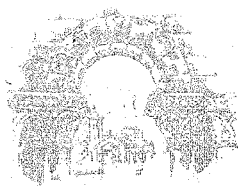


CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

RAMÓN MARGALEF

FLORA, FAUNA Y COMUNIDADES BIÓTICAS DE LAS
AGUAS DULCES DEL PIRINEO DE LA CERDAÑA



ONOGRAFÍAS DE LA ESTACIÓN DE ESTUDIOS PIRENAICOS

ZARAGOZA, 1948

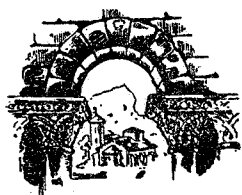
FLORA, FAUNA Y COMUNIDADES BIÓTICAS
DE LAS AGUAS DULCES DEL PIRINEO DE LA CERDAÑA



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

RAMÓN MARGALEF

FLORA, FAUNA Y COMUNIDADES BIÓTICAS DE LAS
AGUAS DULCES DEL PIRINEO DE LA CERDAÑA



MONOGRAFÍAS DE LA ESTACIÓN DE ESTUDIOS PIRENAICOS

BIOLOGÍA - 2

ZARAGOZA, 1948

N.º GENERAL, 11

INTRODUCCIÓN

La mayoría de la literatura existente sobre la biología de las aguas dulces de los Pirineos, se refiere a la vertiente francesa de la cordillera. La siguiente relación de autores es incompleta, pero puede servir de guía para hallar más copiosas referencias: ALLORGE y MANGUIN (1941), BELLOC (1888-1921), BORELLI (1905), COMÈRE (1901-1929), DEFLANDRE (1927-1928), DENIS (1924), DESPAX (1937-1941), FAGOT (1883), FRÉMY (1922-1930), DE GUERNE y RICHARD (1892), HUSTEDT (1938), MARCAILHOU (1900), MONARD (1928), PACAUD (1935-1945), PETIT (1880), DE PUYMALY (1921), ROY (1931-1932) y SCHODDUYN (1924). Entre estos autores hay uno, MARCAILHOU, que merece un especial recuerdo por su intento de plantear, en 1900, estos estudios sobre una base biocenológica. En lo que atañe a la vertiente española conocemos solamente los trabajos de COMÈRE (1894, Caldas de Bohí), GONZÁLEZ GUERRERO (1927-1943, Pirineo de Lérida y Huesca) y RODRÍGUEZ FEMENIAS (1894, Panticosa), existiendo además referencias breves y dispersas sobre la fauna superior. El volumen de toda la bibliografía limnológica pirenaica es ínfimo, si se compara, por ejemplo, con la alpina. Esto se debe a falta de investigadores y no a carecer de interés los medios acuáticos pirenaicos. Probablemente el estudio minucioso de las aguas de nuestra cordillera arrojaría mucha luz sobre el poblamiento de las aguas dulces europeas. De momento, el trabajo más urgente es el extensivo, para poder tener una idea de lo que hay realmente en los Pirineos. Luego viene el profundizar los problemas clave que afloran a la superficie, como consecuencia del estudio taxonómico y sociológico.

El material estudiado en la presente memoria se recolectó durante la segunda quincena de Agosto de 1946 en el Pirineo de la Cerdaña,

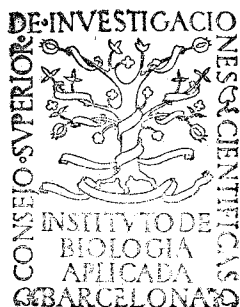
en toda clase de medios, quedando excluidos casi totalmente los subaéreos. En cada biotopo (lago, pozzina, río) se hicieron varias estaciones y en cada estación, recolecciones por separado del plancton, herpon, pecton y cualquier otra isocies que pudiese ser distinguida. Se tuvo especial cuidado en que cada muestra encerrase una representación de la vida solamente de un área muy limitada, para evitar, en lo posible, la mezcla de organismos pertenecientes a diferentes residencias ecológicas y a más de una asociación. El material fué inmediatamente fijado con formol. En estas condiciones se recogieron más de 300 tubos, a los que se incorporaron algunas muestras recolectadas en los valles de Bohí (Pirineo de Lérida) por E. SIERRA y A. DE BOLÓS en Julio de 1944. Todo este material se conserva en el Instituto Botánico de Barcelona.

El estudio de cada tubo ha consistido en observar, a pequeño aumento, toda la muestra vertida en una cápsula de Petri y, luego, en el estudio, a mayor aumento, de una serie de representaciones tomadas de dicha cápsula, para las especies de menor área mínima. En diversas ocasiones se recogieron piedras, cuya superficie fué estudiada por el método de la película de colodión (MARGALEF, 1947, p. 81). Para la determinación de las diatomeas se hicieron algunas preparaciones especiales, según los métodos corrientes, pero no siempre, de modo que en muchas listas las diatomeas fueron clasificadas en fresco, existiendo, por lo tanto, la posibilidad de algunas confusiones entre las especies menos caracterizadas y diminutas. Algo parecido ha podido ocurrir con otras pocas algas, cuando, una vez conocida ya la especie, las sucesivas identificaciones de la misma se hacían rápidamente, con el peligro de confundir con especies vulgares a otras más raras y parecidas a aquéllas. Esto es casi inevitable y no tiene otra explicación la continuada descripción de especies «nuevas», que en realidad habían sido ya vistas por autores anteriores, los cuales no habían acertado a separarlas de otras, en las que se fijaban poco por creerlas bien conocidas. A ciertos grupos taxonómicos se les ha prestado poca o ninguna atención, por las dificultades inherentes a su estudio (diatomeas diminutas), fragilidad del material (protozoos desnudos) o incompetencia absoluta del autor, que tampoco ha encontrado especialistas para su estudio (bacterias, nematodos, oligoquetos, larvas de insecto, etc.). Los datos sobre diatomeas se refieren a células vivas; pero tengo conciencia de que algunas veces se me ha ido la mano y se registraron, aun cuando sólo

se vieron valvas. En el texto y en las tablas son de uso constante los símbolos: 5 = en masa, 4 = muy abundante, 3 = abundante, 2 = escasa, 1 = rara, + = muy rara o aislada, v = valvas o restos, solamente, F = presencia fuera de la lista protocolaria. Las temperaturas del aire son tomadas a la sombra y se usa la hora de Greenwich. Los valores del pH se tomaron con el Merck's Universalindikator, a falta de otro mejor. Para unificar la nomenclatura escribo con mayúscula inicial todos los nombres específicos dedicados, sean de plantas, sean de animales.

La parte de interpretación y análisis de los resultados ha sido reducida de intento. Vale más reservar el esfuerzo mental y el tiempo que se invertirían en ello para cuando una exploración más intensa de las aguas peninsulares nos coloque en posesión de un mayor número de elementos de comparación, exponiéndonos menos a conclusiones precipitadas.

El Dr. SOLÉ SABARÍS me sugirió la realización de este trabajo, facilitándome datos que han sido frecuentemente utilizados. Mi amigo O. DE BOLÓS me acompañó en la excursión y a él se deben todas las referencias a la vegetación superior que figuran en el texto. Los siguientes señores han tomado a su cargo la determinación de algunas especies: F. ESPAÑOL (Hémipteros y coleópteros), L. GASULL (Moluscos), J. RODRÍGUEZ-RODA (Tardígrados) y P. SERÓ (Briofitas). Los trabajos de laboratorio fueron realizados en el Instituto de Biología Aplicada, de la Universidad de Barcelona, y en el Instituto Botánico de la misma ciudad.



PRIMERA PARTE

LIMNOSOCIOLOGÍA

1. — OBSERVACIONES PREVIAS

Geografía y geología. — El territorio explorado se halla situado en el ángulo NW. de la provincia de Gerona, lindando con la provincia de Lérida y con Francia. Su posición geográfica es entre 42° 25' y 42° 30' lat. N. y 1° 44' y 1° 55' long. E. Greenwich. Forma dos porciones algo separadas que, en conjunto, vienen a sumar poco más de 30 Km.² de extensión: 1.º, Puigcerdá y sus alrededores, a 1.100 - 1.140 m. de altura, en el llano de la Cerdaña, y 2.º, la zona pirenaica al N. de Maranges; esta población se halla a 1.540 m. y el biotopo más elevado estudiado es el «estany dels Minyons», a 2.660 m. Esta segunda porción montañosa ha sido más intensamente investigada que la primera. En ella se muestra al descubierto la parte axial granítica de la cordillera pirenaica, modelada por la erosión glaciaria que ha fraguado numerosas cubetas. Unas persisten en forma de lagos, otras han sido colmadas y transformadas en pozzinas o han evolucionado todavía más allá. Hidrográficamente todo el territorio pertenece a la cuenca del río Segre.

Climatología. — No se poseen indicaciones utilizables sobre la temperatura. Del atlas de FEBRER (1925) entresacamos los siguientes datos relativos a la pluviosidad, haciendo constar que se refieren a localidades situadas en el llano de Cerdaña y que no pueden dar idea exacta del régimen de lluvias en la zona más elevada:

	BOLVIR alt. 1.200 m.	PUIGCERDA alt. 1.170 m.	LLIVIA alt. 1.191 m.
Invierno (XII, I, II)	154,0 mm.	97,8 mm.	141,9 mm.
Primavera	183,0 mm.	167,8 mm.	201,8 mm.
Verano	307,4 mm.	190,9 mm.	225,7 mm.
Otoño	157,9 mm.	146,7 mm.	162,6 mm.
TOTAL ANUAL.....	802,3 mm.	603,3 mm.	732,4 mm.

La sierra del Cadí, a 17 Km. al S. y con alturas del orden de los 2.400 - 2.500 m., determina la condensación de la humedad de los vientos procedentes de aquella dirección. De aquí que en la Cerdaña llueva poco, en comparación con otros segmentos de la cordillera pirenaica (siempre con más de 1.000 mm.).

Recordaremos la importancia que adquieren, con la altura, otros factores climatológicos: la radiación en la alta montaña tiene mayor uniformidad y mayor riqueza en ondas cortas; calienta también más, de modo que se acentúa la diferencia de temperatura entre un lugar expuesto a la insolación y otro privado de ella, a medida que se asciende; así como también aumenta la temperatura del suelo con respecto a la del aire. La presión reducida afecta indirectamente a los organismos acuáticos, disminuyendo el contenido de oxígeno en las aguas y aumentando la evaporación.

En general, las aguas estudiadas se encuentran a un nivel superior al de las viviendas humanas, de modo que la población humana no actúa como factor de saprobización; el ganado, en cambio, es abundante y enriquece las aguas en materia orgánica con sus excrementos, al frecuentarlas para abrevarse en ellas.

Metódica. — En esta primera parte uso el método y nomenclatura expuestos en un trabajo anterior (1947): Es un motivo de confianza en estos procedimientos, inspirados fundamentalmente en los trabajos de los fitosociólogos, el constatar cómo, independientemente y por otros caminos, se llegan a usar esquemas que, en el fondo, son análogos. Podemos citar, como ejemplo, el interesante trabajo entomológico de LINDBERG (1944), donde se caracterizan comunidades elementales («sinusias»: neuston, etc.) que luego se unen en biocenosis. Pueden consultarse también las memorias de PALMGREN (1928-1930). El acuerdo general es que ninguna comunidad acuática puede considerarse como «clímax», sino, todo lo más, con la categoría de comunidad permanente subclimácica. Esta constatación aconseja usar el término *asociés* en lugar de *asociación*. Es una cuestión puramente formal: en Europa se acostumbra a hablar, en todos los casos, de «asociaciones». Las especies dadas como características en las tablas lo son a título provisional; asimismo, algunas especies que se agrupan como compañeras tienen quizá valor característico. Todo dogmatismo en este punto sería prematuro e inútil. En ciertos casos ni siquiera nos hemos atrevido a nombrar expresamente especies características.

2. — AGUAS CORRIENTES

Las tres asociaciones principales de que nos ocuparemos: *Ceratoneieto-Hydruretum*, *Diatometo-Meridionetum* y *Melosiretum*, son otros tantos términos de una sucesión. El *Ceratoneieto-Hydruretum* se limita a las aguas frescas y tumultuosas, por encima de los 1.900 metros; el *Diatometo-Meridionetum* a las aireadas y de cauce menos iluminado situadas a menor altura; finalmente, el *Melosiretum*, vive en los segmentos inferiores de los cursos de agua, más eutróficos y lentos. El *Diatometo-Meridionetum* se halla también frecuentemente en fuentes. En un país de menor altura y de aguas menos puras la población de un arroyo puede iniciarse con el *Diatometo-Meridionetum*, y aun con el *Melosiretum*, omitiéndose las etapas iniciales que sólo se dan en la alta montaña. GAMS reconoce expresamente esta sucesión que acabamos de indicar, cuando dice (1927, p. 221): el *Odontidietum* (= *Diatometo-Meridionetum*) cuando baja la temperatura pasa al *Hydruretum*, cuando aumenta a *Cladophoreta* (= *Melostretum*), *Chaetophoreta*, etc. Así, pues, estas asociaciones, además de una distribución altitudinal, muestran también tendencia a una substitución temporal.

Cierto número de algas son frecuentes en las tres asociaciones y podrían, tal vez, caracterizar una alianza. Son: *Cocconeis placentula*, *Eunotia pectinalis*, *Fragilaria capucina*, *Staurostrum punctulatum*, *Synedra ulna* y quizá algunas otras. *Ceratoneis arcus* e *Hydrurus foetidus* dominan en el *Ceratoneieto-Hydruretum*, *Diatoma hiemale mesodon* y *Cymbella ventricosa lunula* en esta asociación y además en el *Diatometo-Meridionetum*; *Meridion circulare*, *Diatoma vulgare*, *Tribonema minus* y *Cladophora glomerata* se distribuyen entre el *Diatometo-Meridionetum* y el *Melosiretum*; finalmente *Melosira varians*, *Stigeoclonium*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Scenedesmus obliquus* y *Rhoicosphenia curvata* son características del *Melosiretum rivulare*.

Estas asociaciones se refieren a la parte más visible de la vegetación algal, que forma flecos pardos encima de las piedras o de los musgos. El complejo biocenótico de los arroyos comprende, además de esta isocies, las de musgos y hepáticas, cuyo estudio permitiría tal vez fijar también distintas comunidades paralelas de las mencionadas en los párrafos anteriores y, finalmente, una comunidad formada por

algas microscópicas epilíticas, cuya estudio, en nuestro caso, sólo se ha llevado a cabo en los arroyos de alta montaña, de donde se describe un *Hydrococetum rivularis*, que se asocia con el *Ceratoneieto-Hydruretum* y las briofitas para dar un complejo rivular.

I. ARROYOS DE ALTA MONTAÑA

A) CARACTERES GENERALES

Se trata de corrientes rápidas y poco caudalosas, situadas entre 1.900 y 2.600 metros de altura, con pendientes de 100 a 400 por mil y que discurren sobre cauce pedregoso, formado por bloques de granito y esquistos, medianos y grandes. En algunos segmentos pueden circular subterráneamente, por debajo de los bloques recubiertos de vegetación (afluente del «estany Mal», arroyo entre «estany dels Minyons» y «estany Llarg»).

