												+
Distómidos.....		+										
Copépodos.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cladóceros.....					+	+		+	+	+	+	+
Pterópodos.....								+	+	+	+	+
Apendicularias...		+	+	+				+	+	+	+	+

Agosto.—El material, procedente de cuatro pescas, no es copioso, sobre todo en las tres primeras. A los grupos representados en el mes precedente se agregan los Ctenóforos, Quetognatos, Cladóceros, Pterópodos y Apendicularias. A fin de mes hay un gran aumento en los Copépodos, y en principios es notable la abundancia de larvas de Lamelibranquios.

Septiembre.—Cuatro muestras estudiadas nos revelan tendencia al establecimiento de la facies invernal del plancton. Las Diatomeas son más abundantes que en los meses precedentes, y, en cambio, disminuyen los Copépodos. La diferencia cualitativa con agosto es la ausencia de *Beroe* y la notable abundancia de *Creseis*.

Octubre.—Leve diferencia cualitativa con el anterior mes; es ocasionada por la presencia de Clorofíceas y de Prorocéntridos. Las Peridinias son aún abundantes; los Copépodos han disminuído, si bien en la muestra del día 18 vuelven a tener gran importancia relativa. Han aumentado las Diatomeas y hay gran cantidad de larvas de moluscos.

Noviembre.—Nuestras observaciones se limitan a una sola pesca, poco copiosa. En el fitoplancton, relativamente a octubre, faltan las Dinofisiáceas y los Prorocéntridos. El zooplancton está formado por Foraminíferos, Radiolarios, Tintinnidos, Quetognatos, Copépodos y Pterópodos. Es particular la abundancia de *Sagitta* y la presencia de larvas *megalopa*.

Diciembre.—Las tres pescas efectuadas nos dieron abundante y variado material, formado por Diatomeas, Dinofisiáceas, Peridinias, Foraminíferos, Radiolarios, Tintinnidos, Poliquetos, Copépodos, Cladóceros, Pterópodos y Apendicularias; entre las formas larvianas tienen especial predominio las de Gasterópodos. En el fitoplancton son dominantes las Diatomeas. Los Tintinnidos, Radiolarios y Foraminíferos son abundantes, en especial los primeros; los Copépodos, escasos en las dos primeras muestras del mes, adquieren gran importancia en la última.

De las monografías de la expedición del *Thor*, que, como llevamos dicho, nos han servido de guía en el presente trabajo, se desprende, según ISSEL (1), que la mayoría de las especies permanentes del plancton mediterráneo se encuentran también en el Atlántico, salvo algunas especies a que, por su presencia en las aguas indopacíficas, se asigna procedencia oriental. Por tanto, es indudable que hay una constante relación entre las vidas pelágicas atlántica y mediterránea. Debido al juego de corrientes, las aguas superficiales del Mediterráneo, sobresaladas, son empujadas hacia al Este por la corriente atlántica, lo que comporta una inmigración biológica de variable importancia, según los grupos considerados. Entre éstos los hay que se reproducen muy activamente en el Mediterráneo, invadiéndole hasta las zonas alejadas de la influencia de la corriente atlántica; otros, sin activa reproducción en el mar latino, mantienen el equilibrio numérico gracias a la corriente inmigratoria; algunos, en fin, típicamente atlánticos, se consideran como accidentales en el plancton del mar interior, donde no pueden subsistir largo tiempo.

Las investigaciones realizadas en el estrecho de Gibraltar han mostrado que las diferencias observadas en el plancton de ambos mares derivan especialmente de una eliminación de las especies estenotermas y estenohalinas, ya que el agua atlántica es más fría en verano y más caliente en invierno que la del Mediterráneo. Estos fenómenos hidrográficos explican, según JÖRGENSEN, el hecho paradójico de la aparición invernal en nuestras aguas superficiales de especies características de aguas templadas, especies procedentes, sin duda, de las regiones media y meridional de la zona influenciada por el Gulf-Stream, arrastradas al Mediterráneo. Estas formas atlánticas invaden las aguas profundas, sobre todo en la región occidental, ya que en la oriental, alcanzada más intensamente por la

(1) ISSEL (R.): *Rapport sur le plancton* (Comm. Internat. Explor. de la Médit.: *Rapports et procès-verbaux des réunions*, 1927.)

influencia de la corriente del estrecho, el habitat de aquéllas se mantiene más cerca de la superficie.

La mayor parte del fitoplancton inmigrado, en especial las Diatomeas, se desplaza de la superficie en verano y se acantona en la profundidad de cincuenta metros, allí donde ya están atenuadas la intensidad de la luz y la exagerada temperatura de la superficie. En nuestra flora estival superficial están, sin embargo, abundantemente representadas las Peridinias, Eurihalinas y Euritermas, y menos afectas de subordinación a las aguas atlánticas.

Al llegar la primavera, las aguas superficiales albergan un rico zooplancton y abundantísimos *Chaetoceros*; dicho zooplancton, esencialmente estenotermo, emigra a aguas profundas al llegar el verano, y de nuevo, al enfriarse el agua en otoño, la superficie se enriquece en Diatomeas (especialmente *Chaetoceros*) y la vida animal deviene más intensa, representada otra vez por seres estenotermos.

