

Contribución al estudio de los tintínidos del plancton de las costas de Castellón (Mediterráneo occidental)

por

MIGUEL DURAN

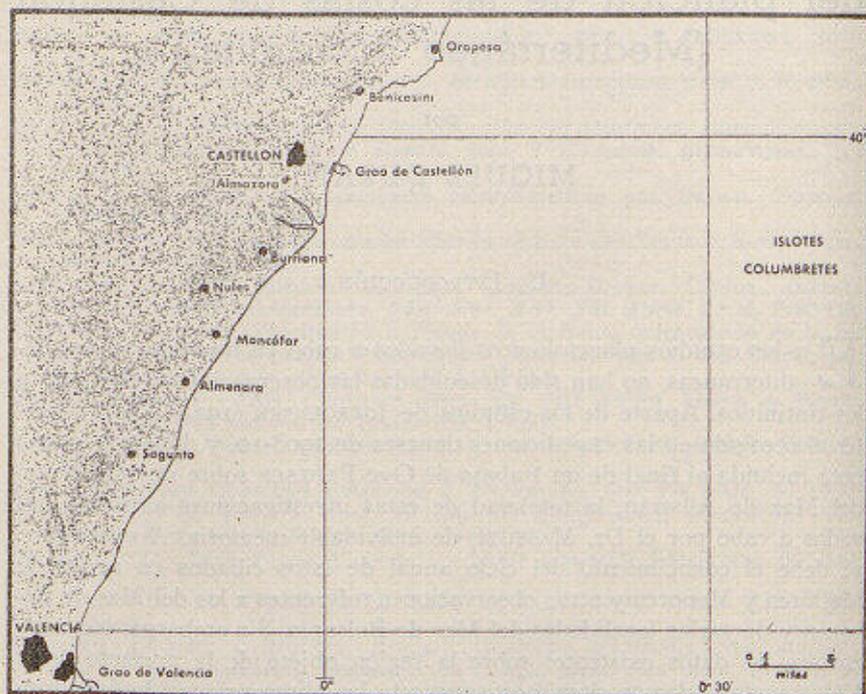
I. INTRODUCCIÓN

EN los estudios planctológicos llevados a cabo en nuestras aguas mediterráneas, no han sido descuidadas las observaciones referentes a los tintínidos. Aparte de los estudios de JOERGENSEN (1924) sobre el material recogido en las expediciones danesas de 1908-10, y de una pequeña nota incluída al final de un trabajo de Ove PAULSEN sobre microplancton del Mar de Alborán, la totalidad de estas investigaciones han sido llevadas a cabo por el Dr. MASSUTÍ, de inolvidable memoria. A este autor, se debe el conocimiento del ciclo anual de estos ciliados en aguas de Mallorca y Menorca y otras observaciones referentes a los del Mar de Alborán y de varias localidades del Mar de Baleares. Sin embargo, son muy escasos los datos existentes sobre la región objeto de la presente nota. Únicamente podemos citar a este respecto las observaciones de JOERGENSEN (1924) y el análisis de algunas muestras estivales procedentes de aguas de Columbretes llevado a cabo por el Dr. MASSUTÍ (1943).

Generalmente se concede muy poca importancia a los tintínidos como componentes del microplancton, desde el punto de vista cuantitativo, y así se ha hecho en las publicaciones españolas debido a que no han sido reconocidos en cantidades verdaderamente notables. Nosotros hemos tenido ocasión de observar en las muestras invernales del sector de Castellón, la presencia, en cantidades a veces enormes, de lorigas de algunas especies. De esta manera, los tintínidos han sido el componente fundamental de algunas de las muestras de microplancton estudiadas por nosotros. La presencia de tales enjambres, aunque no siempre debidos a lo-

rigas de una misma especie, ha sido señalada por varios autores en otros puntos del Mediterráneo. En efecto: PAVILLARD (1937) indicó la presencia de grandes cantidades de *Stenosemella ventricosa* frente a Mónaco, también observadas por RAMPI (1948) en San Remo y actualmente por nosotros en Castellón; e ISSEL (1934) hace análogas observaciones respecto a *Rhabdonella spiralis*, para el Golfo de Nápoles.

La presencia de estas grandes cantidades de lorigas, concede a los tintínidos, siquiera sea sólo momentáneamente, un papel no despreciable en la movilización de materia orgánica, y así han de ser tenidos en cuenta



Mapa mostrando la región de donde proceden las muestras

como factor de la alimentación de especies planctófagas. Desde el punto de vista de su valor como alimento de la sardina, los datos que conocemos (MASSUTÍ, 1944 y 1948) nada dicen en favor de lo que acabamos de indicar, sino que, por el contrario, dan a estos seres muy poca importancia en este sentido, debiéndose esto seguramente a que los contenidos estomacales estudiados pertenecen a sardinas procedentes de localidades en las que no se presentan los tintínidos en mucha abundancia. Será interesante determinar si en Castellón la abundancia de lorigas en el plancton se manifiesta también en los contenidos estomacales de los

clupeidos. Con el fin de facilitar estas ulteriores investigaciones, hemos creído conveniente proceder a la realización de las presentes observaciones dentro del plan general de estudios planctológicos que desde su fundación viene llevando a cabo la Sección de Biología Marina.

La nomenclatura que hemos seguido es la usada por JOERGENSEN (1924) en su monografía sobre los tintínidos recogidos en las expediciones mediterráneas del "Thor". Como regla general, hemos encontrado una concordancia notable entre las descripciones y dibujos de este autor y los ejemplares de nuestras pescas, mientras que, por el contrario, nos ha sido difícil el referirlos a las especies, que en número enorme, se exponen en la obra de KOFOID & CAMPBELL (1929). Además de esta concordancia que hemos encontrado con las descripciones de JOERGENSEN, por estar éstas realizadas sobre material de procedencia mediterránea, ha sido un motivo más para que siguiéramos a este autor el hecho de que los citados autores americanos han llevado a cabo (1939) una nueva sistematización del grupo, de la que desgraciadamente no hemos podido disponer para la realización de la presente nota.

Los datos a que se refiere la presente nota proceden del estudio de 59 muestras de plancton obtenidas por el Laboratorio Costero de Castellón en los meses desde enero hasta agosto, ambos incluidos, del año 1950. Dichas muestras han sido amablemente puestas a nuestra disposición por don Buenaventura ANDREU, Director de este Laboratorio, a quien manifestamos nuestro agradecimiento.

Al no haber podido referir las observaciones a un ciclo anual completo, es obvio indicar que no resulta posible dar la fenología de las especies. Por tanto, nuestra labor se limitará a exponer, lo más detalladamente posible, los momentos en que éstas han aparecido, con el supuesto de que una investigación completa probablemente no ha de introducir variaciones fundamentales a lo observado por el momento.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

Las pescas de plancton no han sido obtenidas en estaciones fijas, sino que proceden de diversos puntos distribuidos sobre la zona comprendida entre las costas del Golfo de Valencia, entre Sagunto y Oropesa, y los islotes Columbretes. Se debe esta irregularidad a que, por carecer momentáneamente el Laboratorio de embarcación propia, fué preciso ajustarse a las posibilidades de las embarcaciones pesqueras que ofrecieron su generosa colaboración. Por la misma causa, se han derivado también dificultades de orden cronológico que hacen que sea muy distinto el número de pescas obtenidas en cada mes. Las características de cada una de ellas, quedan expuestas en el cuadro I.