La recolección de muestras que corresponden a las diferentes isocias es muy difícil. El impulso del agua impide obtener representaciones puras de las comunidades que no están firmemente adheridas a las piedras, así es que los inventarios que se dan en la tabla 1 carecen de la precisión habitual en los de las restantes tablas.

En estos arroyos no existe potamoplancton propio; pero filtrando el agua se obtiene una considerable cantidad de elementos, arrastrados por la corriente, y especialmente abundantes en los emisarios de los lagos. Este ticoplancton no se ha tenido en cuenta si sus representantes no se han visto en el estudio de recolecciones hechas de otro modo.

Los inventarios de la tabla 1 se basan sobre recolecciones mixtas de plocon (briofitas y algas epifitas o independientes) y de pecton (*Phormidium*, *Nostoc*, *Vaucheria*, animales), no haciendo la distinción debida entre ambas isocias diferentes por las dificultades prácticas señaladas más arriba.

También por razones prácticas se estudia aparte la vegetación microscópica epilítica obtenida con el método de la película de colodión, lo cual en realidad no es correcto, después del precedente señalado. Propiamente hablando el párrafo que se dedica al *Hydrococetum* es un complemento al apartado que trata del *Ceratoneieto-Hydruretum*.

B) COMUNIDADES

a) Asociación *Ceratoneieto-Hydruretum rivularis*. Tabla 1.

Generalidades. — GAMS (1927, p. 221) habla de un *Hydruretum* que tiene su óptimo alrededor de unos 4° C. y su máximo hacia unos 10° C. Se han publicado otras muchas asociaciones rivulares (Assoc. à *Diatoma hiemale*, DENIS 1924, COMÈRE 1929; *Diatometum*, ALLORGE 1925; *Cardaminetum amarae* Braun-Blanquet en GUINOCHET 1938) que se han considerado como sinónimas unas de otras. En realidad las asociaciones citadas últimamente corresponden a una mezcla de representantes del *Ceratoneieto-Hydruretum* y del *Diatometo-Meridionetum*; todas ellas comunidades reófilas y con una notable representación del género *Diatoma*.

Ecología general. — Cuando el tamaño de las piedras asegura su estabilidad en la violencia de la corriente, la vida animal es abundante. La «riera del Toré» recibe aguas ferruginosas y con esto se relaciona la presencia de la interesante diatomea *Amphipleura Lindheimeri* (véase parte sistemática). En este mismo curso de agua se hicieron otras observaciones. A las 16 h., la temperatura del aire era de 13° C. y la del agua de 8,75 a 9,5° C. en el centro y de 13,5° C. en las corrientes laterales más lentas y divagantes. *Planaria*, que es estenoterma, se limita al cauce central, asociada con larvas de blefarocéridos y de simúlidos; en los cauces laterales dominan larvas de simúlidos y de efemerópteros e hirudíneos. En algunos arroyos (afluente a «Prat Fondal», arroyo entre «estany Rodó» y «estany Aparellats») y encima de los bloques, especialmente en los desniveles bruscos, se forman tapices de cianofíceas. *Oedogonium* se limita a las masas de musgos. La presencia de los conidios de *Tetracadium* merece destacarse, por tratarse de un hifomiceto que parece preferir las aguas corrientes, o aun limitarse a ellas.

Animales. — La población animal es de más productividad que la vegetal, abundando mucho las Planarias y las larvas de tricópteros, de efemerópteros y de simúlidos. Entre los hidrácnidos se hallan *Protzia invalvaris* y *Sperchon glandulosus*, dos especies reófilas y exclusivas de aguas que se mantienen frescas durante el verano. Ambas especies se conocen de la zona mediterránea y no tienen especial valor

geográfico. Según DOBERS (1915), *Callidina socialis* es comensal de larvas de plecópteros y tricópteros. La presencia de *Lepadella acuminata* en las aguas corrientes y su falta en las estancadas merece ser señalada. Desde el punto de vista trófico se perfilan cuatro categorías de animales, dependientes de la biocenosis rivular: 1.^a, los «browsers», que se alimentan de la flora superficial de las piedras: larvas de efemerópteros, larvas de *Thremma*, *Ancylus*; 2.^a, filtradores sedentarios que necesitan vivir en un agua circulante, para que se deposite un mínimo de seston en sus aparatos colectores fijos: sedas bucales de las larvas de *Simulium*, redes de larvas de tricópteros; estas redes que constituyen verdaderas maravillas retienen *Synedra*, *Ceratoneis*, huevos de insecto, etc., mientras que las larvas de *Simulium* capturan partículas mucho más pequeñas; existe, por tanto, una segregación alimenticia entre tricópteros y simúlidos que evita su competencia y puede explicar la dominancia local ora de éste, ora de aquel grupo, según la calidad del alimento disponible en cada caso; 3.^a, zoófagos, que se alimentan de animales pertenecientes a los dos grupos anteriores, como, por ejemplo: larvas de plecópteros, larvas de *Rhiacophila*; 4.^a, finalmente, conviene mencionar a los animales extraacuáticos que se alimentan de insectos cuyas larvas son acuáticas, entre ellos hay numerosas arañas que frecuentan los alrededores de los arroyos. Para otras cuestiones véanse los trabajos de HUBAULT (1927) y AVEL (1932).

Correlaciones

Alimentación (contenido del tubo digestivo).

Planaria sp. En ningún ejemplar se observaron animales enteros; se alimentan, por tanto, absorbiendo jugos predigeridos.

Alona guttata. Partículas generalmente inferiores a 5 μ , la mayor una *Cymbella ventricosa* de 17 μ (Engors).

Plecoptera (nymph.). Larva de *Cricotopus*, cabeza de quironómido, larva pequeña de tricóptero. En los ejemplares grandes, con los órganos genitales muy desarrollados, no se encuentra alimento en el intestino (afuente «estany Llarg», emisario del «estany Mal»).

Heptangenia? (nymph.). Piedrecitas, partículas pequeñas, *Cocconeis* (3), *Achnanthes minutissima* (3), *Gomphonema abbreviatum* (3) (emisario del «estany Llarg»).

Chloeonidae (nymph.). *Cocconeis placentula* (5), *Ceratoneis arcus* (1), *Gomphonema* sp. (1), seston muy pequeño (1) (Engors).

Ephemeroptera (nymph.). Enorme cantidad de frústulos de diatomea que se ve son arrancados de la superficie de las piedras, algún grano de arena. *Synedra ulna* (3), *Achnanthes minutissima* (3), *Cymbella ventricosa* (2), *Navicula radiosa* (1), *Calothrix*. En el tubo digestivo de las ninfas más crecidas no se observa nada (afluente del «estany Llarg»).

Thremma sp. (larv.). *Cocconeis placentula*, *Gomphonema*, costras de *Hydrococcus*, partículas pequeñas. (Engors).

Rhiacophila sp. (larv.). Gran cantidad de cápsulas craneales de larvas de quironómido, patas de tricóptero, restos de insectos diversos (emisario del «estany dels Minyons»).

Trichoptera (larv.). *Cocconeis placentula* (2), *Coelastrum* sp. (4), *Chlorella?* (3), *Oocystis solitaria* (+), *Sphaeroszoma excavatum* (+), *Ceratoneis arcus* (+), *Gomphonema gracile* (+), *Amphora ovalis* (+) (emisario del «estany Llarg»). *Ceratoneis arcus*, el 99 % del contenido intestinal. (Engors).

Simulium sp. (larv.). Partículas pequeñísimas, amorfas, en gran cantidad; *Diatoma hiemale*, *Navicula vulpina*, *Cocconeis placentula*, *Synedra ulna*, *Cymbella ventricosa* lunula, *Ceratoneis arcus*, *Cymbella sinuata*, *Pinnularia* sp., *Amphipleura Lindheimeri*, *Eunotia pectinalis minor*, *Gomphonema* sp., fibras, pelos (vall del Toré).

Epibiosis. — *Chamaesiphon incrustans* sobre *Tolypothrix distorta* (emis. «estany Llarg»).

Tolypothrix distorta forma pelotas de 2-4 mm. entre los musgos. No se indican especialmente las diatomeas que son epifitas sobre las briofitas, porque son casi todas las de la asociación.

Hydrococcus rivularis prefiere las hepáticas a los musgos. Se halla solamente en la parte superior de las hojas y no en todas, sino que falta en las más jóvenes, o sea en las que constituyen el extremo de las plantitas.

Cocconeis placentula sobre *Ancylus*. Abunda también sobre las hojas más viejas de hepáticas, mostrando una predilección evidente por los límites celulares.

Tanatocresis. — *Trichoptera* (larv.). Entre las piedrecitas de los tubos se han visto pegados pequeños lamelibranquios vivos.

Parásitos. — *Nematodes* enrollados y encistados en cápsulas ovales de $37 \times 52 \mu$, con la superficie reticulada, dentro de los estuches de larvas de *Thremma*, pero fuera de los exuvios (afuente del «estany Llarg»).

b) Asociación *Hydrococcetum rivularis*. Tabla 2.

Generalidades. — Son comparables con esta comunidad, las descritas por BUTCHER (1946), con *Cocconeis placentula*, *Achnanthes minutissima*, *Chamaesiphon incrustans*, *Gomphonema*, *Nitzschia*, etc. y la «*Chamaesiphon Community*» de FRITSCH (1929), que presenta diversas especies de *Chamaesiphon*, *Hydrococcus rivularis*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema olivaceum*, *Gongrosira*, etc. El *Hydrococcetum* en cierta manera es un estrato del *Ceratoneieto-Hydruretum*, aunque puede presentarse en lugares donde falte aquél. Para todo lo referente a los animales véase el apartado que trata del *Ceratoneieto-Hydruretum*, teniendo en cuenta que los «browsers» toman buena parte de su alimento del *Hydrococcetum*.

Composición biótica. — Los resultados obtenidos por el método de la película de colodión (MARGALEF, 1947, p. 81) se expresan en la tabla 2. Se hicieron otros ensayos por medio de portaobjetos sumergidos, que se detallan a continuación: en el riachuelo que baja de Malniu a Maranges, a 1.950 m. de altura, se dejaron el día 22 de Agosto dos portaobjetos sumergidos en la corriente y sujetos por medio de un alambre; después de permanecer seis días y medio en la corriente se retiraron, contándose los siguientes organismos por milímetro cuadrado:

Bacterias	80.000
<i>Cocconeis placentula</i>	1
<i>Ceratoneis arcus</i>	1
<i>Hydrococcus Cesatii</i>	1

Con un área mínima superior a un milímetro, se encuentran: *Achnanthes minutissima*, *Melosira distans*, *Cymbella ventricosa obtusa*, *Cymbella ventricosa lunula*, *Diatoma hiemale mesodon*, *Eunotia pectinalis minor*, *Gomphonema sp.*, *Tetracladium*, hifas de un hongo indeterminado. *Hydrococcus* está muy localizado y en algunos puntos es medianamente frecuente. Forma pequeñas colonias de 5-17 células.

II. AGUAS CORRIENTES DE LA ZONA MEDIA

Asociación *Diatometo-Meridionetum rivularis*.

Generalidades. — No se estudió más que un representante de esta asociación en el territorio explorado, pero nos es bien conocida de otras localidades montañosas de Cataluña. Corresponde al *Diatometum* de KURZ (1922) y al *Odontidietum hiemale* de GAMS (1927). Representantes de esta comunidad, junto con otros del *Ceratoneieto-Hydruretum* se han incluido por diversos autores en la «Association à *Diatoma hiemale*», tal como se indica en el párrafo primero del *Ceratoneieto-Hydruretum*.

Ecología general. — El *Diatometo-Meridionetum* vive en aguas bien oxigenadas, no demasiado pobres en sales, algo sombreadas y de temperatura comprendida entre unos 10 y 15° C. Tan frecuente es en los arroyos de la montaña media como en manantiales y otros lugares de condiciones semejantes.

Composición biótica. — La única recolección estudiada procede de la pila y canal de desagüe de una fuente en el pueblo de Maranges (alt. 1.540 m.). Su composición era la siguiente:

Diatoma hiemale mesodon (5), *Meridion circulare* (3), *Synedra ulna* (3), *Fragilaria capucina* (1), *Achnanthes lanceolata* (1), *Tribo-nema minus* (2), *Frustulia vulgaris* (1), *Cymbella ventricosa lunula* (1), *Mougeotia* sp. (+), *Vaucheria* sp. (+), *Spirogyra* sp. (+), *Naididae* (+). *Meridion circulare* está representado por su forma típica, hecho cuya constatación no carece de interés, ya que en las aguas de la zona elevada —corrientes o estancadas— se suele hallar la variedad *constricta*.

No se estudió la comunidad de algas microscópicas epilíticas que probablemente existen asociadas con el *Diatometo-Meridionetum*.

III. AGUAS CORRIENTES MESOTROFICAS Y TEMPLADAS

Asociación *Melosiretum rivulare*. Tabla 3.

Generalidades. — Esta comunidad, que describí en 1944, es muy común —especialmente durante el verano— en las aguas corrientes de las tierras bajas de Cataluña. BATARD (1932) la caracteriza bien

de arroyos de los alrededores de Saint Malo. Se identifica, o por lo menos, se relaciona estrechamente, con la «Assoc. à *Rhodophycées* et *Cladophora glomerata*» de ALLORGE (1921-22), con *Denticula*, *Meridion*, *Diatoma*, *Synedra radians*, *Gomphonema*, *Ulothrix*, *Draparnaldia*, *Cladophora*, *Lemanea*, etc. DENIS (1924) encuentra en su «Assoc. à *Diatoma*» especies comunes con la de ALLORGE y declara interesante el buscar el paso que las une.

Ecología general. — Esta asociación es más eutrafente que las anteriores (numerosas clorofíceas, producción mayor) y es propia del segmento inferior de los cursos de agua.

Composición biótica. — Se estudió solamente en el río Carol, y aunque no corresponde exactamente a la asociación típica, tal como se la observa en Cataluña, presenta algunas especies muy características (*Melosira varians*, *Ulothrix zonata*). *Ceratoneis arcus* procede indudablemente de afluentes de alta montaña, porque esta especie no vive en el *Melosiretum* típico.

Tampoco se estudiaron las algas microscópicas epilíticas que, sin duda, existen asociadas con el *Melosiretum*.

3. — AGUAS ESTANCADAS OLIGOTRÓFICAS

LOS LAGOS DE MONTAÑA O IBONES

A) CARACTERES GENERALES

Localización. — Se estudiaron nueve lagos permanentes, aunque algunos de ellos son tan pequeños que la denominación de lago les viene algo ancha. A los que no tienen nombre propio les designaremos en lo sucesivo por medio de letras (H., S., M.). Se distribuyen en dos grupos, uno formado por los de Malniu y Mal, situados en un rellano a 2.250 m. de altura, al N. de Maranges y a hora y media de camino de este pueblo, y el grupo de Engors, constituido por los siete restantes que se sitúan a 2.480-2.660 m. en un circo abierto sólo por el E. que se halla a unos 5 Km. al W. del grupo anterior (figura 1 del texto).