ROSE (1) ha estudiado en aguas de Mónaco las relaciones del plancton con las condiciones físico-químicas del medio y con la profundidad. No encuentra este autor ninguna relación bien manifiesta entre la temperatura y el plancton, y estima que hay dos ciclos planctónicos ligados a dos ciclos termodinámicos: el de la estabilización invernal es un ciclo de Diatomeas; el de la perturbación estival se caracteriza por ciertos Copépodos. La evolución del plancton en aguas de Mónaco (1910) es la siguiente: En invierno y principios de primavera hay un máximum de Diatomeas, representadas por los géneros *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Coscinodiscus* y *Thalassiothrix*. A partir de abril, el fitoplancton desaparece completamente, reemplazado por una fauna de Copépodos estivales y de Cladóceros (*Evadne*); Copépodos que desaparecen a mediados de otoño o disminuyen en número (aunque es mayor la variedad en especies). En noviembre y diciembre reaparecen las Diatomeas, estableciéndose la facies invernal.

Son, pues, dos períodos: el de los meses fríos, caracterizado por las Diatomeas, y el período de verano, calificado por los Copépodos, ambos aspectos normales, alterados, a veces, por la brusca aparición y desaparición de ciertas formas, como las *Salpas* y los *Creseis*.

El problema de las variaciones estacionales del plancton y de sus causas sigue en pie. Cree ROSE que los métodos de investigación hasta ahora empleados son insuficientes, y propone una nueva

(1) ROSE (M.): "Le plankton et ses relations avec la température, la salinité et la profondeur." (*Ann. Inst. Océan. Paris*, 1926.)

técnica a base de aparatos registradores de la temperatura y de la salinidad, utilizando para determinar esta última la medida de la conductibilidad iónica y de redes que automáticamente pesquen a la profundidad deseada. Sin embargo, los términos del problema son aún más complejos, y hay que pensar en factores de naturaleza bioquímica, además de los indicados (1).

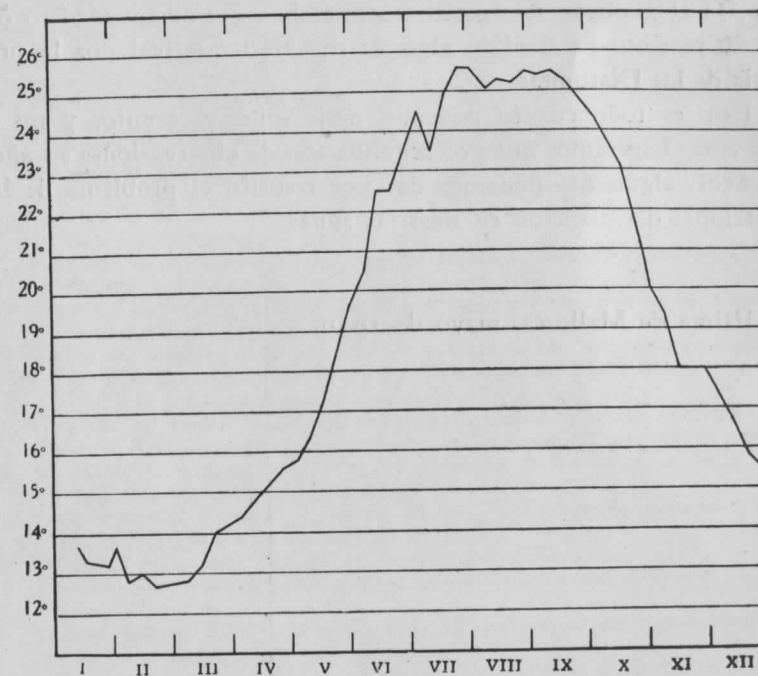


Figura 2.<sup>a</sup>

Temperatura del agua superficial de la bahía de Palma de Mallorca en 1929.

Nuestras investigaciones concuerdan en líneas generales con las de ROSE: el fitoplancton tiene extraordinaria importancia en invierno, y los Copépodos predominan en verano; pero este ciclo, en sus detalles, no coincide en absoluto con el régimen térmico del agua superficial. Las Diatomeas, predominantes en enero y febrero, disminuyen paulatinamente en el período marzo-mayo, desaparecen por completo en junio y julio, se presentan de nuevo en agosto (aunque muy escasas), para, a partir de aquí, aumentar progresivamente en importancia, hasta dar al plancton de diciembre el ca-

(1) ISSEL: *Loc. cit.*



rácter invernal típico. La frecuencia de los Copépodos sigue un ciclo inverso: el aumento es paulatino desde primeros de año hasta mayo; en junio y julio se marca un ligero retroceso, y a fines de agosto se presenta un segundo máximo; desde aquí hasta terminar el año, la disminución es progresiva.