Sin embargo, estas circunstancias no implican la imposibilidad de

CUADRO I. — Características de las pescas de plancton

Muestra núm. (Regist. Labor.)	Fecha 1950	Horas	Situación	Profun- didad (1)	Profundidad (1) manga
15	10 - I	10 - 11:30	Frente Burriana	44	Superfic.
17	12 - I	13 - 14:30	» Moncófar	47	14
25	24 - I	6:30 - 8	» Castellón	43	10
27	25 - I	12 - 13:45	» Burriana	50	8
29	26 - I	11 - 13	NW de Columbretes	52	3
30	1 - II	8 - 9:30	Frente a Almenara	54	9
32	3 - II	7:30 - 9	» Castellón	46	5
35	8 - II	8 - 9:30	» Oropesa	46	5
36	9 - II	7 - 8:30	» Almazora	32	6
38	10 - II	6 - 7:30	» Castellón	53	8
40	15 - II	7 - 8:30	» Benicasim	67	6
42	16 - II	9:30 - 11	» Almazora	53	7
44	17 - II	6:30 - 8	» Burriana	75	12
46	22 - II	6:30 - 8	» »	56	10
48	23 - II	8:30 - 10	» Moncófar	57	12
50	24 - II	7 - 8:30	» Almazora	57	5
52	29 - II	8 - 9:30	» Burriana	47	6
54	2 - III	15 - 16:30	» Almenara	39	8
58	7 - III	3:30 - 5	» Sagunto	44	10
60	9 - III	5:40 - 7:40	» Benicasim	50	5
62	11 - III	8 - 10	» »	46	10
64	12 - III	8 - 10	» »	46	10
67	- III	8 - 9:30	» Burriana	52	5
69	- III	7 - 8:30	» Almenara	43	8
72	15 - III	9 - 9:45	Sector Columbretes	55	8
74	16 - III	8:15 - 10	15 millas al NW de Co- lumbretes	46	8
75	17 - III	13:20 - 14	Idem	54	12
77	17 - III	7:30 - 9	Frente a Nules	35	6
80	20 - III	8:20 - 9:20	Sector Columbretes	53	12
85	29 - III	11:45 - 12:30	Frente a Benicasim	22	6
87	30 - III	13:40 - 14:50	» Castellón	50	8
89	29 - III	15 - 16:30	» Sagunto	48	6
91	17 - IV	14:30 - 15:30	» Castellón	46	8
93	18 - IV	11:15 - 12:45	» Burriana	55	10
95	20 - IV	12 - 13	» Nules	52	20
98	25 - IV	9:15 - 10:45	» Moncófar	65	12
100	1 - V	12:15 - 13:15	» Nules	62	16
114	22 - V	10:50 - 11:50	» Castellón	48	14
116	23 - V	12:30 - 13:30	Sector Columbretes	50	3
123	25 - V	13 - 13:30	Frente a Burriana	55	10
121	26 - V	8:30 - 9:30	» Nules	51	16
127	19 - V	11:30 - 12:30	» »	65	10
131	30 - V	14:30 - 15	» Burriana	60	10
134	31 - V	14:20 - 14:40	» »	65	4
138	6 - VI	8:45 - 9:15	» »	72	2
166	27 - VI	5:45 - 6:15	» »	55	2
170	3 - VII	4:50 - 5:20	» »	28	2
178	3 - VII	13:15 - 13:45	» »	49	2
173	5 - VII	10:30 - 11	» Moncófar	40	6
181	8 - VII	9:15 - 9:45	» »	53	3
191	17 - VII	10:30 - 11	» Almenara	45	4
197	20 - VII	8:15 - 8:45	» Oropesa	55	3
214	3 - VIII	3 - 3:30	» Castellón	18	Superficial.
217	7 - VIII	8:10 - 8:40	» Oropesa	55	4
221	8 - VIII	11 - 11:30	» »	55	4
223	9 - VIII	14:15 - 14:45	» »	57	4
229	14 - VIII	3:13 - 3:45	» Almazora	30	4
230	19 - VIII	13 - 13:30	» »	35	3
234	23 - VIII	3 - 3:30	» Castellón	35	3

(1) Profundidades dadas en brazas.

obtener una visión de conjunto de la evolución de las poblaciones de tintínidos dentro del período en observación. Se nota, en efecto, una manifiesta concordancia en la composición de muestras procedentes de localidades separadas varias millas entre sí, y obtenidas en fechas muy próximas. En este sentido, cabe destacar la presencia de los máximos cuantitativos para *Stenosemella ventricosa* y *Rhabdonella spiralis* registrados al mismo tiempo en lugares muy diferentes, como se aprecia examinando los datos de los cuadros I y II. Esto nos permite deducir que las variaciones de la población de tintínidos son generales dentro del área estudiada, sin que se quiera significar con ello la existencia de una distribución uniforme del plancton sobre la misma.

Con el fin de indicar las variaciones cuantitativas observadas, hemos recurrido a hacer un recuento de las lorigas que, siempre bajo las mismas condiciones, han aparecido en los análisis de cada muestra. Para ello hemos tomado con una pipeta una porción lo más densa posible del depósito de plancton que se forma en el fondo de los frascos en que éste se guarda, y, depositándola sobre un portaobjetos, ha sido cubierta con un cubreobjetos cuadrado de 23 mm. de lado. Montadas las preparaciones de esta manera, se ha procedido a su observación mediante un microscopio provisto de platina móvil que permite seguirlas sistemáticamente sin peligro de que un mismo ejemplar sea anotado dos veces de manera inadvertida. De cada muestra han sido estudiadas dos preparaciones. Naturalmente, con este sistema de recuento se comete el error sistemático de referir las frecuencias a un volumen fijo de plancton (el de la cantidad depositada entre porta y cubreobjetos), cuando en realidad los volúmenes de las muestras son muy diferentes. Para una mayor exactitud, sería necesario hacer una corrección que tuviera en cuenta esta circunstancia, pero su realización implica excesivas dificultades.

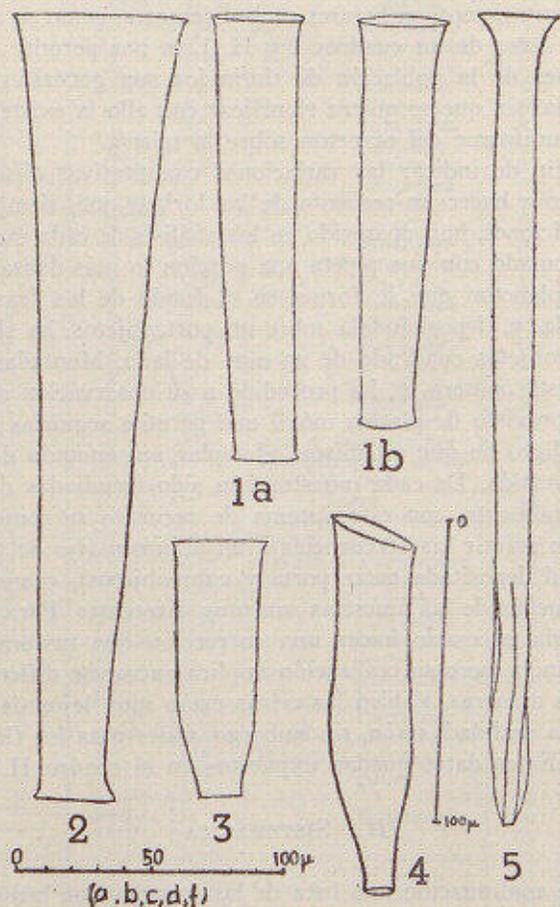
De todas maneras, si bien las cifras están muy lejos de ser un reflejo fiel de la realidad, serán, sin embargo, útiles para los fines que nos proponemos. Estos datos quedan expuestos en el cuadro II.