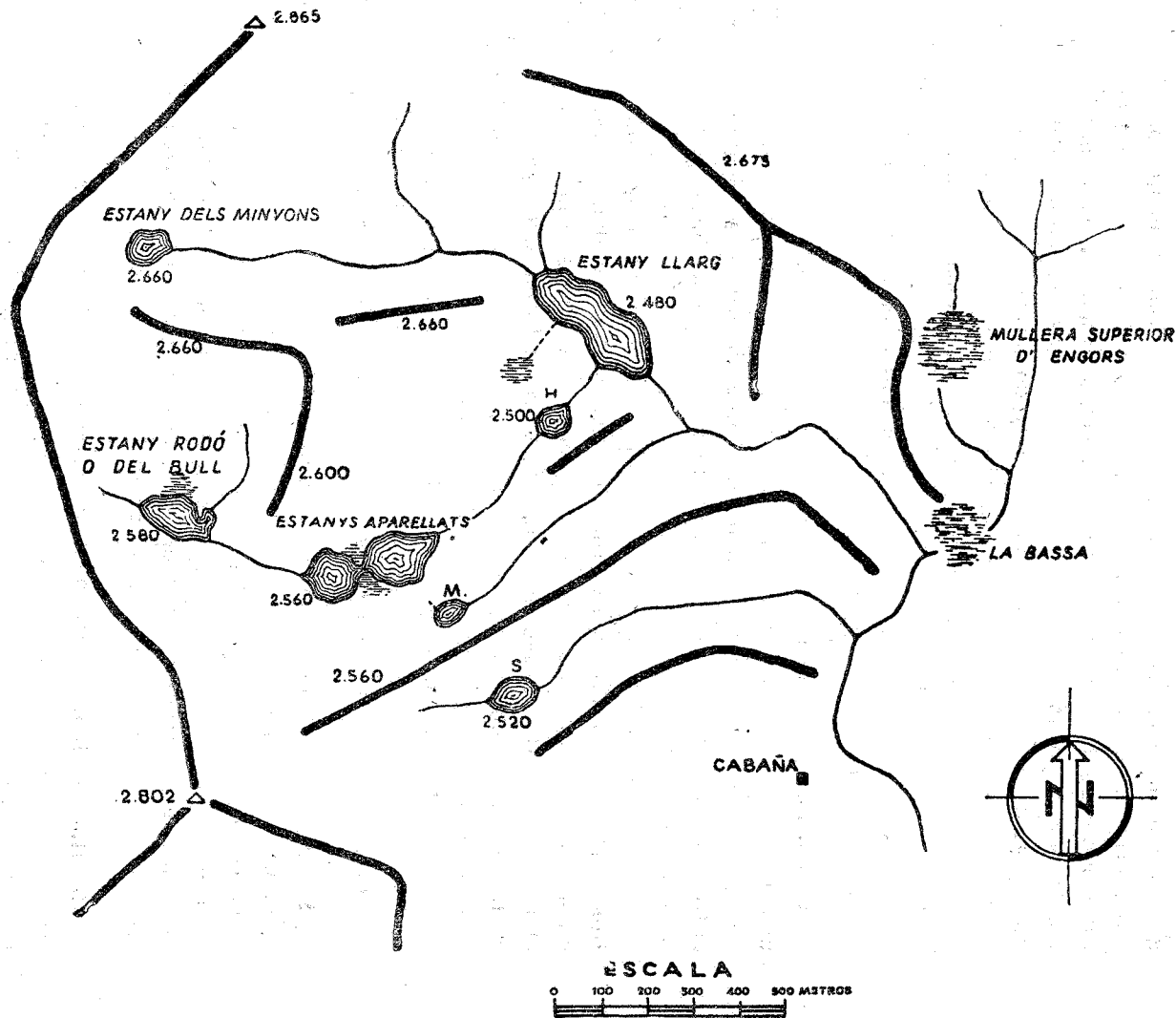


Fig. 1. — Lagos y pozzinas del circo de Engors

Origen y naturaleza de las cubetas. — Todos estos lagos son abiertos, de origen glaciar, excavados en un substrato granítico, de modo que el contenido en sales de sus aguas es extraordinariamente pequeño (los caracoles tienen la concha blanda). Las orillas suelen estar circundadas por un cordón de bloques, originado verosíblemente por la presión del hielo invernal; en pocos segmentos existe una playa arenosa; en algunos puntos el prado turboso avanza sobre el lago. En el fondo predominan materiales minerógenos: gravas y cantos, poca arena; sólo en porciones más reducidas se acumula un suelo de origen orgánico, más o menos mezclado con arena. El aspecto y composición de los fondos organógenos se describen en el apartado que trata del herpon (pág. 26).

Evolución. — Sólo una parte de las cavidades fraguadas por los glaciares se conservan como lagos, otras han sufrido una evolución, las más inferiores se han colmado de capas de cantos y bloques, entre los cuales ha continuado la circulación del agua; luego se ha formado una cubierta vegetal continua con depósito de turba y elevación del nivel de la corriente de agua, constituyéndose pozzinas típicas (la Bassa, mullera superior de Engors, Prat Fondal y otras menores). Una evolución inversa o regresiva se da probablemente en el Estany Mal, allí el lago ha avanzado sobre la turba, que aparece destocada de su cubierta vegetal; un caso análogo de paso de pozzina a lago se describe por CHOUARD y PRATT (1930) en el lago de Nino. Como consecuencia de esta reversibilidad entre pozzina y lago, se hallan en las orillas zonas transitorias turbosas, que pueden influir acentuadamente en la biología del lago (por ejemplo, en el S.).

Las aguas. — El contenido en Cl es inferior a 20 mg. por l., el Ca es inapreciable en 2 cc. de agua. El pH de todos los lagos da valores comprendidos entre 6 1/2 y 7 (Merck's Universalindikator). La temperatura es de 10 a 17° C. (segunda quincena de Agosto); los lagos más elevados permanecen helados de Noviembre a Junio, desconociéndose el espesor de la cubierta de hielo.

Detritos alóctonos. — Es nula la acción directa humana; la presencia de ganados en los alrededores de muchos lagos tiene cierta importancia, que se indica en su lugar correspondiente. El polen de *Pinus mugho* suministra una gran cantidad de alimento a las aguas de los estanques no situados por encima del límite de los bosques

(2.300 m.); menor importancia tienen los cadáveres de insectos y detritos vegetales.

Características biológicas generales. — En cada lago sólo puede distinguirse un pequeño número de isocies; por la naturaleza de las orillas y la presencia de hielo durante una gran parte del año, faltan las anfifitas; las limnofitas se limitan a los fondos organógenos o sabulosos, que son poco dilatados; no se encuentra plocon. Podemos distinguir bastante bien: un plancton, un herpon y un pecton, aunque algunas especies se distribuyen uniformemente por todo el lago (*Achnanthes minutissima*, *Asterionella formosa*, *Cymbella helvetica*, *Cymbella ventricosa lunula*, *Alona affinis*, *Cyclocypris ovum*, *Macrothrix hirsuticornis*) y a veces un hidrostadion. No se hicieron recolecciones a profundidades superiores a 1 m. ni se estudió la posible zonación. El herpon y el pecton corresponden respectivamente a los fondos organógenos y a los minerógenos y forman un mosaico; las dos asociaciones se compenetran a manchas. Es seguro que entre herpon y pecton existen relaciones, actuando el pecton como una *comunidad de concentración*. Como tal entendemos una agrupación de una producción biológica superior a la de la capacidad de la propia residencia ecológica, explicada por el hecho de que parte de los animales buscan su alimento fuera de la agrupación, en el plancton periférico (animales fijos), o haciendo incursiones periódicas en otras zonas de la biocenosis (animales móviles que reposan habitualmente alrededor de las piedras). La sociabilidad explica la constitución de comunidades de concentración en otros animales (aves marinas); pero es dudoso que intervenga en el caso de que tratamos.

Cierto interés tiene la comparación entre los números de especies de algas y animales hallados en las distintas isocies de los diferentes lagos. Existen limitaciones en el valor de estos datos, que proceden: 1.º, de lo incompleto de las listas y 2.º, del hecho que una misma especie puede figurar en más de una isocies, pues se han relacionado todas las existentes y no sólo las típicas de la isocies. Sin embargo, el examen de la tabla 4, permite formular varias conclusiones: 1.º, la relación entre los números de especies de algas y de animales es relativamente mayor en el herpon que en el plancton y en el pecton; 2.º, el número de especies presentes disminuye al aumentar la altura; 3.º, los lagos más extensos albergan un mayor número de especies; 4.º, a medida que se asciende, la diversificación de la fauna se

mantiene más que la de la flora; 5.º, los lagos turbosos (S.) tienen una flora variada y una fauna relativamente pobre.

MESSIKOMMER (1942, pág. 361) menciona especies que no viven sobre los 2.000 m. de altitud. Mis observaciones en los Pirineos modifican algo las listas del citado autor y otras de diferentes autores.

En las condiciones más desfavorables de las grandes altitudes son frecuentes especies eurioicas, que dominan sobre las especies típicamente montañas presentes en los lagos de ambiente menos riguroso (Malniu, por ejemplo). Esto es origen de una especie de inversión en los caracteres de la vida en las aguas de alta montaña, que vuelve, a partir de cierto nivel, a asemejarse a la vida de aguas mucho más bajas por la presencia de especies vulgares comunes. Este hecho lo señala MESSIKOMMER (1942, pág. 357) y salta a la vista examinando las tablas que acompañan a este capítulo.

Tipología. — Estudiamos los lagos sólo desde el punto de vista biótico y caracterizamos las biocenosis por las asociaciones que las componen. Así casi todos los lagos tienen una población que se expresa de manera diferente. Su ordenación es un sistema preexistente es imposible y sólo cabe decir que se trata de lagos oligotróficos del tipo de alta montaña que PESTA (1929) llama panoligotróficos. Pueden repartirse en tres grupos bien caracterizados:

a) Altitud: 2.250 m. Gran aportación de detritos alóctonos; fitoplancton considerable; zooplancton con rotíferos y crustáceos. Herpon con *Surirella biseriata* y sin *Campylodiscus noricus*. Peces por lo menos en uno de los lagos. Hemipteros en el neuston. (Malniu, Mal).

b) Altitud: 2.500-2.600 m. Pobres en detritos alóctonos; plancton prácticamente nulo; en su lugar hay un ticoplancton escaso. Sin peces. Por otras características ocupan una posición intermedia entre los grupos a) y c). (H., S., Minyons).

c) Altitud: 2.480-2.580 m. Relativamente pobres en detritos; sin fitoplancton; zooplancton de crustáceos. Herpon sin *Surirella biseriata* y con *Campylodiscus noricus*. Pecton con muchos animales (*Cristatella*, esponjas). Sin peces. Sin hemipteros en el neuston. (Rodó, Llarg, Aparellats, M.).

B) COMUNIDADES

a) Plancton. Tabla 5.

Generalidades. — Las muestras estudiadas fueron recogidas con red, en las aguas superficiales (0-50 cm.) y cerca de las orillas.

El plancton, con su fenología mucho más acentuada que las otras isocies, no permite caracterizar a las asociaciones si no se dispone de un ciclo anual completo; sólo debe hablarse de socies temporales, que pueden ser substituídas por otras en el curso del año.

DENIS (1924) caracteriza el fitoplancton de los lagos pirenaicos por su flora de diatomeas muy pobre. COMERE (1929) cita en el plancton de los lagos muy elevados, a las especies: *Asterionella*, *Fragilaria*, *Tabellaria fenestrata*, *Tabellaria flocculosa* y hace constatar la ausencia de los géneros: *Attheya*, *Rhizosolenia*, *Stephanodiscus*. *Daphnia longispina*, *Cyclops strenuus*, *Kellicottia longispina*, *Euchlanis dilatata* (véase nota en la parte sistemática), *Asplanchna priodonta*, *Cyclocypris ovum* han sido citadas frecuentemente en los lagos del Pirineo francés (de GUERNE & RICHARD 1892, MONARD 1928, ROY 1931, etc.), pero por sí solos no bastan para caracterizar una socies planctónica. Nuestras recolecciones difieren de las estudiadas por aquellos autores por la ausencia de diaptómidos y de *Holopedium gibberum*; es de notar también la frecuencia de *Cyclops macruroides* en los lagos de la Cerdaña española. Resulta evidente que el plancton hallado en nuestros lagos oligotróficos estaba ya descrito en sus líneas generales o, mejor dicho, caracterizado de forma que podía reconocerse.

En el grupo b), formado por los estanques H., S. y Minyons, falta un verdadero plancton y en su lugar se recoge un escaso ticoplancton compuesto por elementos arrastrados o perdidos y procedentes de otras isocies; adviértase bien que *Alona affinis* no es un constituyente del euplancton.

En los otros dos grupos de lagos se distinguen otros tantos tipos de plancton, más diferentes entre sí que las correspondientes facies de las otras isocies que luego estudiaremos. Para caracterizar a estas socies es aconsejable usar también especies de la fauna y no es cómodo denominarlas como las «asociaciones» de las otras isocies. THUNMARK (1945) propone una nomenclatura que parece ofrecer algu-

nas ventajas en la designación de comunidades planctónicas; a tenor de la misma y en su forma original, las socies de los dos grupos serían: a) «Mässig chlorococcalenartenreiche - mässig desmidiaceenartenarme - *Sphaerocystis Schroeteri* - *Kellicottia longispina* Gemeinschaft», que parece sugerir una comunidad algo más eutrafiende de lo que realmente es, y c) «Sehr chlorococcalenartenarme - sehr desmidiaceenartenarme - *Daphnia pulex* - *Cyclops strenuus* Gemeinschaft». Sin dejar de reconocer las ventajas de esta nomenclatura, debe confesarse que se adapta poco para una expresión corta en lengua española; por tanto preferimos sencillamente denominarlas:

Socies de *Staurastrum Mansfeldtii* - *Sphaerocystis Schroeteri* - *Cyclops strenuus* - *Kellicottia longispina*. Lagos Malniu y Mal. Otras especies características pueden verse en la tabla 4.

Socies de *Cyclops strenuus* - *Daphnia longispina*. Lagos Rodó, Llarg', Aparellats y M. Sin fitoplancton; con *Cyclops macruroides*. etcétera.

Correlaciones

Alimentación (contenido del tubo digestivo).

Asplanchna priodonta y *Euchlanis dilatata*, según CARLIN (1943), se alimentan de seston del microtipo (*Cyclotella*, cianofíceas); pero en los lagos de los Pirineos no observé en sus tubos digestivos algas de tamaño tan considerable.

Alona affinis. Detritos y partículas hasta un tamaño de 15 μ (Rodó).

Daphnia pulex. Detritos de 1 a 15 μ , algunas valvas de diatomea. En las patas 10 1/2-11 radios filtradores en 100 μ (Minyons).