La facies invernal corresponde al período de aguas frías; pero la facies estival, con ausencia total de Diatomeas, tiene lugar en junio y julio, antes de producirse el máximo térmico del agua (figura 2.<sup>a</sup>); el plancton en agosto y septiembre, período verdadero del verano marino, ha perdido algo de su carácter estival por la presencia de las Diatomeas.

Esto es todo cuanto podemos decir sobre el asunto, y no es gran cosa. Esperamos que por acumulación de observaciones en años sucesivos, algún día podamos dar por resuelto el problema de las variaciones del plancton en nuestras aguas.

Palma de Mallorca, mayo de 1930.

MICHAEL TAVALL

11. MASSUTÍ ALZAMORA.—Iniciación al estudio de los Infusorios de la bahía de Palma de Mallorca.
12. FERNANDO DE BUEN.—El *Diretmus argenteus* Johnson (pez abismal).
13. VICTORIANO RIVERA GALLO.—Contribución al conocimiento de los Ofiúridos de España.
14. EMMA BARDÁN MATEU.—Estudio comparativo de la densidad del mar, determinada por varios métodos.
15. FERNANDO DE BUEN.—Notas preliminares sobre la biología de la sardina.
16. FRANCISCO DE P. NAVARRO.—Observaciones sobre el Mar Menor (Murcia).
17. LOUIS ROULE.—Biología del salmón (conferencias).
18. VICENTE INGLADA ORS.—La condición isostática de la corteza terrestre.
19. UMBERTO D'ANCONA.—Notizie sulla biologia dell'*Alosa finta* Cuv. del bacino del Tevere.
20. LOUIS ROULE.—Etude de quelques alevins de descence (*Pintos* ou *Tacons*) du Saumon (*Salmo salar* L.), provenant du fleuve cotier Pas (Nord de l'Espagne).
21. FRANCISCO DE P. NAVARRO.—Estudios sobre los Clupeidos de Baleares.—II. La alatxa (*Sadinella aurita* C. y V.).
22. FERNANDO DE BUEN.—Sobre dos especies del género *Gobius* (*G. zebrus* Risso y *G. thori* nov. nom.).
23. VICTORIANO RIVERA GALLO.—Dos equínidos interesantes: *Centrostephanus longipinus*, *Genocidaris maculata*.
24. FRANCISCO DE P. NAVARRO y JUAN CUESTA.—Primeros ensayos del *Saving-trawl* sueco en España.
25. GUILLERMO SANS HUÉLIN.—La gravedad en el mar (conferencia).
26. OLIMPIO GÓMEZ IBÁÑEZ.—Contribución a la determinación de la materia orgánica contenida en el agua del mar.
27. FERNANDO DE BUEN.—El *Gobius niger* L. en aguas atlánticas y mediterráneas de Europa.
28. FERNANDO DE BUEN.—Hallazgo del *Makaira nigricans* Lacépède en las costas españolas y consideraciones sobre las *Xiphiformes* en general.
29. G. COLOM CASASNOVAS.—Notas sobre el hallazgo de los "embriones de Lagenas" de J. DE LAPPARENT en los sedimentos actuales del Mediterráneo, y enumeración de los foraminíferos de varias muestras de fondos.
30. FERNANDO DE BUEN.—Descripción de un nuevo *Gobius* (*G. roulei* nov. sp.).
31. ODÓN DE BUEN.—La pesca y la polución de las aguas del mar por el petróleo.
32. M. MASSUTÍ ALZAMORA.—Contribución al estudio de los Infusorios de la bahía de Palma de Mallorca. (Nota segunda.)
33. FRANCISCO DE P. NAVARRO y MIGUEL MASSUTÍ.—Oceanografía, plancton y pesca en la bahía de Palma de Mallorca en 1928.
34. *Estadística de la pesca marítima en España*. (Año 1928.)
35. FERNANDO DE BUEN.—Fluctuaciones en la sardina.—*Sardina pilchardus* (Walb.). Pesca.—Medidas.
36. OLIMPIO GÓMEZ IBÁÑEZ.—Determinación del nitrógeno en sus formas amoniacal, nitroso y nítrico, en el agua de mar.
37. ALVARO DE MIRANDA y RIVERA.—Investigaciones metódicas realizadas en 1928 en el Laboratorio de Málaga.—Nota I.—Biología aplicada.
38. JOSÉ M. NAVAZ.—Relaciones conectivo-musculares en los anélidos poliquetos y estudio de la disposición general de estos tejidos en las especies sedentarias y errantes.
39. RAFAEL DE BUEN.—Resultados obtenidos en las campañas del *Xauen* por el Estrecho de Gibraltar en 1929.
40. ODÓN DE BUEN.—Instituto Español de Oceanografía: Intensidad de sus trabajos en 1929.
41. FRUTOS A. GILA y ESTEBAN.—Variaciones salinas del agua de mar de la bahía de Palma de Mallorca (1912-1916).
42. FRANCISCO DE P. NAVARRO.—Régimen térmico de la bahía de Palma de Mallorca en 1929.
43. MIGUEL MASSUTÍ ALZAMORA.—El plancton de la bahía de Palma de Mallorca en 1929.