III. SISTEMÁTICA

Damos a continuación una lista de las especies que hemos determinado, haciendo indicación de los meses en que lo han sido, y anotando también los casos en que su clasificación es dudosa.

Tintinnus lusus-undae Entz (JOERG., 1924, p. 9, figs. 1-4) Fig 1. Muy raras veces observada en su forma típica, lo ha sido en cambio frecuentemente en sus variedades *elegans* Joerg. (fig. 1b) y *tubulosus* (Ostf.) Joerg. La primera estuvo presente en todos los meses y la segunda en casi todos. Por dificultades en la distinción entre esta especie y la siguiente en el mes de julio, se resta exactitud a las observaciones para este mes.

Tintinnus frankoi Daday (JOERG., 1924, p. 11, figs. 5-6). Fig. 2. Estuvo presente en todos los meses. Hemos comprobado un progresivo decremento de su talla a medida que la temperatura de las aguas aumenta, hecho observado ya por otros autores, que nos ha llevado a un cierto grado de confusionismo para distinguirla de la especie anterior.



FIGS. 1 a 5. — 1. *Tintinnus lusus-andae* Entz: b, var. *elegans* Joerg. — 2. *Tintinnus frankoi* Daday. — 3. *Tintinnus inquilinus* (O. F. M.) Schrank. — 4. *Tintinnus* sp. — 5. *Salpingella acuminata* (Clap. & Lachm.) Joerg.

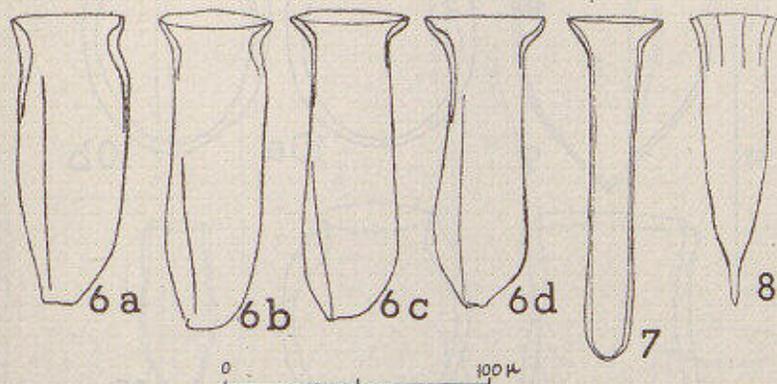
Tintinnus inquilinus (O. F. M.) Schrank (JOERG., 1924, p. 12, fig. 7). Fig. 3. Debido a su asociación con especies del género *Chaetoceros* posiblemente nos ha pasado inadvertida las más de las veces. La hemos visto aisladamente en enero y marzo.

Tintinnus sp. En las muestras 178 y 181, correspondientes al mes de julio, fueron observadas dos lorigas de una especie representada en

la figura 4, que no hemos sabido referir a ninguna de las descritas por JOERGENSEN, por KOFOID & CAMPBELL, y por MASSUTÍ. Estas lorigas son sólo simétricas respecto a un plano, de manera que la abertura oral se sitúa en un plano oblicuo respecto al eje longitudinal, mientras que la aboral, estando abierta normalmente a este eje, es excéntrica respecto al mismo. El diámetro de esta última está comprendido cerca de tres veces en el de la primera. Longitud, 124 μ . Diámetro oral, 28 μ . Diámetro aboral, 10 μ . Anchura de la loriga en su parte media, 27 μ .

En la última muestra de agosto, fueron encontradas cuatro lorigas que no pudimos clasificar. Posteriormente las hemos atribuido, con carácter dudoso, a *Tintinnus stramentus* K. & C.

Salpingella acuminata (Clap. & Lachm.) Joerg., subespecie *glockentöregi* Brandt (JOERG., 1924, p. 15, fig. 8-9). Fig. 5. Tanto la forma



FIGS. 6 a 8. — 6. *Amphorella quadrilineata* (Clap. & Lachm.) Joerg., var. *minor* Joerg.; a, forma de invierno; b, forma de invierno de mayor talla; c y d, formas de verano. — 7. *Amphorella steenstrupii* (Clap. & Lachm.) Joerg. — 8. *Amphorella ganymedes* (Witz Sr.) Daday, f. *acuta* Joerg.

típica de la subespecie como la variedad *attenuata* han sido encontradas, siempre con gran escasez, en enero, febrero y marzo.

Salpingella decurtata Joerg. (1924, p. 15, fig. 10). También con gran escasez de ejemplares, ha sido observada desde principios de febrero hasta principios de marzo.

Amphorella quadrilineata (Clap. & Lachm.) Joerg. (1924, fig. 12a). Fig. 6. La forma típica sólo ha sido vista, con carácter dudoso, en contadas ocasiones de enero y febrero. En cambio la variedad *minor* Joerg. ha estado presente a lo largo de todo el período en estudio. Hemos tenido ocasión de observar una notable variación de las formas de sus lorigas en relación con la época del año: las de invierno (figs. 6a y b) son exactamente referibles a la figura de JOERGENSEN (1924, fig. 12a), mientras que las de verano (figs. 6c y d) se corresponden mejor con la figura de KOFOID & CAMPBELL (1929, fig. 590) según el mencionado

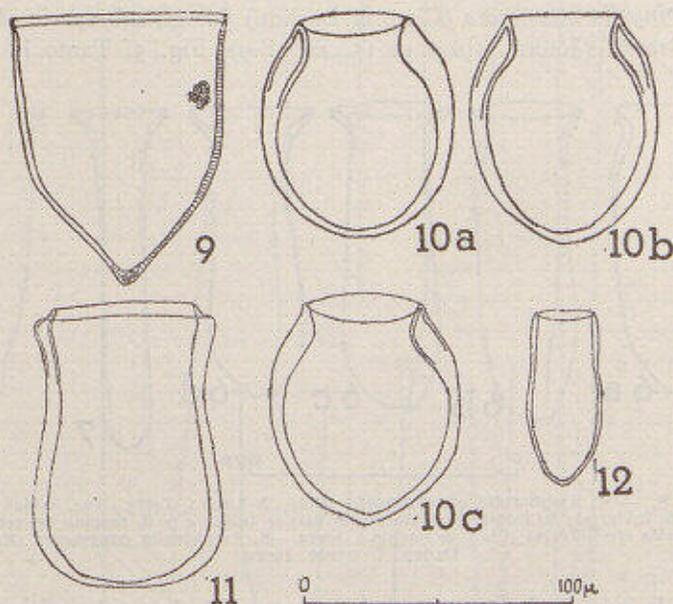
autor. Difieren entre sí por tener, las de verano, la parte posterior más ensanchada y las paredes del collar más oblicuas.