Daphnia longispina. Detritos finos, hasta 10 μ como máximo (todos los lagos); en el de M., de radios más aproximados, partículas que casi nunca exceden de 2,5 μ . Número de radios filtradores en 100 μ : 13 - 14 (Llarg'), 14 - 14,7 (Malniu), 16 (M.) (se examinaron solamente pocos ejemplares de cada lago).

Cyclops strenuus. Detritos, bacterias y valvas de diatomeas; pero, en general, partículas de tamaño superior al de las ingeridas por la *Daphnia* asociada (Llarg').

Cyclops fuscus. Abundantes restos de entomostráceos (*Daphnia*, ostrácodos y harpáctidos) (Llarg').

Diaptomus sp. Detritos finos, *Navicula rhynchocephala*. Procede del Estany Sec.

La alimentación básica la constituyen los detritos, incluso en los lagos donde hay fitoplancton, porque éste (*Staurostrum*, etc.) es demasiado grande para las especies presentes en el zooplancton. Obsérvese que entre *Cyclops* y *Daphnia* se establece una segregación alimenticia.

Epibiosis. — *Chlorangium stentorinum*. Sobre *Cyclops*, en todo el cuerpo y preferentemente sobre el tórax (Malniu, Rodó, M.). Sobre *C. macruroides*, especie más litoral, hay más epibiontes que sobre *C. strenuus*; entre otros flagelados, uno incoloro (Malniu).

Characiopsis cf. *anabaenae*. Sobre *Cyclops strenuus* y *Macrothrix hirsuticornis*. (M.).

Vorticellidae Sobre *Cyclops strenuus* (M.), *C. macruroides* (Aparellats), *Macrothrix hirsuticornis* (Aparellats).

Epithemia zebra saxonica. Sobre efipios de *Daphnia* sedimentados (Malniu).

Tanatocresis. — *Coccomyxa lacustris*. En mudas de *Daphnia* (Malniu).

b) Herpon. Asociación *Surirelletum benthicum*. Tabla 6.

Generalidades. — Se han descrito varias asociaciones bénticas; de ellas tienen particular interés, en nuestro caso, las dos siguientes:

Desmidiacetum benthicum (LAPORTE, 1931), *benthos à Desmidiées* (ALLORGE, 1926), propio de las orillas de lagos oligotróficos, con vegetación de *Lobelia*, *Isoetes*, *Sparganium* («Softwaterflora», 1.º subgrupo, MOYLE, 1945), pH alrededor de 6,5. Muchas especies, dominando desmidiáceas filamentosas y *Cosmarium*. El pH de los lagos pirenaicos estudiados es algo más elevado, faltan *Isoetes* y *Lobelia* y no se encuentra tan gran riqueza de desmidiáceas.

Associations des parois lacustres (COMERE, 1929), en las que distingue dos asociaciones, una a nivel de la superficie del agua, con diatomeas pequeñas y palmeláceas y otra de mayor profundidad que puede recubrir todo el fondo en los estanques que son relativamente someros, con grandes diatomeas (*Pinnularia*, *Surirella*). Se describe de estanques subpirenaicos; la estudiada en nuestros lagos es más pobre, y carece de *Cymatopleura* y *Gyrosigma*.

Ecológicamente el *Surirelletum benthicum* debe ocupar una posición intermedia entre las dos comunidades indicadas y bióticamente parece que también forma el paso entre ambas; tal vez está más próxima de la segunda que de la primera.

Desde el punto de vista predominantemente zoológico se han descrito también asociaciones bénticas (VALLE, 1927-28; SHELFORD & BOESEL, 1942 y locs. cit.), pero todas lo han sido en grandes lagos, siendo, por consiguiente, poco comparables por lo distintas; añádase a esto que nosotros no hemos determinado los insectos que juegan un importante papel en la caracterización de aquellas asociaciones, de modo que no insistiremos más.

Debe advertirse que aunque el *Surirelletum benthicum* convive con *Sparganium*, no tiene nada que ver con el *Micrasteriето-Sparganietum* de GUINOCHET (1938), una demostración más de que resulta más práctico estudiar las comunidades fanerogámicas independientemente de las de algas. Merece recordarse la frase de KURZ (1922): «Sistemáticamente las colonias de algas deben comprenderse en la vegetación total, sin embargo las sociedades de algas en una gran parte son independientes completamente de las de macrofitas».

Ecología general. — El *Surirelletum benthicum* es propio de los fondos organógenos; el sedimento de origen orgánico se deposita sobre las piedras y la arena y en parte puede estar mezclado con arena; en algún caso —estany Mal— la capa subyacente es parcialmente turbosa. El sedimento orgánico a las profundidades comprendidas entre 20 y 80 cm., de donde proceden las recolecciones, constituye una gyttja o dygyttja de color gris más o menos pardo, que se sedimenta rápidamente y no huele mal. Generalmente es suelta, solamente en una estación del estany Rodó formaba masas compactas, que se dejan desmenuzarse fácilmente en pequeños fragmentos plásticos. Contiene una elevada cantidad de detritos de fanerógamas y musgos, con el contenido celular agrumado y pardo, protonemas, granos de polen en número variable, valvas de diatomeas y crisostomatáceas, espículas de esponjas y algunos fragmentos de quitina procedentes de crustáceos. Se encuentran además deyecciones constituidas por pequeños grumos de valvas de diatomeas, detritos, bacterias, llevando adheridas algunas pequeñas diatomeas vivas (*Achnanthes minutissima*, *Gomphonema gracile*). Esta es la imagen general en todos los lagos; en los situados a menor altitud abunda más el polen

que en los otros; en el H. con mucha vegetación y gran cantidad de gasterópodos y renacuajos, la gyttja es más gris que en los otros estanques y en las abundantes masas de excremento se reconocen hojas masticadas. En resumen, el suelo organógeno que constituye la residencia ecológica del *Surirelletum benthicum* se compone de detritos de fanerógamas y musgos, principalmente procedentes de la periferia de los lagos, polen, plancton muerto y excrementos de diversos animales.

En la línea de las orillas, allí donde ésta es suave y forma playa (Malniu, Mal), se acumula una enorme cantidad de polen de *Pinus* con las vesículas todavía llenas de aire, y generalmente parasitados (dos especies de hongos), así como numerosos cadáveres de insecto. En el detalle dedicado a estos lagos pueden hallarse noticias sobre la población viva de la «drift line».

En el lago S. se halla otro tipo de fondo organógeno debido a la dominancia local de una especie indeterminada de oligoqueto.

Composición biótica. — Repasando la tabla 6, se ve claramente que las especies que pueden considerarse como características de esta asocies béntica son: grandes diatomeas rafídeas de forma ancha (*Surirella*, *Campylodiscus*), o diatomeas más pequeñas con movimiento de deslizamiento más rápido (*Navicula*, *Pinnularia*); al mismo tipo deslizante pertenecen *Achromatium* y *Oscillatoria*. La relativa escasez de osculatoriáceas y flageladas se relaciona con la oligotrofia de las aguas. Algo menos típicas, por presentarse también en otras comunidades, son las diatomeas que forman grupos, tubos, filamentos o cadenas (*Fragilaria*, *Cymbella*, *Diatoma*, *Tabellaria*, *Melosira*, *Gomphonema olivaceum*). Los otros elementos de la flora pueden considerarse como poco característicos o procedentes de otras isocies.

Los oligoquetos y los lamelibranquios son los animales más característicos de esta asociación. En el lago de Malniu, en una estación periférica poco profunda (50 cm. aprox.) había seis lamelibranquios y 25 anélidos en 7 centímetros cúbicos del sedimento orgánico. Las larvas de quironómidos y de tricópteros son más frecuentes sobre fondo minerógeno (pecton). *Alonella nana* y *Macrothrix hirsuticornis* se hallan más frecuentemente en el herpon que en las otras isocies. *Cyclocypris ovum* y *Alona affinis* se distribuyen igualmente entre el herpon y el plancton.

Facies. — Pueden distinguirse las siguientes:

Facies de *Surirella biseriata*. Lagos Malniu y Mal. Propia de un ambiente físico no tan riguroso como en los otros lagos y de condiciones tróficas sensiblemente mejores. Tienen valor característico, o por lo menos diferencial de facies: *Surirella biseriata*, *Pinnularia dactylus*, *P. hemiptera*, *Tabellaria flocculosa*, *Melosira distans*; *Centropyxis aculeata*, *Euglypha brachiata* y numerosas formas sedimentadas procedentes del plancton.

Facies de *Trinema linearis* y otros rizópodos. Lagos H., S. y Minyons. Es una facies poco caracterizada, intermedia entre las otras dos y más próxima a la facies de *Campylodiscus noricus*. Rizópodos variados, pero el resto de la fauna es pobre.

Facies de *Campylodiscus noricus*. Lagos Rodó, Llarg, Aparellats y M. Características o diferenciales: *Campylodiscus noricus*, *Stigonema ocellatum*; *Canthocamptus staphylinus*, *Ilyocypris decipiens*, *Tanytarsus* sp. (larv.). La fauna es bastante rica.

Correlaciones

Alimentación (contenido del tubo digestivo).

Diffugia sp. *Navicula radiosa* (Minyons).

Cephalodella eva. Diatomeas (H.).

Naididae. Detritos, diatomeas, polen (Minyons).

Oligochaeta. Detritos finos, restos vegetales, diatomeas (S.).

Canthocamptus staphylinus. Detritos finos, diatomeas pequeñas —la mayor una *Fragilaria* de 30 μ — (Aparellats).

Bryocamptus cuspidatus. Detritos finos y medianos, granitos de arena (Mal).

Cricotopus sp. (larv.). Detritos finos. bacterias, algunas diatomeas (Aparellats).

Chironomidae (larv.). Casi exclusivamente *Cymbella ventricosa* (Malniu).

Sialis sp. (larv.). Detritos, tierra, tardígrados (Aparellats, recolectada con el pecton).

Rana temporaria (renacuajos). Detritos vegetales, conidios, polen, protonemas, diatomeas (*Surirella*, *Navicula radiosa*, etc.), escamas y otros restos de insecto, ácaro eriófido, *Scytonemaceae*, *Daphnia longispina*, *Hydra vulgaris* (Aparellats, M.).

Obsérvese que las grandes diatomeas del herpon tienen pocos enemigos.

Epibiosis. — *Amoebidium* sp. Sobre *Bryocamptus cuspidatus* (Mal).

Tanatocresis. — *Nebela galeata*. Usa raramente valvas de *Nitzschia* sp., en substitución de las plaquitas de su caparazón (H.).

Tardigrada. En el interior de patas de insecto y mudas de *Alona affinis*, se encontraron huevos del tipo de los de *Macrobiotus hastatus* (Minyons).

c) Pecton. Asociación *Nostocetum epilithicum*. Tabla 7.

Generalidades. — Si exceptuamos las comunidades de algas mineralizantes o perforantes (*Calothricetum*, *Schizothricetum*, etc.), las asociaciones del pecton han merecido poca atención. NAUMANN (1925) describe una «*Nostoc Zetterstedtii* - Association» que vive sobre fondos minerógenos en lagos oligotróficos suecos, con *Lobelia* e *Isoetes*, entre 0,75 y 2,50 metros de profundidad, con un máximo de vitalidad a 1,50 metros. Es muy posible que se trate de la misma comunidad que estudiamos en los Pirineos; pero NAUMANN sólo da breves indicaciones sobre las dominantes. Por cierto que en los lagos de Suecia, *Nostoc* domina en forma de colonias desprendidas y dispersas libremente sobre el substrato de grava o arena, mientras que en nuestros lagos las colonias de la cianoficea están fijas y sólo se desprenden de manera accidental, aunque con harta frecuencia. En el estudio de esta asociación se han seguido dos métodos: 1.º, el raspado de las piedras, y 2.º, la obtención de películas de colodión, según la técnica expuesta en otro trabajo del autor (MARGALEF, 1947, p. 81).

Ecología general. — El *Nostocetum epilithicum* es propio de los fondos minerógenos. Se ha estudiado sobre cantos y bloques graníticos situados a 20-60 cm. de profundidad. El pecton es más abundante a 40-60 cm. de profundidad que en aguas más superficiales (Malniu) y parece que vuelve a disminuir en producción si se profundiza más. El pecton no reviste uniformemente las piedras, sino que forma una cubierta interrumpida, visible como manchas de color. *Nostoc* y, en general, todas las algas se disponen sobre la parte más iluminada de los bloques. En estas aguas pobres en Ca y con substrato granítico, faltan aquellas cianofíceas, tan importantes en

muchas asociaciones del pecton, que se caracterizan por disolver o precipitar carbonato cálcico. Los bloques ofrecen excelentes condiciones para que sobre ellos se concentren los animales, muchos de los cuales obtienen su alimento de otras isocias. *Gammarus* y algunos coleópteros que residen frecuentemente en las oquedades de los bloques, no pertenecen concretamente a una isocia determinada; pero toman una gran parte de alimento y hasta sus parásitos (trematodos) del *Nostocetum*. Debajo de las piedras, cuando quedan pequeños huecos, se encuentran esponjas y briozoos, animales que faltan cuando abundan deyecciones de renacuajo en las proximidades. *Hydra* se halla de preferencia aproximada a las colonias de esponjas y briozoos y por tanto debajo de las piedras en hueco y también a los lados de las mismas. Entre bloques próximos se encuentran tendidas las redes de tricópteros que recogen el seston contenido en el agua ambiente. A la falta de calcio se debe que las *Limnaea* tengan una concha flexible y que se quiebra con facilidad. En algunos ejemplares de este gasterópodo y también de *Ancylus* el ápice de la concha es blanco. En los lagos del grupo de Engors la concha de los gasterópodos es algo más robusta que en los de Malniu y Mal.

Composición biótica. — La dominante, absoluta y macroscópicamente, es *Nostoc Zetterstedtii*, que forma dos tipos de colonias: unas pequeñas, esféricas y duras que se desprenden con facilidad y entonces pasan al herpon y aun al ticoplancton, y otras más anchas y de superficie poco regular, menos compactas. *Dichothrix compacta* y *Calothrix sp.* son típicas de esta asociación. El infusorio *Ophrydium versatile*, las puestas de insectos y gasterópodos son elementos característicos del pecton. En la gelatina de cianofíceas, infusorios o puestas, viven diversos comensales (*Lyngbya rivulariarum*, *Nitzschia sp.*, *Phormidium sp.*) que completan la imagen de esta comunidad. Hay numerosas diatomeas epilíticas: *Achnanthes minutissima*, *Cocconeis*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Epithemia*, *Navicula*; menos abundantes son las clorofíceas y cianofíceas microscópicas. Finalmente, se hallan algas de otras isocias o de ecología incierta.

La fauna es muy característica: *Hydra*, esponjas, briozoos —las colonias desaparecidas de *Plumatella* dejan testimonio de su anterior existencia en forma de estatoblastos alineados—, hirudíneos y sus capullos de huevos, moluscos, nematodos, *Chaetogaster*, larvas de

tricópteros —siempre con tubos de naturaleza mineral en todos los estanques— y quizá algunos rizópodos y rotíferos.