Amphorella tetragona Joerg. (1924, p. 11, fig. 15). Únicamente dos ejemplares fueron vistos en la primera muestra de enero.

Amphorella steenstrupii (Clap. & Lachm.) Joerg. (1924, p. 20, figura 16). Fig. 7. Presente en todos los meses, con bastante frecuencia a finales de marzo.

Amphorella gracilis Joerg. (1924, p. 21, fig. 19). Rarísima. Sólo dos ejemplares a finales de marzo.

Amphorella ganymedes (Entz Sr.) Daday (JOERG., 1924, p. 22, fi-



Figs. 9 a 14. — 9. *Favella azorica* (Cleve) Joerg., var. *campanula* (Schmidt) Joerg. — 10. *Undella claparédei* (Entz Sr.) Daday; c, var. *angustior* Joerg. — 11. *Undella mar-sapiatis* Bdt. — 12. *Undella clevei* Joerg.

gura 22). Dentro del período febrero-mayo son muy raras las muestras en que no ha aparecido. Todos los ejemplares encontrados en febrero pertenecen sin excepción a la variedad *bulbosa* (Brandt) JOERG. En marzo aparece la forma *obtusa* o típica, que persiste hasta la desaparición total de la especie. Sigue en abril la aparición de la forma *acuta* Joerg. (figura 8), coincidiendo con el final de la presencia de la variedad *bulbosa*. En mayo, tiene lugar la mayor abundancia de esta especie, representada por sus formas típica y *acuta* con dominancia de esta última. Posteriormente a este mes, ningún ejemplar ha sido visto.

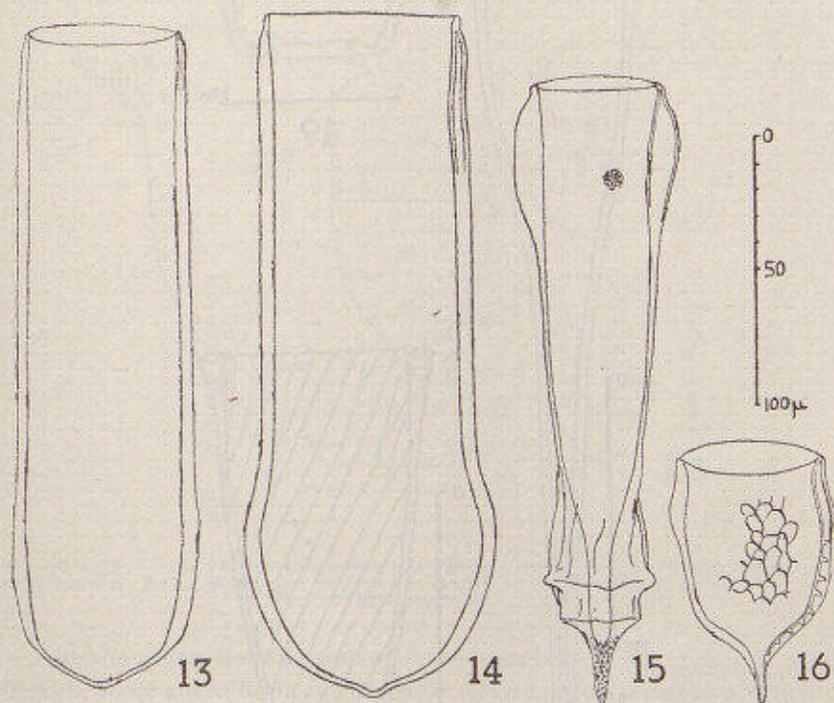
Favella azorica (Schmidt) Joerg. (1924, p. 26, fig. 30). Fig. 9. Ha-

llada únicamente en muestras de julio y agosto. Todos los ejemplares pertenecen a la variedad *campanula*.

Favella adriatica (Imhof?, Brandt) Joerg. (1924, p. 27, fig. 31). Vista en una sola muestra de julio, con gran escasez de ejemplares.

Xystonella treforti (Dad.) Laackm. (JOERG., 1924, p. 32, fig. 37). En ejemplares aislados, la hemos visto en dos muestras de enero y en otras dos de febrero.

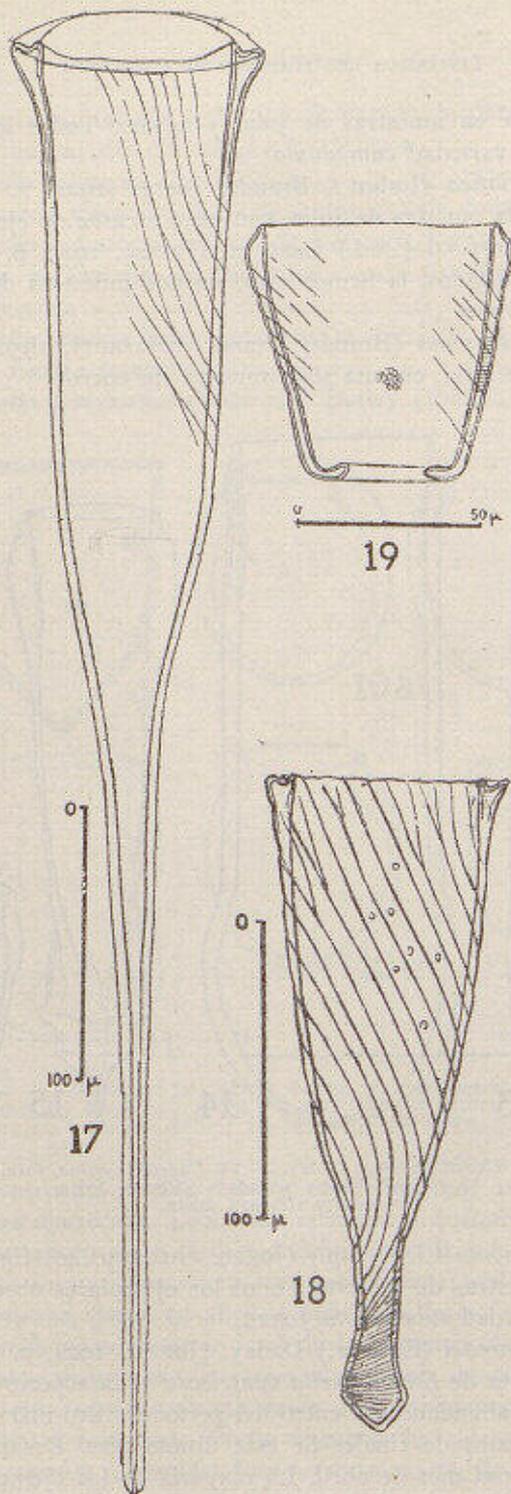
Xystonella lohmani (Brandt) Brandt. (MASSUTÍ, 1950, p. 119, figura 353). Escasísima, en una sola muestra de enero.



FIGS. 13 a 16. — 13. *Undella hyalina* Daday. — 14. *Undella hyalina*, forma con la región posterior dilatada. — 15. *Xystanellopsis paradoxa* (Cleve) Joerg. — 16. *Epiploctylis acuminata* (Daday) Joerg.

Undella subacuta Cleve (pp.) (JOERG., 1924, p. 40, fig. 43). Rarísima, en dos muestras de febrero. Todos los ejemplares observados pertenecen a la variedad *subcaudata* JOERG.

Undella claparedei (Entz sr.) Daday. (JOERG., 1924, p. 38, fig. 42). Figura 10. Después de *Stenosemella ventricosa* es la especie que ha aparecido en mayor abundancia. Dentro del período enero-marzo, falta tan sólo en una muestra de finales de este último mes. Desaparece totalmente al empezar el mes de abril. La mayoría de los ejemplares perte-

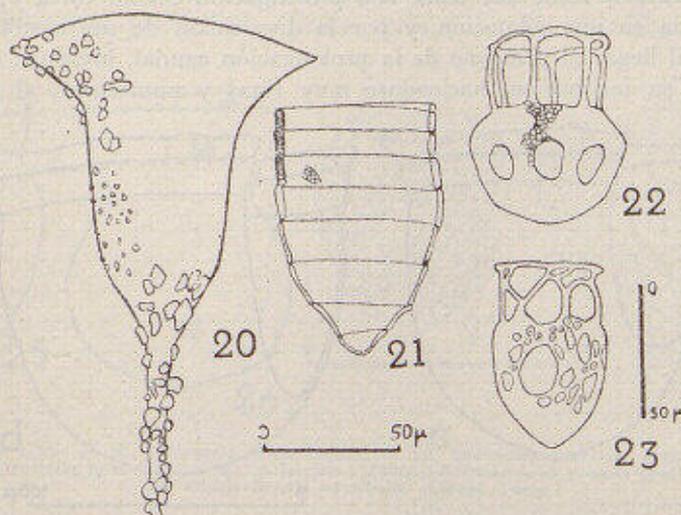


FIGS. 17 a 19. — 17. *Rhabdonella spiralis* (Fol) Laackm., var. *elongata* Joerg., ejemplar con los pliegues inclinados procedente de una muestra de mayo. — 18. *Rhabdonella* sp. (posiblemente una forma aberrante de *R. spiralis*). — 19. *Rhabdonella spiralis* f. *hydria* Joerg.

necen a la forma *fastigata* Joerg., siendo relativamente escasas las pertenecientes a la variedad *angustior* Joerg. (fig. 10c).

Undella clevei Joerg. (1924, p. 41, fig. 44). Fig. 12. Observada una vez en cada uno de los tres primeros meses.

Undella hyalina Daday (Joerg., 1924, p. 42, fig. 45). Fig. 13. En enero y principios de febrero, escasa. En una muestra de febrero, fué visto un solo ejemplar de una forma que difiere de la típica en la presencia de una dilatación posterior muy marcada (fig. 14). Formas iguales a ésta fueron observadas por MASSURÍ en la bahía de Palma de Mallorca, sin que este autor les asignara denominación especial.



FIGS. 20 a 23. — 20. *Tintinnopsis campanula* (Ehrb.) Daday. — 21. *Coeliella taeniiosa* (Bdt.) Laackm., forma desprovista de apéndice caudal. — 22. *Dietyocysta lepidia* Ehrb. — 23. *Dietyocysta* sp.

Undella marsupialis Brandt (JOERG., 1924, p. 43, fig. 47). Fig. 11. Presente desde enero hasta mediados de marzo. Algo frecuente a finales de enero, y muy escasa en marzo.

Xystonellopsis paradoxa (Cleve) Joerg. (1924, p. 52, fig. 59). Fig. 15. Vista de dos muestras de enero y en una de febrero. Escasísima.

Epiplocylis acuminata (Daday) Joerg. (1924, p. 55, fig. 63). Fig. 16. Rara en enero, y muy rara en febrero. Un ejemplar aislado en mayo.

Protorhabdonella curta (Cleve) Joerg. (1924, p. 57, fig. 65). Presente en cuatro muestras de mayo, con alguna frecuencia en una de ellas. Rarísima en dos muestras de julio.

Rhabdonella spiralis (Fol) Laackm. (JOERG., 1924, p. 60, figs. 68-69). Figura 17. Únicamente falta en las muestras de abril y agosto, estando presente en cantidades muy notables en mayo. En los meses invernales

predomina la variedad *elongata* JOERG. sobre la forma típica. El máximo cuantitativo de mayo se debe a la presencia de una forma parecida a la variedad *elongata*, pero difiriendo de ésta en la forma de las costillas, que se muestran muy inclinadas a partir del mismo borde de la abertura oral o de una zona muy próxima a la misma.

En mayo, fué anotada la presencia de un ejemplar perteneciente a la forma *hydria* Joerg. (fig. 19) con costillas mal definidas y con una amplia perforación aboral. Longitud, 71 μ . Anchura máxima, 71 μ . Diámetro interno de la abertura aboral, 20 μ .

Rhabdonella sp.? En mayo, apareció un ejemplar (fig. 18) de *Rhabdonella* caracterizado por tener una prolongación caudal corta y ancha, terminada en una dilatación, y por la disposición de sus costillas, las cuales, al llegar al principio de la prolongación caudal, invierten el sentido de su inclinación, haciéndose muy finas y numerosas, al mismo

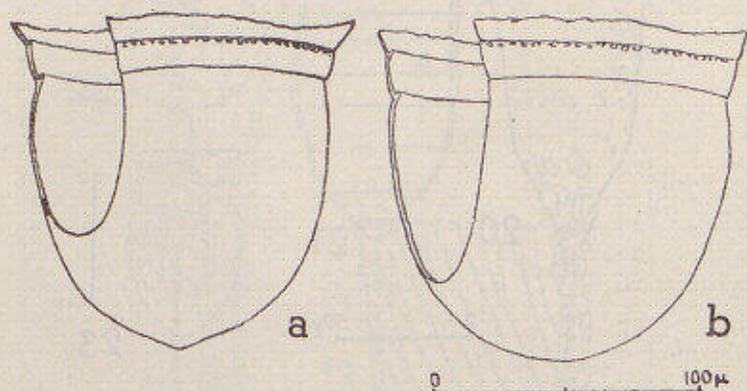


FIG. 24. — *Petatotricha ampulla* (Fol) Kent; a, forma típica; b, var. *major* Joerg.

tiempo que se hacen progresivamente transversales. Longitud, 218 μ . Diámetro oral, 81 μ . Diámetro de la dilatación caudal, 23 μ . Posiblemente se trata de una forma monstruosa de *Rhabdonella spiralis*.

Tintinnopsis campanula (Ehrb.) Dad. (JOERG., 1924, p. 68, fig. 5). Figura 20. Presente en casi todas las muestras desde enero hasta fines de marzo, con bastante abundancia a principios de febrero. Escasos ejemplares pertenecientes a la variedad *buetschlii* (Dad.) Joerg. han sido observados en coincidencia con la mayor abundancia de la forma típica. En alguna ocasión ha sido también observada la variedad *cineta* (Dad.) Joerg.

Tintinnopsis radix (Imhof) Laackm. (JOERG., 1924, p. 69, fig. 77). Escasísima, a finales de marzo y en abril.

Coxiella laciniosa (Brandt) Laackm. (JOERG., 1924, p. 72, fig. 82). Figura 21. En julio, rara. Todos los ejemplares carecían de prolongación caudal.