Las pequeñas diatomeas se disponen sobre las piedras de una manera muy poco homogénea. En la tabla 7 puede verse que en una misma piedra la densidad de población varía mucho entre puntos próximos. Este extremo merece estudios más detenidos.

Facies

Facies de *Melosira*. Lagos Malniu y Mal. Con *Melosira distans*, *Dichothrix*, *Eunotia pectinalis minor*, *Gomphonema*, *Helobdella*. Sin *Cocconeis*, clorofíceas, *Cristatella*, *Glossiphonia* ni *Spongilla*. *Limnaea* tiene la concha muy delgada.

Facies oligozoica. Lagos H., S., Minyons. Florísticamente se encuentra entre las otras dos facies, sin *Melosira*, con *Cocconeis*, *Eunotia pectinalis* y *Gomphonema*. Faunísticamente se caracteriza por su extraordinaria pobreza: faltan *Hydra*, esponjas y *Cristatella*.

Facies de *Cristatella*. Lagos Rodó, Llarg, Aparellats y M. Con clorofíceas, *Cocconeis* y *Calothrix*, pero sin *Melosira*, ni *Gomphonema* ni *Eunotia pectinalis*. Fauna rica y variada: *Cristatella*, *Glossiphonia*, etcétera.

Correlaciones

Alimentación (contenido del tubo digestivo).

Hydra vulgaris *Cyclops macruioides*, larva *Tanytus* (Malniu).

Plumatella repens. Detritos finos, algún grano de polen, *Fragilaria construens*, *Cymbella ventricosa*, *Chrysosomataceae* (Minyons).

Cristatella mucedo. Detritos pequeños, bacterias, diatomeas, granitos de arena, espículas (Aparellats).

Herpobdella testacea, ejemplar joven. *Alonella nana*, *Cyclops strenuus* (Llarg).

Cyclocypris ovum. Detritos, bacterias, *Clericia*, *Fragilaria*, *Cocconeis*. Un ejemplar tenía la molleja completamente llena de *Cocconeis placentula*, apilados y densos, sin mezcla de otras especies, a pesar de que este ejemplar fué recogido en el herpon. Es un «browser» típico (Aparellats).

Sialis sp. Detritos, diatomeas, dos huevos lisos de tardígrado dentro de una muda (Aparellats).

Chironomidae (larvas de 5-6 mm.). Diatomeas en masa: *Cymbella*, *Gomphonema*, *Navicula radiosa*; además *Cosmarium depressum*, *Cosmarium formosulum*, *Staurostrum Manfeldtii*, *Chlorosphaera*, restos de *Daphnia* (Malniu).

Plecoptera (ninfa). Restos de diversos artrópodos (M.).

Trichoptera (larv.). *Calothrix* y otra cianoficea, abundantes. *Cymbella*, *Chlorosphaera*?, restos de musgos, vorticélidos, etc. «Browser» (M.).

Trichoptera, otra especie (larv.). *Cymbella ventricosa lunula* en masa, *Gomphonema olivaceum*, *Eunotia gracilis*, otras diatomeas y polen de *Pinus*. Es filtradora, en las redes se encuentran enormes cantidades de *Cymbella ventricosa lunula* (S.).

Gammarus pulex. *Cyclops*, pata de un quironómido, cabeza de otro díptero —de insectos caídos al agua y ahogados—, ninfa de efemeróptero, restos de otros insectos (Aparellats).

Limnaea. Diatomeas (*Achnanthes*, *Cymbella*), bacterias, *Staurostrum*, pocos restos de fanerógamas o musgos y algo de detritos amorfos (Malniu, Rodó).

Epibiosis. — *Chamaesiphon cylindricus*. Sobre *Oedogonium* sp. (S.).

Synedra sp. Sobre *Oedogonium* sp. y *Fragilaria capucina* (S.).

Achnanthes minutissima. Sobre la vaina de *Tolypothrix* (Llarg).

Gomphonema gracile. Sobre vaina de *Tolypothrix* (Mal).

Epifito incoloro y bacterias. Sobre *Oedogonium* sp. (Minyons).

Lyngbya rivulariarum y *Vorticella* sp. Sobre *Ophrydium* (Minyons).

Nitzschia sp., *Navicula radiosa* y *Lyngbya rivulariarum*. Abundantes en la gelatina de las puestas de *Limnaea* (Malniu).

Opercularia gammari. Sobre los urópodos y antenas de *Gammarus pulex* (Aparellats).

Hydrococcus rivularis. Sobre estatoblastos de *Plumatella repens* (Minyons).

Epithemia zebra saxonica y *Fragilaria brevistriata*. Inmersas en los tejidos superficiales de *Spongilla lacustris* (Aparellats).

Epithemia zebra saxonica, *Oedogonium* sp. y un huevo de tardigrado (tipo *Macrobiotus echinogenitus*). Inmersos en los tejidos superficiales de *Ephydatia fluviatilis* (Malniu, Aparellats).

Tanatocresis. — *Protoderma viride* y *Cocconeis placentula*. Sobre exuvios (H.).

Nostoc Zetterstedtii. Numerosas pequeñas colonias dentro del abdomen de un exuvio de odonato (H.).

Parásitos. — *Cercaria*. En *Limnaea*. (Malniu, Aparellats).

Cercarias encistadas. Doce ejemplares en el tubo digestivo de un *Gammarus pulex* ♀ (Aparellats).

C) CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS LAGOS ESTUDIADOS

«ESTANY DE MALNIU»

Altitud, forma, orillas y fondo. — Alt.: 2.250 m. De forma redondeada y unos 360 m. de diámetro; se desconoce la profundidad que es, por lo menos, superior a 5 m. Las orillas están rodeadas por una zona de bloques que alcanza de 4 a 10 metros de anchura en la parte más estrecha. Sobre los bloques crecen musgos y se forman almohadillas de vegetación que se unen entre sí dando pozzinas, bien desarrolladas en el NE. y algo menos en el W. En distintos puntos del contorno se forman playas arenosas. La pendiente de la orilla es más abrupta en el NW. y, en general, la inclinación es poco acentuada hasta unos 70 cm. de profundidad. Como en todos los demás lagos se reconocen partes más pedregosas y otras donde dominan los fondos organógenos.

Agua y régimen hidráulico. — Temperatura (15 a 17 h., con sol): 17-17,5° C., la del aire: 18-20° C.; en algunas puntos de la orilla, entre bloques y con agua muy somera, se alcanzan 21° C. Afuentes: varias corrientes que discurren por debajo de los prados turbosos del NE. y un arroyo por el W. Emisarios: uno solo, bastante caudaloso, por el S.

Alimento alóctono. — En las orillas se acumulan enormes cantidades de polen de conífera, en compacta masa amarilla. Carece de importancia la saprobización debida a la presencia de ganado en las orillas.

Vegetación de fanerógamas. — Se limita a la zona más próxima a las orillas y no adquieren gran desarrollo por la poca extensión del suelo sublacustre adecuado. *Sparganium affine* ocupa notables extensiones en el N. — en las raíces se encuentran pupas del coleóp-

tero *Donacia*—mezclado en el NE. con algo de *Carex*. *Ranunculus* (*Batrachium*) se limita a las proximidades del emisario.

Animales.—*Limnæa* se encuentra en todo lago, especialmente abunda en el NE. *Gerris* (*Limnotrechus*) *lateralis* se observa en el supraneuston de toda la periferia y más numeroso en las pequeñas cubetas aisladas entre los bloques de la orilla. En los alrededores se ven *Aeshna juncea*, tricópteros y culicidos adultos. En este lago y en su emisario hay truchas (*Salmo trutta*) que faltan en los otros lagos. *Rana temporaria* abunda, pero el adulto no depende de la biocenosis lacustre por su alimento (come *Aphodius*, himenópteros, etcétera).

Notas complementarias sobre la biología.—a) Línea de detritos de la orilla, tres estaciones. Las especies dominantes, por orden de abundancia, son: *Tabellaria flocculosa* (3 + 3), *Cymbella helvetica* (4 + 2), *Fragilaria capucina* (3. 2), *Oedogonium*, dos especies (3. 2 y 2. 1), *Spirogyra Spreeiana* (1. +), *Spirogyra* sp. (1. 2), *Syne-dra* sp., *Oscillatoriaceae*, numerosas especies del herpon, etc.

Entre las especies más raras, vale la pena mencionar las siguientes: *Bulbochaete* sp., *Cosmarium Regnellii*, *C. subcostatum minor*, *C. laeve septentrionale*, *Crucigenia irregularis*, *Denticula elegans*, *Euastrum denticulatum angusticeps*, *Mallomonas* sp., *Pediastrum muticum*, *Pinnularia mesolepta*, *Pyramimonas* sp., *Selenastrum gracile*, *Spirulina subtilissima*, *Staurastrum punctulatum*, *Staurastrum* sp., *Tabellaria fenestrata*, *Rhopalodia gibba*; *Cephalodella forficula*.

b) Sobre *Ranunculus*: *Spirogyra* sp. (4), *Cymbella helvetica* (4, con auxosporas), *Tabellaria flocculosa* (3), *Navicula radiosa* (2), *Gomphonema acuminatum* (2), *Oedogonium* sp. (2), *Fragilaria capucina* (2), *Nitzschia* sp. (2), *Sphaeroszma excavatum* (2), *Chlorosphaera* sp. (2), etc. Entre las raras conviene citar a varias que no se hallaron en otras comunidades: *Botryococcus Braunii*, *Chaetontus* sp., *Cosmarium pseudoprotuberans alpinum*, *Cymbella microcephala*, *Eunotia trinacria*, *Lepidoderma* sp., *Lyngbya limnetica*, *Nostoc Zetterstedtii*, *Staurastrum iotantum*, *Staurastrum dejectum*. Los pedúnculos de *Gomphonema*, junto con bacterias filamentosas, inician un pecton sobre *Ranunculus*.

c) Recolectado con la red de plancton, entre bloques sumergidos. Junto con especies vulgares en el plancton o en el herpon, se observan otras especies más raras en el lago, que merecen citarse. Son:

Amphora ovalis, *Closterium costatum*, *Cosmarium subcostatum minor*, *Micrasterias papillifera*, *Oocystis Novae-semlicae tuberculata*; *Corixidae*, turbelario.

Biocenosis

Puede denominarse:

Socios de *Staurostrum Manfeldtii*-*Sphaerocystis Schroeteri*-*Cyclops strenuus*-*Daphnia longispina*-*Kellicottia longispina*. = *Surirelletum benthicum* facies de *Surirella biseriata*. = *Nostocetum epilithicum* facies de *Melosira*. = *Sparganietum affinis*.

«ESTANY MAL O DE GUILS»

Altitud, forma, orillas y fondo. — Alt.: 2.250 m. Tiene forma redondeada y unos 150-200 metros de diámetro. La profundidad se desconoce. Rodeado por un impresionante caos de grandes bloques, sobre los cuales avanza la vegetación. En el S. este caos se dilata sobre una extensa superficie. En el NNW. existe una gruesa capa de turba, perfectamente estratificada, desprovista de cubierta vegetal viva y cortada por cuatro pequeñas corrientes de agua; por debajo del agua a esta turba se le superpone una delgada capa de arena mezclada con gyttja. La turba contiene pocas valvas de diatomea. En el fondo los bloques y gravas ocupan una extensión mucho mayor que los sedimentos organógenos.

Agua y régimen hidráulico. — El agua es algo verdosa. Afluentes: por el N. y NW. descienden al lago cuatro arroyos. Emisarios: existe uno solo, que sale de la parte SE. del lago. Con la finalidad de suministrar más agua a las tierras de cultivo de Guils se ha excavado artificialmente el cauce del emisario, construyendo en él un pequeño muro de contención con una compuerta, entonces abierta; la consecuencia de esta obra hidráulica ha sido disminuir ligeramente el nivel de las aguas del lago. Entre el caos de bloques del S. discurre también agua que procede del lago.

Alimento alóctono. — En las orillas se acumula una gran cantidad de polen y otros detritos vegetales; también se encontraban allí muchos insectos ahogados, especialmente *Bibio*, algunos troncos de pino flotando y variados insectos refugiados sobre los mismos. La saprobi-

zación debida al ganado carece de importancia, porque el acceso al lago es menos cómodo que al cercano lago de Malniu.

Animales. — No son escasos los hirudíneos y *Ancylus*. *Hydra* forma manchas rojas sobre las piedras, abundando especialmente en el emisario. *Velia rivulorum* vive en el supraneuston de las cubetas periféricas, más o menos aisladas por las rocas. *Rana temporaria* es frecuente. Entre los grandes bloques abundan epéiridos y dolícopódidos, que persiguen a los tricópteros y quironómidos.

Notas complementarias sobre la biología. — a) Línea de detritos de la orilla: *Achnanthes*, *Eunotia*, *Ankistrodesmus*, etc.

b) Sobre troncos flotantes de *Pinus*. Hirudíneos, *Gammarus*, anélidos y un pequeño coleóptero (*Platambus maculatus*). Sobre la madera se desarrollan las fructificaciones de un discomiceto.

c) Depresión al sur del lago, entre bloques: *Anabaena* sp., *Cylindrocystis Brebissoni*, *Cymbella amphicephala*, *Euastrum elegans*, *Eunotia exigua*, *Eunotia lunaris*, *Fragilaria construens*, *Frustulia rhomboides saxonica*, *Gonatozygon Brebissoni*, *Gloeodinium montanum*, *Merismopedia glauca*, *Mougeotia* sp., *Neidium iridis*, *Navicula* sp., *Nitzschia gracilis*, *Lyngbya limnetica*, *Nitzschia* sp., *Nitzschia* sp., *Pinnularia stauroptera Clevei*, *Pinnularia* cf. *hemiptera*, *Pinnularia pseudogracillima*, *Pinnularia subcapitata genuina*, *Pentium phymatosporum*, *Oscillatoria* cf. *amoena*, *Peridinium* sp., *Stauroneis anceps*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Roya obtusa montana*, *Staurastrum margaritaceum*, *Scenedesmus* sp., *Surirella linearis*, *Tabellaria flocculosa*, *Closterium libellula*, *Closterium navicula*, *Chrysosatomataceae*; *Diffugia* sp., *Alonella nana*, *Dorylaimus* sp., *Trinema enchelys*; todas ellas raras o escasas.

Biocenosis

Socios de *Sphaerocystis Schroeteri*-*Kellicottia longispina*-*Daphnia longispina*. = *Surirelletum benthicum*, facies de *Surirella biseriata*. = *Nostocetum epilithicum*, facies de *Melosira*.

«LAGO SIN NOMBRE (H.)»

Altitud, forma, orillas y fondo. — Alt.: 2.500 m. Redondeado y pequeño, de unos 40 metros de diámetro; la profundidad es escasa,

por la vegetación de fanerógamas que se divide desde las orillas, puede suponerse que no excede de un metro. La orilla es rocosa en el W. y organógena en casi todo el resto de la periferia, donde el lago está limitado por prados turbosos.