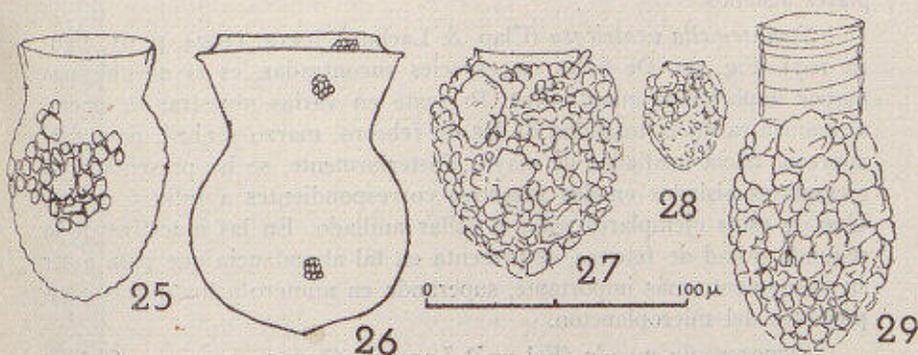
Coxiella helix (Clap. & Lachm.) (JOERG., 1924, p. 75, fig. 87). En mayo, julio y agosto, con alguna frecuencia en una muestra de julio.

Cyttarocylis cassis (Haeck.) Fol (JOERG., 1924, p. 78, fig. 89). Rarísima, en enero. Fué observado un ejemplar perteneciente a la variedad magna BRANDT.

Cyttarocylis eucecryphalus (Haeck.) Kofoid (JOERG., 1924, p. 80, figura 91). Únicamente fué visto un ejemplar en enero.

Dictyocysta elegans Ehrb. (JOERG., 1924, p. 81, figs. 92-93). La forma *varians* ha sido observada aisladamente en dos muestras de febrero, mientras que la variedad *speciosa* Joerg., aunque también en ejemplares aislados, lo ha sido más repetidamente, desde enero hasta marzo.

Dictyocysta lepida Ehrb. (JOERG., 1924, p. 83, fig. 95). Fig. 22. Fre-



FIGS. 25 a 29. — 25. *Codonella galea* Haeck. — 26. *Codonella cistellula* (Fol) Bdt. — 27. *Stenosemella ventricosa* (Clap. & Lachm.) Joerg.—*Stenosemella nucula* (Fol) Laackn. — 29. *Codonellopsis morchella* (Cleve) Joerg.

cuente en enero, abundante en varias muestras de febrero, y escasa en marzo. Presente en todas las muestras de enero y febrero.

Dictyocysta mitra Haeck. (JOERG., 1924, p. 86, fig. 97). Observada en enero y febrero, por lo general en ejemplares aislados.

Dictyocysta sp. pl. Citamos aquí una media docena de lorigas encontradas en varias muestras de febrero, que siendo bastante diferentes entre sí, tenían de común el poseer una doble hilera de ventanas muy irregulares en el collar. No son referibles a ninguna de las especies conocidas. Una de tales lorigas es representada en la fig. 23.

Petalotricha ampulla (Fol) Kent (JOERG., 1924, p. 88, figs. 99-100). Figura 24. Observada su presencia en enero, febrero y principios de marzo. Frecuente en algunas muestras de enero, y por lo general escasa o muy escasa en las de febrero. Siempre en proporciones inferiores a las de la forma típica, han sido vistas formas pertenecientes a la variedad *major* Joerg (fig. 24b), y otras que hemos referido a esta variedad, aunque su forma no concuerda exactamente con la figura de JOERGENSEN.

En los recuentos, hemos incluido estas formas dentro de la especie presente.

Codonella galea Haeck. (JOERG., 1924, p. 90, fig. 101). Fig. 25. Presente en casi todas las muestras de enero y marzo, y en todas las de febrero. Su mayor abundancia tiene lugar en este último mes. En marzo, es siempre muy escasa.

Codonella nationalis Brandt (JOERG., 1924, p. 91, fig. 102). Rara o rarísima en buena parte de las muestras de enero, febrero y principios de marzo.

Codonella cistellula (Fol) Brandt (JOERG., 1924, p. 94, fig. 106). Figura 26. Acompañada por la especie anterior, aparece en varias muestras de enero, en una de febrero y en otra de marzo, casi siempre en ejemplares aislados.

Stenosemella ventricosa (Clap. & Lachm.) Joerg. (1924, p. 95, figura 107). Fig. 27. De todas las especies encontradas, es la que alcanza mayor importancia cuantitativa. Presente en varias muestras de enero, se encuentra en la totalidad de las de febrero, marzo y abril, para desaparecer hacia mediados de mayo. Posteriormente, se ha presentado en ejemplares aislados en dos muestras correspondientes a julio y agosto. Uno de estos ejemplares tenía el collar anillado. En las muestras de la segunda mitad de febrero, se presenta en tal abundancia que pasa a ser su componente más importante, superando en número a los demás componentes del microplankton.

Stenosemella nucula (Fol pp?) Laackm. (JOERG., 1924, p. 96, figura 108). Fig. 28. Se encuentra acompañando a la anterior, aunque siempre se muestra en menor cantidad. Alcanza su mayor abundancia en la primera mitad de febrero. Ningún ejemplar ha sido observado en el período junio-agosto.

Metacylis mediterranea (Mereschk.) Joerg. (1924, p. 97, fig. 109). En los primeros días de agosto, fué encontrado un solo ejemplar, perteneciente a la forma típica, y caracterizado por la presencia de una prolongación caudal muy distinta.

Codonellopsis orthoceras (Haeck.) Joerg. (1924, p. 98, fig. 110). Referimos a esta especie, con carácter dudoso, una loriga que encontramos en una muestra de febrero.

Codonellopsis morchella (Cleve) Joerg. (1924, p. 100, fig. 111). Figura 29. Presente en todas las muestras de enero y febrero y en buena parte de las de marzo, desapareciendo antes de finalizar este mes. Su mayor abundancia tiene lugar en febrero. En marzo es escasa o escásima. Posteriormente apareció en una muestra de agosto.

IV. CONSIDERACIONES FENOLÓGICAS

Como ya quedó indicado más atrás, por comprender esta nota tan sólo el estudio de un período de ocho meses, no podemos hablar propiamente de la fenología de las especies. Nos limitaremos, pues, en las páginas siguientes, a repartir las especies encontradas en tres grupos, según que lo hayan sido a lo largo de todo el período o tan sólo en los meses estivales o en los invernales.

Está ampliamente demostrado que, en el Mediterráneo, el microplancton presenta una época invernal de máxima abundancia, debida a la presencia de grandes contingentes de diatomeas, y una época estival de marcada escasez. También se observa en el transcurso del año una notable variación en el número de especies presentes en las pescas. Como se deduce de un simple examen macroscópico de nuestras muestras, el volumen de las mismas aumenta desde enero hasta marzo, alcanzándose un pronunciado máximo debido a la aludida abundancia de diatomeas (*Chaetoceros* y *Thalassiothrix*, principalmente). Paralelamente, el número de especies de peridíneas, diatomeas y tintínidos, alcanza dentro del período enero-marzo su valor máximo, sucediendo lo mismo con el número de individuos. En cambio, desde abril hasta agosto ambas cifras se muestran mucho más bajas para las diatomeas, los tintínidos y el género *Ceratium*, siendo insignificantes los volúmenes de las pescas de julio y agosto. Como puede verse en el cuadro III, el número de especies de peridíneas en general, presenta dos máximos localizados en enero y julio, siendo el primero bastante más pronunciado que el segundo. Por el contrario, las diatomeas y los tintínidos son más ricos en especies en invierno que en verano.