Agua y régimen hidráulico. — Temperatura (11. h. 40 m.): 12, 6° C., la del aire es de 7° C. pH = 6 1/2. Afluentes: uno procedente de los «estanys Aparellats». Emisarios: uno que va a parar al «estany Llarg». La renovación del agua del lago ha de ser relativamente rápida, pues afluente y emisario son caudalosos.

Alimento alóctono. — Detritos de la vegetación que rodea al lago. Es poco visitado por los ganados.

Vegetación de fanerógamas. — *Sparganium affine* (en flor, fruto y en germinación) cubre todo el fondo del lago y sus hojas llegan hasta la superficie en toda la extensión de las aguas.

Animales. — Abundan los vegetarianos: *Limnaea* y renacuajos, cuyas deyecciones imprimen un aspecto especial a la gyttja de este lago.

Biocenosis

Surirelletum benthicum, facies de *Trinema* - *Nostocetum epilithicum*, facies oligozoica - *Sparganietum affinis*.

«LAGO SIN NOMBRE (S.)»

Altitud, forma, orillas y fondo. — Alt.: 2.520 m. Más o menos redondeado, de unos 120 m. de largo (E.-W.) y poco más estrecho. Parece que tiene poco más de un metro de profundidad. La mitad E. está rodeada de bloques grandes y en todas las orillas el prado turboso avanza sobre el lago.

Agua y régimen hidráulico. — Temperatura (8 h.): 2° C., la del aire es de 4,5°. Afluentes: recibe una pequeña corriente por el W. Emisarios: no funciona ningún emisario superficial, pero las aguas discurren por debajo de los prados turbosos.

Alimento alóctono. — Es frecuentado por el ganado.

Vegetación superior. — No hay fanerógamas. Los musgos que avanzan sobre el agua se estudian con las pozzinas. (*Drepanocladus fluitans*, con *Eunotieto-Pinnularietum*, tabla 11).

Animales. — En algunos puntos de las orillas, a 10-30 cm. de profundidad, abundan extraordinariamente unos oligoquetos tubícolas. Sus tubos, formados de limo, valvas de diatomeas, etc., miden de 65 a 90 mm. de largo por 1,5 mm. de diámetro; en parte son subterráneos, casi horizontales y entretnejidos entre sí; pero los extremos se levantan perpendicularmente sobre el substrato, del que sobresalen dos o tres centímetros, reunidos a grupos y pegados en haces compactos paralelos, como los del quironómido *Lundstroemia*. Según BERG (1938), esta disposición de los tubos, en los tubificidos, es causada por una microestratificación del oxígeno. Coleópteros de unos 8 mm., *Eylais hamata*, *Rana temporaria*.

Notas complementarias sobre la biología. — En un lugar del lago se elevan sobre el fondo grandes masas pardas, de 30-80 cm. de diámetro. Las constituyen aglomeraciones de *Diatoma hiemale mesodon* en número incalculable, con algunas *Cymbella ventricosa lunula* (2) y *Fragilaria capucina* (+). La fauna de tan singular agrupación la forman *Chydorus sphaericus* y larvas de quironómidos. La influencia de los prados turbosos periféricos es evidente en la población de este estanque, con muchas desmidiáceas, fauna relativamente escasa, etcétera.

Biocenosis

Surirelletum benthicum, facies de *Trinema* - *Nostocetum epilithicum*, facies oligozoica - (*Eunotieto-Pinnularietum bryophilum*).

«ESTANY DELS MINYONS»

Altitud, forma, orillas y fondo. — Alt.: 2.660 m. Pequeño, de 60 × 30 m. Orillas de roca firme, sólo en una pequeña parte del W. hay una playa terrosa. Bastante profundo, más de 2 m.

Agua y régimen hidráulico. — Temperatura (12 h.): 10° C., pH, algo más de 6 1/2. Afluentes: no los hay constantes. Emisarios: uno que sale por el E., dirigiéndose al «estany Llarg».

Alimento alóctono. — A tan gran altura se encuentra muy poco polen; algunos restos de insecto. El ganado no frecuenta este lago.

Vegetación superior. — Ausente.

Animales. — Renacuajos y coleópteros (*Agabus sp.*) son bastante abundantes.

Notas complementarias sobre la biología. — Las diatomeas son escasas y casi solamente se encuentran valvas. Recolectado con la red de plancton, sobre el fondo: *Caloneis silicula*, *Euastrum ansatum*, *E. oblongum*, *Fragilaria capucina*, *Merismopedia convoluta*, *Oscillatoria tenuis*, *Nitzschia acicularis*, *Spirogyra sp.*, coleópteros, *Euchlanis sp.*, *Monostyla sp.*, *Sialis sp.*, *Trichocerca sp.*, renacuajos de *Rana temporaria*. *Spirogyra nitida* se hallaba fructificada (véase parte sistemática).

Biocenosis

Surirelletum benthicum, facies de *Trinema* - *Nostocetum epilithicum*, facies oligozoica.

«ESTANY RODO O DEL BULL»

Altitud, forma, orillas y fondo. — Alt.: 2.580 m. Alargado de NW. a SE., de unos 150 × 70 m. Profundidad desconocida. Parte oriental especialmente y, en general, todas las orillas, llenas de bloques, entre los cuales quedan charcos aislados. En toda la parte E. el agua circula lentamente entre los bloques.

Agua y régimen hidráulico. — Temperatura (14 h.): 12° C., la del aire era de 10° C. pH = 6,3. Afluentes: recibe dos pequeños arroyos, uno por el W. y otro por el N. Emisarios: del E. sale un emisario que se dirige a los «estany Aparrellats», corriente que presenta rupturas de nivel considerables.

Alimento alóctono. — Muy poco polen; poco frecuentado por el ganado.

Vegetación superior. — No hay fanerógamas. Algunas masas de musgos se introducen en el estanque. (*Drepanocladus fluitans*, cf. tabla 11).

Animales. — *Rana temporaria*, *Sigara* sp., *Agabus* sp.

Biocenosis

Sociés de *Cyclops strenuus*-*Daphnia longispina*. = *Surirelletum benthicum*, facies de *Campylodiscus*. = *Nostocetum epilithicum*, facies de *Cristatella*. = (*Eunotieto-Pinnularietum bryophilum*).

«ESTANY LLARG»

Altitud, forma, orillas y fondo. — Alt.: 2.480 m. De forma irregular y alargada de ENE. a WSW., mide unos 300 m. de longitud por unos 120 m de anchura máxima. Profundidad desconocida. Las orillas son escarpadas hacia la parte central y el fondo predominantemente de bloques en la mitad E.; la parte NW. está cubierta de sedimentos arenosos y de gyttja.

Agua y régimen hidráulico. — Temperatura (11 h. 40 m.): agua: 14° S., aire: 12,5° C. (15 h.); agua: 13° C., aire: 13,5° C. pH = 6 1/2. Afluentes: el afluente más importante procede del «estany dels Minyons» y entra en el «estany Llarg» por el W., en la dirección del eje mayor; al NE. del mismo desagüa otro arroyo menos importante; por el SE. desemboca el emisario del pequeño lago H. Emisarios: uno solo que sale por el E. y desciende rápidamente en dirección al valle.

Alimento exógeno. — Poco polen de *Pinus*; regularmente frecuentado por el ganado.

Vegetación de fanerógamas. — En toda la parte NW. hay una densa pradera de *Sparganium minutum* y *Potamogeton gramineus* s. lat

Animales. — No se vió *Spongilla* viva, pero se recolectaron sus espículas con cierta frecuencia.

Notas complementarias sobre la biología. — Recolecciones hechas con la red de plancton sobre el fondo rocoso, permiten obtener especies de las vulgares en el lago y además las siguientes: *Amphora ovalis*, *Ankistrodesmus* sp., *Caloneis* sp., *Clastidium setigerum*, *Chlamydomonas* sp., *Cymbella gracilis*, *C. amphicephala*, *Frustulia vulgaris*, *Gloeodinium montanum*, *Pinnularia lata*, *P. cf. gracillima*, *Phormidium* sp., *Rana temporaria*, *Tanypodina* (larv.).

Biocenosis

Socios *Cyclops strenuus-Daphnia longispina*.= *Surirelletum benthicum*, facies de *Campylodiscus noricus*.= *Nostocetum epilithicum*, facies de *Cristatella*.= *Sparganietum affinis* (con *Potamogeton*).

«ESTANYS APARELLATS»

Altitud, forma, orillas y fondo. — Alt.: 2.560 m. Tiene la forma de un 8 con el eje mayor de 350-370 m. de longitud y orientado de ENE. a WSW.; la anchura es de unos 100 m. Profundidad desconocida. Orillas de bloques, así como la mayor parte del fondo. En algunos puntos los prados turbosos avanzan sobre el lago, como, por ejemplo, en el centro, que casi queda dividido por un istmo turboso atravesado por varios canales.

Agua y régimen hidráulico. — Temperatura (8 h.): 12,5° C. (E.) y 11,5° C. (W.). pH = 6 1/2 o algo superior. Afluentes: uno procedente del «estany Rodó». Emisarios: uno que se dirige al «estany Llarg» después de atravesar el lago sin nombre H.

Alimento exógeno. — Polen raro, detritos vegetales más de fanerógamas que de musgos. Frecuentado por el ganado.

Vegetación superior. — No hay fanerógamas.

Biocenosis

Socios de *Cyclops strenuus-Daphnia longispina*.= *Surirelletum benthicum*, facies de *Campylodiscus*.= *Nostocetum epilithicum*, facies de *Cristatella*.

«LAGO SIN NOMBRE (M.)»

Altitud, forma, orillas y fondo. — Alt.: 2.560 m. Redondeado, de unos 50 m. de diámetro. Orillas completamente rocosas, sin musgos ni fanerógamas. Bastante profundo en su parte W. (más de dos metros).

Agua y régimen hidráulico. — Temperatura (9 h. 15 m.): 10° C., del aire: 11,5° S. Afluentes: existe un cauce desecado que viene de los «estany Aparellats». Emisarios: uno en dirección E.

Alimento exógeno. — Regularmente frecuentado por el ganado.

Vegetación superior. — No hay fanerógamas.

Animales. — *Hydra* no es rara, *Rana temporaria*.

Biocenosis

Socios de *Cyclops strenuus*-*Daphnia longispina*. = *Surirelletum benthicum*, facies de *Campylodiscus*. = *Nostocetum epilithicum*, facies de *Cristatella*.

«ESTANY SEC»

Es una pequeña depresión rodeada de bloques y completamente desecada, con fondo de arena y limo, situada a 2.250 m. de altura, cerca del E. Malniu. Cuando llueve abundantemente algo de agua permanece un tiempo en su fondo.

En el suelo se hallan valvas de numerosas diatomeas, etc.: *Pinnularia borealis* (3), *P. subcapitata* (2), *Fragilaria virescens* (+), *Hantzschia amphioxys* (+), *Staurastrum punctulatum* (+), *Trinema linearis* (+), células verdes redondas (1).

Muestras del suelo del estanque desecado, se colocaron el 10-XII-1946 en solución de Knopp diluida, mantenida a 7-10° C. Se desarrollaron: *Navicula rhynchocephala*, *Chlamydomonas* sp. *Oxytricha* sp., *Diaptomus* sp., un anostraco y un daliélido.

Los dos crustáceos eran particularmente interesantes, porque no habían sido vistos en los demás lagos; desgraciadamente no pudieron ser determinados, ya que no llegó ningún ejemplar a adulto.

4. — AGUAS ESTANCADAS EUTRÓFICAS

ESTANQUE DE PUIGCERDÁ

Localización y caracteres generales. — El estanque artificial de Puigcerdá, cuya construcción data del siglo xrv, se halla en la parte más alta de la villa que le da nombre. La altura sobre el nivel del mar es de 1.190 metros. De forma aproximadamente redondeada, mide unos doscientos metros en su mayor dimensión y su superficie

se evalúa en 2,28 Ha. Las orillas forman un talud de tierra vertical hasta unos 60 cm. de profundidad, excepto en una parte de la periferia en que está revestido de cemento. La profundidad máxima medida ha sido de 2,40 m. El fondo está recubierto por un sedimento organógeno, viscoso, con numerosas cianofíceas. El estanque fué vaciado por última vez hace unos catorce años.

Agua y régimen hidráulico. — Temperatura (15 h. a 15 h. 30 m.): 21-21,5° C., la del aire: 26° C. Afluentes: desemboca en el estanque una acequia que toma su agua en el río Carol, en territorio francés. Contenido en sales escasísimo, comparable con el de los lagos oligotróficos.

Alimento alóctono. — Es un estanque sucio como todos los de los parques públicos, con las consabidas aves acuáticas y las barcas, desde donde los paseantes arrojan al agua gran variedad de inmundicias.

Plancton (Tabla 8). — Es una densa socies de *Sphaerocystis Schroeteri* y *Daphnia longispina*. La presencia de *Diaphanosoma* tiene valor diferencial con respecto al plancton de los lagos oligotróficos. Falta *Cyclops strenuus* y la raza de *Daphnia* es diferente de la de alta montaña (véase parte sistemática). El ticoplancton se reduce al mínimo en comparación con los lagos oligotróficos. Arrastrando 250 metros una red de 2 dm.² de abertura se obtuvieron más de 30 ml. de plancton. El agua es verdosa y la transparencia pequeña: solamente 10 cm. La filtración de cierta cantidad de agua no permitió añadir nuevas especies a las obtenidas con la red, o sea no hay nanoplancton notable. Se trata de una población en auge, casi todas las *Daphnia* llevan huevos partenogenéticos, hay muy pocos jóvenes y menos cadáveres.

Correlaciones

Alimentación (contenido del tubo digestivo).

Daphnia longispina, var. *longispina*. *Sphaerocystis Schroeteri* en gran abundancia. Al ser expulsadas, después de haber atravesado todo el tubo digestivo, las células se ven poco atacadas, muchas parecen intactas. 20-22 radios filtradores en 100 µ.

Diaphanosoma brachyurum. No se alimenta de *Sphaerocystis*, sino de partículas muy finas. 32-36 radios filtradores en 100 µ. Obsérvese

la segregación alimenticia entre los dos cladóceros, que no compiten entre sí; pero *Daphnia* es dominante por estar adaptada a consumir el alimento más abundante y porque *Diaphanosoma* sólo puede coger aquello que deja pasar *Daphnia*.

Epibiosis. — *Characium gracilipes*. Bastante abundante sobre *Daphnia*, raro sobre *Diaphanosoma*.

Herpon (Tabla 9). — Asociación de *Oscillatoria-Phacus-Tabellaria*. El sedimento es gris, más o menos verdoso, con abundantes excrementos y muy pocos residuos vegetales, que, a diferencia de lo que ocurre en los lagos oligotróficos, no toman color pardo. Debe su origen al plancton y a los peces, siendo una forma de sapropel mejor que de gyttja. La comunidad es algo saprobia, aunque propia de aguas finas; por carecer de términos de comparación no insistiremos en su análisis. Es notable la frecuencia con que se ven en el sedimento cadáveres de *Graptoleberis*, cladóceros que no pudo ser visto vivo en el estanque.

Limnofitas. — *Nitelletum*. El fondo de todo el estanque está recubierto por una vegetación poco densa de una *Nitella* estéril. Sobre *Nitella* se encuentra epifita una especie de *Protoderma* y, entre la carácea, son frecuentes: *Fragilaria capucina*, *Oscillatoria nigra*, *Philodinidae* y más escasas otras especies del herpon.

Notas complementarias sobre la biología. — No hay plecton ni pecton. Encima del cemento se recogieron: musgos, larvas de quironómidos, *Cyclops prasinus*, *Lepadella ovalis*, *Eunotia pectinalis minor*, *Colurella uncinata*, *Navicula* sp., *Epithemia turgida*, *Pinnularia* sp., *Closterium* sp., además de las especies vulgares en el plancton y herpon, que aquí son escasas, excepto *Gomphonema*. Entre musgos y cerca de ellos en otros puntos de la orilla, a las especies vulgares en el plancton y herpon se añaden: *Cyclotella bodanica*, *Cymbella ventricosa lunula*, *Pandorina morum*; larvas de quironómidos, de un corinoneurino y de efemerópteros, ninfas de un hidrácnido de largas patas, hemípteros, *Mytilina* sp., nematodos y filodínidos.

Animales influentes de la biocenosis. — Encima del estanque vuela *Aeshna*, del que se recogieron exuvios. También se vió una pareja de *Ischnura* sp. sobre el estanque. Según informes obtenidos

en el lugar, actualmente viven en el estanque truchas, barbos y anguilas. Antes de limpiarlo, hace catorce años, había además carpas y un pez innominado, probablemente un *Rutilus*.

Biocenosis

Socios de *Sphaerocystis Schroeteri*-*Daphnia longispina*. = Asoc. de *Oscillatoria-Phacus-Fragilaria*. = *Nitelletum*.

5. — AGUAS DISTRÓFICAS

LAS POZZINAS O MULLERAS

A) CARACTERES GENERALES

Nomenclatura. — Los medios que reunimos en este capítulo llevan en el país el nombre de «mulleras». Son formaciones herbáceas y muscinales —casi sin *Sphagnum*, con *Drepanocladus*— que dan origen a un depósito de turba. No son verdaderas turberas («Hochmoore»), sino que corresponden a los complejos de vegetación para los cuales BRIQUET (1910) propuso el nombre de *pozzinas*. BRIQUET las estudió en Córcega, LITARDIERE & MALCUIT (1926) las citan de Córcega, Gran Atlas, Sierra Nevada, Sierra de Estrella y Pirineos. En nuestra cordillera han sido bien descritas por CHOUARD y PRAT (diversos trabajos, 1928 a 1935) y en los Alpes sudoccidentales por GUINOCHET (1936). Como se ve, se trata de un tipo de formación relativamente extendido.

Localización. — Las pozzinas estudiadas se hallan entre 2.000 y 2.580 m. de altura. Por término medio su altitud es inferior a la de los lagos oligotróficos, lo cual es obvio, si se tiene en cuenta que las cubetas colmadas, que dan origen a las pozzinas, son precisamente las situadas a menor altura.

Origen y evolución. — Las pozzinas aparecen como una cubierta vegetal que crece encima de antiguas depresiones de fondo impermeable (barros glaciales), colmadas por bloques y gravas. Entre estos materiales sueltos puede continuar la circulación de agua; pero lo corriente es que después de haberse formado unas capas de turba,

el agua discurra por encima de éstas y, por tanto, por encima de su antiguo nivel. Es de importancia recordar que el agua de las pozzinas no procede directamente de la atmósfera, como en las verdaderas turberas, sino de una circulación superficial. La cubierta vegetal presenta de trecho en trecho interrupciones, que dejan libres charcas o canales más o menos profundos (0,20 a 1 metro). Estos agujeros son llamados «pozzi» en Córcega y de ahí BRIQUET imaginó su denominación «pozzine» (*pozz* -e alp-*ine*). La pozzina crece en ocasiones sobre los bloques que rodean un lago, la almohadilla vegetal queda entonces a 40-70 cm. encima del nivel del agua (Lago de Malniu) o desciende suavemente hasta meterse en sus aguas (Lagos Rodó y S.). En las pozzinas de la «vall del Toré», el substrato es el mismo valle y no una depresión cerrada, y las aguas circulan en filetes delgados a través de los prados turbosos. Las charcas («pozzi») son, frecuentemente, el resultado de una regresión, con destrucción de las capas de turba superiores por la erosión del agua corriente o el peso de la nieve, o también por una intensa circulación de agua por entre las gravas del fondo, debajo de la turba, o por otras causas. CHOUARD (1935) estudia estos procesos de regresión. De una o de otra manera, la pozzina queda al final descompuesta en mogotes separados por cauces y charcas. Aquellos mogotes son duros, de turba comprimida, no blandos ni movedizos.

Detritos alóctonos. — Abundan granos de polen, generalmente con parásitos; los detritos vegetales, muy abundantes, proceden de la misma pozzina.

Características biológicas generales. — Hay que distinguir rigurosamente entre la vegetación de los mogotes y la de las charcas. Aquélla está formada por fanerógamas y musgos —*Drepanocladus*—, que alojan una población muy definida, rica en diatomeas (géneros *Pinnularia* y *Eunotia*) y en rizópodos. En las charcas no se encontraron fanerógamas completamente sumergidas y la comunidad biótica que en ellas vive presenta grandes analogías con la descrita por diversos autores de las verdaderas turberas. Así una pozzina es un complejo de asociaciones en el que será necesario separar una población de las charcas, una población asociada con las muscineas embebidas en agua y situadas en parte por encima del nivel de las charcas y las asociaciones de macrofitas que, como siempre, son más o menos independientes de las de microorganismos.

B) COMUNIDADES

a) La población de las charcas.—*Micrasterieto truncatae*-*Frustulietum saxonicae*, MESSIKOMMER (1927, 1942).

Tabla 10.

Generalidades y composición biótica. — Las comunidades de algas mejor estudiadas, desde el punto de vista sociológico, han sido las de las turberas, tal vez porque la riqueza de su flora y el presentar numerosas especies que no se ven en otras aguas, invita a delimitar asociaciones. Todas las siguientes denominaciones pueden considerarse como equivalentes, teniendo en cuenta la relativa elasticidad dada a cada una por sus autores respectivos: *Eremosphaera* - *Penium* - *Euastrum* Verein + *Pediastrum tricornutum* - *Cosmarium polonicum* - *Staurostrum* Verein (GAMS, 1927), Association à *Micrasterias truncata* et *Frustulia saxonica* (DENIS, 1924), *Micrasterietum* (ALLORGE, 1925), *Euastrum* - *Micrasterietum* (ALLORGE, 1926; LAPORTE, 1931; KRIEGER, 1937), *Micrasterieto truncatae* - *Frustulietum saxonicae* (MESSIKOMMER, 1927, 1942), Association à *Micrasterias* et *Euastrum* (COMERE, 1929), *Micrasterieto* - *Sparganietum affinis* (GUINCHET, 1938). LAPORTE (1931), COSANDEY (1934) y KRIEGER (1937) incluyen al *Eunotietum exiguae* de MESSIKOMMER (1927) en esta misma asociación. La denominación *Micrasterieto* - *Sparganietum* de GUINCHET puede contribuir a hacer creer que la asociación de que estamos tratando y *Sparganium* se hallan constantemente asociados; pero en la Cerdaña no sucede así. Ya hemos visto en un capítulo anterior que *Sparganium* se limita a los lagos, donde se asocia con el *Surirelletum benthicum*, comunidad que nada tiene que ver con el *Micrasterietum*.

Las poblaciones estudiadas en las pozzinas de Cerdaña entran dentro de la caracterización general de esta comunidad, pero no corresponden exactamente a la asociación que se presenta en las turberas de Europa Central, donde le acidez del medio es más elevada. Existen, en nuestros representantes, ausencias notables (*Navicula subtilissima*) y el número de elementos ártico-alpinos es mucho menor. Por diversos autores se señalan algunas características del *Micrasterietum*, que en Cataluña no tienen esta categoría, pues aquí las hallamos, y a veces con bastante exclusividad, en otras comunidades, acidófilas o no. Citamos entre ellas: *Chroococcus turgidus*, *Scytonema ocellatum* (MESSIKOMMER), *Cymbella gracilis*,

Stauroneis anceps (ALLORGE, 1925), *Micrasterias denticulata*, *Euastrum oblongum*, *Eunotia lunaris*, *Pediastrum tetras* (GUINOCHET). Las siguientes especies, en cambio, parecen conservar su valor de características en las pozzinas de la Cerdaña: *Asterococcus superbus*, *Closterium angustatum*, *Eremosphaera viridis*, *Euastrum ansatum*, *bidentatum*, *didelta*, *elegans*, *humerosum*, *verrucosum*, *Eunotia robusta tetraodon*, *Frustulia (rhomboides) saxonica*, *Gonatozygon Brebissoni*, *Micrasterias papillifera*, *rotata*, *truncata*, *Paulinella chromatophora*, *Pediastrum Braunii*, *Staurostrum Sebaldi*, *teliferum*.

Consideremos ahora otras agrupaciones próximas al *Micrasterietum-Frustulietum* típico, descritas por varios autores, por si pudiera referirse a alguna de ellas la comunidad estudiada en Cerdaña.

Sus relaciones de cohabitación con *Eriophorum Scheuchzeri* hacen pensar en el *Eriophoretum Scheuchzeri* de GUINOCHET (1938) y, ciertamente, se hallan presentes varias características del *Eriophoretum*: *Netrium digitus*, *Tabellaria flocculosa*, *Tetmemorus laevis*, aunque el conjunto de la comunidad se parece más al *Micrasterietum-Frustulietum*. Según GUINOCHET, existen transiciones entre el *Micrasterietum-Sparganietum affinis* y el *Eriophoretum Scheuchzeri* y, desde el punto de vista filológico, no me parece que sea fácil separarlas constantemente.

GUINOCHET (1936) describe un *Micrasterietum heleoplanctonicum*, que luego (1938) llama *Micrasterietum chlorophycetosum*. Procede de las «pozzi» y muestra evidentes analogías con nuestro *Micrasterietum-Frustulietum*.

En ésta se encuentran algunas características del *Closterietum lineati-Pinnularietum saturopterae*, de MESSIKOMMER (1927, = *Micrasterias rotata-Closterium lunula* ASS. de KRIEGER, 1937), propio de las turberas de transición («Übergangsmoore»), pero como estas especies aparecen dispersas y no asociadas entre sí en determinados inventarios, no permiten separar a éstos bajo un epígrafe distinto. Las especies a que nos referimos son: *Closterium Dianae*, *lunula*, *rostratum*, *Cosmarium Blythii*, *Boeckii*, *Euastrum oblongum*, *Micrasterias papillifera*, *Pinnularia stauroptera*, *Pleurotaenium trabecula*.

En resumen, podemos decir que en las pozzinas de los Pirineos vive una comunidad que muestra un gran número de especies características de la asociación reconocida por los autores europeos en las turberas; pero con el carácter alpino y acidófilo atenuado, como era de esperar dadas las condiciones de ambiente en que vive. Pre-

senta evidentes afinidades con el *Micrasterietum chlorophycetosum* de GUINOCHET, el *Eriophoretum Scheuchzeri* del mismo autor y el *Closterieto lineati* - *Pinnularietum stauropterae* de MESSIKOMMER, todas ellas asociaciones muy próximas al genuino *Micrasterieto (truncatae)* - *Frustulietum (saxonicae)*, pero algo menos acidófilas. Que el problema de la delimitación de asociaciones no es sencillo, lo enseña la diferenciación de facies y la separación del *Eunotieto-Pinnularietum* que propongo luego.

Ecología general. — Las aguas de las charcas de las pozzinas son de coloración parda, poco oxigenadas, con contrastes térmicos diurnos y anuales que deben ser más acusados que en los lagos. La acidez no es tan grande como en las verdaderas turberas; no pude medir valores inferiores a un $\text{pH} = 6$ y con frecuencia se hallan pH alrededor de la neutralidad. Según COSANDEY (1934), el *Micrasterieto-Frustulietum* típico de los Alpes puede reconocerse hasta en medios con un pH de 6,8. Aunque existen abundantes restos vegetales procedentes de los musgos y fanerógamas, la capacidad alimenticia de las aguas es pequeña.

Otros inventarios de los Pirineos. — Como complemento indicaré el detalle de algunas recolecciones efectuadas en los valles de Bohi (Pirineo de Lérida), a una altura de 2.100 metros, por los señores A. DE BOLÓS y E. SIERRA, en Julio de 1944. La zona de donde proceden estas recolecciones es más lluviosa que la Cerdaña (Bohi: 1.033,3 mm. anuales). En los siguientes inventarios puede reconocerse el mismo *Micrasterieto - Frustulietum*, aunque conviene advertir que no proceden de estaciones bien delimitadas. Aquí sólo los damos como una orientación.

«Estany Rodó»: Cianofíceas: *Merismopedia tenuissima* (+), *Schizothrix* sp. (1), *Scytonema mirabile* (1), *Stigonema mamillosum* (5); dinoflageladas: *Peridinium cinctum* (+); diatomeas: *Ta-bellaria flocculosa* (3), *Ceratoneis arcus* (2), *Achnanthes minutissima* (2), *Gomphonema acuminatum coronatum* (2), *Melosira distans* (2), *Eunotia arcus* (2), *Pinnularia stauroptera Clevei* (1), *Tetracyclus rupestris* (1), *Surirella robusta splendida* (+), *Melosira Roeseana* (+) *Eunotia gracilis* (+), *Eunotia papilio* (+), *Frustulia rhomboides saxonica* (+); euclorofíceas: *Scenedesmus quadricauda* (+), *Pediastrum Boryanum brevicorne* (+); desmidiáceas: *Cosmarium notabile* (2), *C. angulosum* (2), *Staurostrum punctulatum Kjellman-*

ni (2), *Staurastrum orbiculare* (1), *Cosmarium* cf. *sexnotatum* (1), *Micrasterias truncata* (+), *M. rotata* (+), *Euastrum bidentatum* (+), *Euastrum binale* (+), *Arthrodesmus incus* var. *Ralfsii* (+), *Cosmarium pseudoprotuberans* var. *alpinum* (+), *Staurastrum polymorphum* (+), *S. teliferum* (+), *S. gladiosum?* (+), *Closterium pusillum* (1), *Penium spirostriolatum* (+), *Cylindrocystis Brebissoni* (1); zignemales: *Zygnema* sp. (5), *Mougeotia* sp. (+); animales: *Kellicottia longispina*, nematodos, harpáctidos, naídidos.