CUADRO III

Número medio de especies encontradas por operación en cada mes

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Peridíneas en general	32'5	23'5	11'3	5'2	10'6	11'5	22'0	16'5
<i>Ceratium</i>	17'2	11'5	5'4	2'4	3'6	3'5	10'0	9'0
Diatomeas	21'2	24'0	25'7	6'8	9'7	4'0	4'3	1'4
Tintínidos	16'4	15'6	10'5	3'5	7'5	2'0	6'0	2'6

Para los tintínidos, las variaciones cuantitativas quedan expuestas en los cuadros II y IV, siendo preciso tener presente que tales datos no han sido obtenidos teniendo en cuenta el diferente volumen de las pescas, como ya se indicó en páginas anteriores.

CUADRO IV

Frecuencia media de lorigas por operación en cada mes

<u>Enero</u>	<u>Febrero</u>	<u>Marzo</u>	<u>Abril</u>	<u>Mayo</u>	<u>Junio</u>	<u>Julio</u>	<u>Agosto</u>
418'4	1909'6	94	23	178'7	16'5	57'0	6'3

Se ve, en este cuadro, que la mayor frecuencia corresponde al mes de febrero, habiendo otros máximos menos acentuados en enero y mayo, que son respectivamente 4 y 10 veces menores que aquél. Todos estos máximos son debidos casi exclusivamente a la presencia de una determinada especie para cada uno. En enero, la especie predominante es *Undella claparèdei*; en febrero, lo es *Stenosemella ventricosa* y en mayo, *Rhabdonella spiralis*.

Es digno de mención el hecho de que los grandes contingentes que hemos observado de *Stenosemella ventricosa* o de otras especies [vistos también por PAVILLARD (1937) y por RAMPI (1948)], no hayan aparecido en aguas de las Baleares ni en las costas de Blanes, como se deduce de las publicaciones de MASSUTI y MARGALEF.

Detallamos a continuación las épocas en que han aparecido las diversas especies.

I. — *Especies presentes a lo largo de los ocho meses.*

Son muy escasos los tintinidos que se pueden incluir en este grupo. Entre ellos ocupa el primer lugar *Amphorella quadrilineata* var. *minor* que ha estado presente en todos los meses, seguida por las variedades *tubulosus* y *elegans* de *Tintinnus lusus-undae*, y por *Tintinnus frankói*, faltando este último tan sólo en las muestras de abril. Deben ser incluídas en este grupo *Rhabdonella spiralis*, que únicamente falta en abril y agosto, y *Amphorella steenstrupii*, sólo ausente en agosto. Aunque sólo ha estado totalmente ausente en junio (y aun esta ausencia puede ser ficticia) consideraremos a *Stenosemella ventricosa* dentro de las especies de los meses fríos por razones de su gran abundancia invernal y de lo extremadamente rara que es en verano.

II. — *Especies encontradas en los meses fríos (enero-abril).*

Cualitativamente, este período invernal se caracteriza por haber aparecido en él la mayoría de las especies determinadas, y por mantenerse sensiblemente la misma composición a lo largo de los tres meses. En cambio, la composición cuantitativa sufre dentro del mismo, cambios muy notables, así como también, las proporciones mutuas en que se presentan las distintas especies.

Se empieza en enero con la preponderancia de *Undella claparèdei* sobre las demás especies, siguiéndole en importancia *Rhabdonella spiralis*

y *Dictyocysta lepida* a principios del mes, y *Codonellopsis morchella* y *Petalotricha ampulla* a finales del mismo.

En la primera quincena de febrero, *Undella claparèdei* se muestra con las mismas características de abundancia del mes anterior, pero no es ya la única especie presente en cantidades notables puesto que se continúa el aumento que se había iniciado en *Codonellopsis morchella* y aparecen en abundancia lorigas de *Stenosemella ventricosa*. Otras especies poco importantes en enero, se hacen ahora frecuentes o bien abundantes. La frecuencia de *Dictyocysta lepida* sufre algún aumento, mientras que *Undella marsupialis*, *Rhabdonella spiralis* y *Petalotricha ampulla* pierden la importancia que habían tenido en enero. En la segunda quincena de febrero, tienen lugar cambios cuantitativos más radicales, que pueden resumirse en una inversión de las frecuencias de algunas de las especies citadas hasta ahora, resultando una mayor abundancia de tintínidos en general. *Stenosemella ventricosa* experimenta un rápido e intenso aumento en el número de individuos, al mismo tiempo que se observa una considerable baja en el de *Undella claparèdei* y *Stenosemella nucula*, *Codonellopsis morchella* se mantiene en líneas generales como antes, mostrando tan sólo un ligero incremento paralelo al de *Stenosemella ventricosa* y *Codonella galea*, bastante menos abundante que las especies anteriores, aumenta también en este sentido. *Dictyocysta lepida* se presenta en abundancia notable en una sola muestra de mediados de mes. La frecuencia de *Tintinnopsis campanula* se reduce notablemente, notándose un ligero aumento en la de *Rhabdonella spiralis*. Antes de finalizar el mes, cesa la gran abundancia de *Stenosemella ventricosa* y se inician las características de las muestras del mes siguiente.

Con excepción de algunos casos muy poco importantes por el número de sus ejemplares, las especies encontradas en marzo son las mismas de los meses anteriores, pero su frecuencia es mucho menor. Ninguna especie pasa en el mejor de los casos de ser medianamente abundante. En la primera mitad del mes, la especie más abundante es *Undella claparèdei*, mientras que en la segunda mitad abunda más *Stenosemella ventricosa* y aparece *Rhabdonella spiralis* en escasa cantidad.

Además de las citadas, las siguientes especies han aparecido en este periodo invernal, siempre como raras o muy raras: *Salpingella acuminata*, *S. decurtata*, *Xystonella treforti*, *Undella subacuta* f. *subcaudata*, *U. hyalina*, *Xystonellopsis paradoxa*, *Epiplocylix acuminata*, *Dictyocysta elegans*, *D. mitra*, *Codonella nationalis* y *C. cistellula*.

La composición de las muestras de abril presenta características especiales. Continúan observándose los últimos restos de las poblaciones invernales de las dos *Stenosemellae*, no apareciendo otras especies más que *Amphorella ganymedes* y *Tintinnopsis radix*, ésta muy rara, y las que han estado presentes en todos los meses. Es tónica general, una gran es-

casez en el número de especies y de individuos en todos los grupos del microplancton.

Por haberse observado su presencia desde mediados de febrero hasta finales de mayo, y por presentar su máxima abundancia a principios de este último mes, consideramos provisionalmente que *Amphorella gannymedes* ocupa una posición en cierto modo intermedia entre las especies invernales y las estivales. Esta especie muestra una sucesión de sus formas típica y *acuta* y su variedad *bulbosa*, que ya ha sido expuesta en la parte sistemática.

Antes de entrar en el estudio de las especies propias de los meses calurosos, debemos anotar la existencia de una población primaveral de características especiales, observada en mayo. Se caracterizan las muestras de este mes por la presencia de una notable abundancia de *Rhabdonella spiralis*, y de *Protorhabdonella curta*, algo frecuente en una de las muestras, y por la falta casi absoluta de las especies invernales y estivales (sólo han sido observados ejemplares aislados de *Epiplocytilis acuminata*, *Coxliella helix*, *Dictyocysta elegans* y las dos *Stenosemellae*). Los datos que poseemos para el mes de junio no permiten precisar cuándo tiene lugar el final de la abundancia de *Rhabdonella spiralis*.

III. — Especies propias de los meses calurosos (julio y agosto).

Sólo cuatro especies han sido determinadas como propias de estos meses. De ellas, las más importantes son *Favella azorica*, abundante en una muestra de julio, y *Coxliella helix*, frecuente en otra muestra del mismo mes. De las otras dos, *Favella adriatica*, sólo ha aparecido como muy escasa en una muestra de julio, y la otra, *Coxliella laciniata*, en tres muestras y también con mucha escasez.

Finalmente nos quedan por citar algunas especies que han sido observadas en ejemplares aislados en una o dos ocasiones a lo largo de los ocho meses. Son:

Tintinnus inquilinus, en enero y marzo.

Amphorella gracilis, en marzo.

Xystonella lohmanni, en enero.

Undella clevei, en enero, febrero y marzo.

Cyttarocytilis cassis, en enero.

Cyttarocytilis eucecryphalus, en enero.

Metacytilis mediterranea, en agosto.

Codonellopsis orthoceras?, en febrero.

Laboratorio de Castellón, octubre 1950

PATRONATO "JUAN DE LA CIERVA"

Sección de Biología Marina

SUMMARY

The precedent paper deals with the analysis of 59 superficial microplankton samples, collected in the northern part of the Gulf of Valencia (Castellón, Spain), within the eighth months period January-August 1950. An attempt is made in order to give quantitative records of the 42 species found. The results are exposed on table II.

The recorded species have been distributed among the three following groups.

1) Species found along the whole eight months period; *Amphorella quadrilineata* var. *minor*, *Tintinnus lusus-undae*, *Tintinnus frankoi* and *Rhabdonella spiralis*. Possibly *Stenosemella ventricosa* must be included into this group, but because its great abundance in February it is considered belonging to typically hibernal species group.

2) Species found in the cold months (January, February, March, April). *Undella claparadei*, *Stenosemella ventricosa* and *Codonellopsis morchella* were the species quantitatively most important, followed by *Undella marsupialis*, *Tintinnopsis campanula*, *Dictyocysta lepida*, *Petalotricha ampulla*, and *Codonella galea*. Scarce species were: *Salpingella acuminata*, *S. decurtata*, *Xystonella treforti*, *Undella subacuta*, *U. hyalina*, *Xystonellopsis paradoxa*, *Epiplocyclus acuminata*, *Dictyocysta elegans*, *D. mitra*, *Codonella nationalis* and *C. cistellula*.

3) Species found in the warm months (July, August): *Favella azorica*, *Favella adriatica*, *Coaliella lacinosa* and *Coaliella helix*.

Special mention deserves *Amphorella ganymedes*, which occurs in the plankton samples from February to May, showing a noticeable succession of the main species, the form *acuta* and the var. *bulbosa*, and to *Undella claparadei*, *Rhabdonella spiralis* and *Stenosemella ventricosa*, which are present in great quantities in several samples.

The following species, owing to the great scarcity of number of specimens observed cannot be referred to anyone of the preceding groups: *Tintinnus inquilinus*, *Amphorella gracilis*, *Xystonella lohmanni*, *Undella clevei*, *Cyttarocyclus cassis*, *C. eucecyphatus*, *Metacyclis mediterranea* and *Codonellopsis orthoceras* (?).

BIBLIOGRAFIA

- CANDEIAS, A.—1932. Nota sobre algumas espécies de Tintinoídea da costa norte de Portugal. *Anais Facul. Ciênc. Do Porto*, t. XVII.
- ISSEL, R.—1934. Ciclo annuale del microplankton di superficie nel golfo di Napoli (golfo interno). *Publ. Staz. Zool. Napoli*, vol. 14, p. 1.
- JOERGENSEN, E.—1924. Mediterranean Tintinnidae. *Rep. Danish Ocean. Exp.*, 1908-10 *Medit.*, 8.
- KOFOID, C. A. & CAMPBELL, A. S.—1929. A conspectus of the marine and freshwater Ciliata belonging to the suborder Tintinoinea, etc. *Univ. Californ. Publ. Zool.*, 34.
- 1939. The Tintinoinea of the tropical Pacific "Albatross" expedition. *Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard College*, vol. 84; Cambridge Mass. (Ref. en MASSUTI & NAVARRO, 1950).
- MASSUTI, M.—1929. Contribución al estudio de los infusorios de la Bahía de Palma de Mallorca. Nota segunda. *Inst. Esp. Ocean. Notas y Res.*, II, 32.
- 1930. El plancton de la Bahía de Palma de Mallorca en 1929. *Ibidem*, 43.
- 1933. Contribución al estudio de los infusorios. (Nota tercera.) Nuevos tintínidos de la Bahía de Palma de Mallorca. *Ibidem*, 76.
- 1943. Nuevos datos para el conocimiento del plancton del mar de Baleares. *Anales Univ. Barcelona, Crón. Disc. Mem. y Com.*, pp. 167-184.

- 1944. Investigación sobre el alimento de la sardina de Galicia y Málaga 1940-44. *Publ. Inst. Biol. Apl. Barcelona*, vol. I, pp. 79-127.
- 1948. Estudio del plancton del puerto de Mahón en el curso de un año. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, n.º 2.
- MASSUTI, M. & MARGALEF, R.—1950. Introducción al estudio del plancton marino, P. 103-125, figs. 282-364. Publicado por el Patronato "Juan de la Cierva", Sección de Biología Marina.
- MASSUTI, M. & OLIVER, M.—1948. Estudio de la biometría y biología de la sardina de Mahón (Balears), especialmente de su alimentación. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, n.º 3.
- NAVARRO, F. P. & MASSUTI, M.—1940. Composición y ciclo anual del plancton de la Bahía de Palma de Mallorca. *Inst. Esp. Ocean., Not. y Res.*, II, n.º 47.
- 1950. Tintínidos y Copépodos planctónicos del mar de Alborán. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, n.º 37.
- PAVILLARD, J.—1937. Les Périidiniens et Diatomées pélagiques de la mer de Monaco de 1907 à 1914. *Bull. Inst. Ocean.*, 738. Monaco.
- PAULSEN, O.—1930. Etudes sur le microplancton de la mer d'Alboran. *Trab. Inst. Esp. Ocean.*, n.º 4.
- RAMPI, L.—1948. I Tintinnoidi delle acque di San Remo. *Bollet. di Pesca, Piscicoltura e Idrobiol. Anno XXIV, vol III* (n. s.), fasc. 1.
- 1950. I Tintinnoidi delle acque di Monaco raccolti d'all'Eider nell'anno 1913. *Bull. Inst. Ocean. Monaco*, n.º 965.