Otras recolecciones del «estany de Cavallers» y «Estanganina» (también de Bohi) permiten añadir a la lista anterior las siguientes especies: diatomeas: *Synedra ulna*, *Fragilaria capucina*, *Pinnularia microstauron*, *P. mesolepta*, *Frustulia rhomboides*, *Pinnularia hemiptera*, *P. viridis*, *P. divergens*, *Denticula elegans*, *Nitzschia franconica*, *Eunotia lunaris*; dinoflageladas: *Gloeodinium montanum*; desmidiáceas: *Cosmarium contractum* var. *ellipsoideum* f.ª *minor*, *C. subcrenatum* var. *truncatum*, *C. laeve* var., *C. quadratum*, *C. difficile*, *Sphaerososma excavatum*, *Euastrum verrucosum*, *Closterium Jenneri*, *C. Dianae*, *Staurastrum brevispinum*, *C. punctulatum* var. *pygmaeum*, *Netrium digitus*, *Arthrodesmus octocornis*, *Tetmemorus granulatus*; crisofitas: *Carnegia Frenguelli*; zignemales: *Spirogyra* sp., *Mougeotia* sp.; euclorofíceas: *Hormidium rivulare*.

Animales. — La fauna de las pozzinas es muy pobre, si se compara con el número de especies que componen la flora. Llama la atención el intenso color pardo que presentan los cladóceros en las pozzinas (*Chydorus*, *Alonella*). En los charcos de Prat Fondal los animales macroscópicos no eran tan raros como en otras partes. Sobre el fondo de los charcos se ven unas masas oscilantes de gelatina que albergan larvas de quironómidos. Sobre la superficie del agua patinan *Gerris*. No recogí larvas de culicido, pero fui atacado por *Aedes jugorum* Vill, que pude identificar por haber recogido algunos adultos sobre las pozzinas de Prat Fondal. Sobre las de Engors revoloteaba *Aeshna*, probablemente *A. cyanea* Müll.

Facies. — Las distintas recolecciones usadas para establecer los inventarios de la tabla 10 fueron hechas cuidadosamente, por separado, de la siguiente manera: núms. 1-8, con una red de malla fina en áreas inferiores a 1 m.²; núms. 9-11, masas de plocon, cerca de la superficie, no mezclando muestras distantes entre sí más de un

decímetro; núms. 12-19, suelo organógeno del fondo de las cubetas, limitando la recolección a unos pocos cm.²; núms. 20-22, con una red de malla fina en las regatas que atraviesan las pozzinas o en los emisarios de las mismas; en la recolección núm. 22 se incluyeron briznas del musgo *Fontinalis antipyretica*, abundante en la estación.

La segregación es mínima debido a la escasa profundidad y a la homogeneidad de condiciones ecológicas. Algunas pequeñas diferencias bióticas pueden observarse repasando la tabla 9, pero el número de inventarios es insuficiente para considerarlas típicas.

Correlaciones

Alimentación (contenido del tubo digestivo).

Euglypha sp. *Fragilaria* y otras diatomeas (emisario de La Bassa).

Lumbriculidae. Polen, detritos y diatomeas, especialmente *Fragilaria* (La Bassa).

Enchytraeidae. Diatomeas pequeñas, de menos de 50 μ (La Bassa).

Dorylaimus sp. Musgos? (La Bassa).

Candona hyalina. *Pinnularia*, detritos vegetales, diatomeas pequeñas (Vall del Toré, pozzinas al E. de Malniu).

Chironomidae (larv.). Detritos, *Fragilaria*, *Pinnularia* (hasta 200 μ), *Closterium angustatum*, *Oedogonium* sp., *Zygnema* sp. (Prat Fondal, Vall del Toré).

Orthocladinae (larv.). Polen, limo, *Pinnularia viridis*, *Pinnularia borealis* (La Bassa).

Ceratopogonidae (larv.). Tardígrado (pozzinas al E. de Malniu).

Nótese que el alimento está constituido por diatomeas y polen y detritos alóctonos, principalmente. Las desmidiáceas son poco comestibles.

Epibiosis. — *Vorticélidos*. En *Cyclops vernalis* (mullera superior de Engors), *Candona* sp. (Vall del Toré) y naídidos (pequeña pozzina que que se encuentra subiendo hacia Malniu).

En los estuches gelatinosos de las larvas de quironómido de Prat Fondal, viven: *Lyngbya rivulariarum* (3), *Scytonema myochrous* (3), *Zygnemales* (2), *Melosira distans* (2), *Tetmemorus granulatus* (1), *Tabellaria flocculosa* (1), *Cymbella gracilis* (1), *Diatoma hiemale mesodon* (1), *Oscillatoria formosa* (+) y otras especies más raras, que, en conjunto, comunican color pardo a la gelatina.

Simbiosis.— Se observaron cianelas endosimbiontes en *Paulinella* y *Cyanoptyche*, consorcios ausentes en las otras aguas estudiadas. Tal vez en las aguas ácidas queda favorecido el paso de las cianofíceas —generalmente basófilas— a la categoría de simbiosiontes intracelulares.

b) La población de las masas de musgos.—*Eunotieto-Pinnularietum bryophilum*. Tabla 11.

Generalidades.— La causa de que esta asociación no se haya reconocido anteriormente como independiente del *Micrasterieto-Frustulietum*, estriba probablemente en que se suelen estudiar juntos los fragmentos de musgos con el agua que llevan embebida y los detritos y tetoplancton de las inmediaciones. Entonces, claro está, todo pasa como un *Micrasterietum*, más o menos rico en diatomeas. DENIS (1924) ya reconoce la existencia de varias asociaciones en su asoc. de *Micrasterias* y *Frustulia*, que sería, en realidad, un complejo. Así el *Eunotieto - Pinnularietum bryophilum* corresponde en parte a la citada asociación de DENIS y también en parte a los *Caricetum fuscae* y *Trichophoretum caespitosi* de GUINCHET (1938). Se reconocen también semejanzas con los «Scheuchzeriaschlenken» y «Randsphagneten» de MAGDEBURG (1925, p. 39), ricos en *Pinnularia*, y tal vez con los *Sphagneta naviculosa* de CEDERGREEN (1913). *Zygonium ericetorum* ha sido usada como especie diferencial para caracterizar asociaciones de fanerógamas (*Rhynchosporietum caricetorum paniceae*, Diemont & Tx.).

Ecología general.— La briofita dominante es *Drepanocladus fluitans*. Probablemente en este caso está justificado unir musgo y algas en una sola asociación. Las muestras estudiadas se obtuvieron exprimiendo pequeñas masas de musgos en los bordes de las charcas donde vive el *Micrasterieto-Frustulietum*. Casi todos los inventarios se refieren a musgos que se hallan por debajo del nivel del agua de las charcas; la vegetación muscinal prospera también fuera del nivel del agua y, uniéndosele fanerógamas (*Carex fusca*), forma las sucesivas etapas del aterramiento de las pozzinas, paralela o coincidente con la serie *Eriophoretum - Caricetum - Trichophoretum* de GUINCHET (1938). Entre las masas de *Drepanocladus* las condiciones de vida son diferentes a las ofrecidas por el agua libre de las charcas: hay menos luz y se observa un porcentaje notable de diatomeas esciáfilas; el pH es algo más elevado, manteniéndose cercano a la

neutralidad y poco inferior a ella; la temperatura posiblemente es más uniforme. Además entre los musgos varían las circunstancias en que se ejerce la competencia entre las especies.

Composición biótica. — Se encuentran más cianofíceas que en el *Micrasterietum* (*Nostoc sphaericum*, *Scytonema ocellatum*, diferenciales de la al. *Caricetalia fuscae*, según GUINOCHE, 1938). También existen otras algas productoras de gelatina, como *Cosmarium subcucumis* y *C. quadratum*. Tal vez esto favorece la vida en masas de briofitas emergidas. Los rizópodos son abundantes y característicos (HOOGENRAAD, 1935).

Correlaciones

Alimentación (contenido del tubo digestivo).

Tanytarsus sp. y otros quironómidos (larvas). Diatomeas y detritos pequeños, no comen las grandes *Pinnularia* características de esta asocies (Vall del Toré).

Tanatocresis. — *Diffugia* sp. Adhieren valvas de *Melosira*, *Cymbella ventricosa* y *Meridion* (Prat Fondal).

Centropyxis y *Nebela*. Utilizan también valvas de diatomeas pequeñas.

c) **La vegetación de fanerógamas.** — Arraigando en el fondo turboso de las charcas, existe *Eriophorum Scheuchzeri*, no muy abundante, en las pozzinas de Prat Fondal, superior de Engors y mullera Negra. En los mogotes de todas las pozzinas abunda *Carex fusca*. *Trichophorum caespitosum* es escaso y sólo se encuentra en los alrededores de la pozzina denominada «La Bassa».

d) A continuación daremos el detalle de algunas recolecciones efectuadas en lugares de características especiales. No presentan caracteres de estabilidad y se trata, sin duda, de tipos de comunidades unidas con el *Micrasterieto - Frustulietum* por relaciones sucesionales.

1. La Bassa, parte que parece inundada recientemente.

Closterium angustatum (2), *C. navicula* (1), *C. libellula* (+), *Euastrum verrucosum* (+), *E. oblongum* (+), *Micrasterias rotata* (+), *Pleurotaenium trabecula clavata* (1), *Hantzschia amphioxys* (+), *Navicula* sp. (+), *Netrium digitus* (+), *Pinnularia viridis* (1),

P. borealis (1), *Pinnularia* sp. (2), *Pteromonas* sp. (3), *Tribonema vulgare* (1).

Chironomidae (+), *Dorylaimus* sp. (3), *oligochaeta* (1), *Philodinidae* (2).

2. Pozzina que se encuentra llegando a Malniu, desde Maranges. Plancton en una cubeta de agua limpia.

Algas, aisladas: *Cymbella*, *Lyngbya*, *Melosira distans*, *Pinnularia*, palmela de un flagelado incoloro, *Tribonema subtilissimum*.

Cyclops vernalis (2), *Euchlanis* sp. (+), *Naididae*, con vorticélidos epibiontes (+), Nematodos (+), *Thyas barbigera* (+). Algunos cólembolos en el supraneuston.

3. Charco en un prado turboso, cerca del «estany Llarg». No hay fauna.

Achnanthes sp. (+), *Cosmarium*, grupo *Naegelianum* (+), *Eunotia pectinalis* (1), *E. robusta tetraodon* (+), *Mougeotia* 12,5 μ (+), *Navicula* sp. (+), *Nitzschia* sp. (1), *Notosolenus apocamptus* (1), *Pinnularia borealis* (1), *P. pseudogracillima* (1), *P. viridis* (+), *Oscillatoria formosa* (+), *Spirogyra* 27 μ (+), *Zygnema* 26 μ , con parásitos (+), *Zygogonium ericetorum* (+), granos de polen con parásitos.

C) CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LAS POZZINAS ESTUDIADAS

Este apartado se destina para dar a conocer algunas observaciones que no han hallado mejor lugar en los párrafos que anteceden. No se trata de una descripción de las distintas pozzinas.

Prados turbosos del valle del Toré. — Alt. aproximada: 1.920 m. Existe una continua circulación de agua. Abunda *Rana temporaria*. Difiere de todas las restantes pozzinas por su vegetación superior. Entre las briofitas se encuentran: *Lescuraea mutabilis*, *Scapania undulata*, *Haplozia riparia* y no existen formaciones de *Drepanocladus*.

Pozzinas al E. del “estany de Malniu”. — Alt.: 2.250 m. El tapiz de musgos y fanerógamas es casi continuo, existiendo muy pocas charcas.

Pozzina pequeña entre Maranges y Malniu. — Alt.: 2.200 m., en medio del bosque. En una charca se encontraron varios *Gordium*.

Pozzina al S. del “estany de Malniu”. — Las charcas son de agua clara, y sobre su fondo se encuentra toda clase de detritos vegetales procedentes del bosque. *Cyclops vernalis*. Unos rhabdocélidos o grandes infusorios son muy abundantes y visibles a simple vista; pero no pudieron reconocerse en el material fijado. En los pequeños charcos se hallan *Gerris*.

“Mullera Negra”. — Alt.: 2.200 m. Es bastante extensa, más de 300 m. de diámetro. No se ve fauna ni se cogieron algas interesantes.

Prat Fondal (erróneamente “Pla Condal” en el mapa 1 : 50.000). Alt.: 2.250 m. Era un estanque como los de Malniu y Mal, que ha quedado convertido en pozzina. Existen numerosos charcos de 3-10 cm. de profundidad diseminados en toda la extensión de la pozzina. pH = 6,5. En algunos charcos del W. abundan algas filiformes; en otras partes son frecuentes las larvas de quironómidos, especialmente de una especie que habita en tubos gelatinosos. Hay culicidos adultos, pero no encontré larvas de los mismos. *Gerris* Afluyen a Prat Fondal varios cursos de agua y toda la extensión de la pozzina es atravesada por un riachuelo de cauce arenoso, en el que abunda *Fontinalis antipyretica*.

Pozzina superior de Engors. — Alt.: 2.450 m. Se ven volar odonatos del género *Aeshna*.

La Bassa. — Alt.: 2.400 m. En el mismo valle donde está la pozzina anterior, pero en un rellano más bajo. De esta pozzina sale un emisario que se une con el que baja del «estany Llarg». La vida en este emisario se recluta principalmente entre formas propias de la pozzina; entre las que no lo son, se cuentan principalmente larvas y pupas de *Simulium*. Estos insectos viven, por tanto, también en aguas ácidas; sólo requieren agua corriente, la calidad del agua les es bastante indiferente.

6. — AGUAS ESTANCADAS TEMPORALES

CHARCAS

A) CARACTERES GENERALES

Se han estudiado solamente cuatro biocenosis que, con fundamento, se suponen efímeras. Podría añadirse el «estany Sec» mencionado en el capítulo de los lagos oligotróficos para no romper la unidad de los mismos. Las poblaciones se detallan por separado, pues no existen posibilidades de clasificarlas y agruparlas. Que esto debe ocurrir es evidente, pues se trata de charcas cuya población, por ser reciente, no se ha completado con todas las especies disponibles en la región y, por tanto, no ha alcanzado estabilidad. En otras palabras: son etapas muy jóvenes de una sucesión biótica y todavía no han adquirido estructura ni composición biótica definidas que sólo se dan en las agrupaciones permanentes («clímax» acuáticas, realmente pseudoclímax). Conviene advertir que la sucesión en el biotopo y en la biocenosis no van en el mismo sentido en este caso: una charca permanente va colmándose y se convierte en temporal, de eustática pasa a astática, esto ocurre con el medio; la población de una charca temporal si tiene ocasión de avanzar en la sucesión da una agrupación terminal estable, pero para esto requiere que el medio no desaparezca, o sea necesita que la charca se haga permanente. Hay una inversión de conceptos de clímax y es refiriéndonos a la biocenosis y no al biotopo, que afirmamos que estas charcas son priseriales.

Los autores que han estudiado charcas situadas en regiones montañosas reconocen lo difícil de su sistematización («Almtümpel», PESTA, 1939, 1940; «pozze d'alpeggio», BALDI, 1940). Probablemente lo mejor es seguir un criterio biótico y sucesional.

B) DETALLE DE LAS CHARCAS ESTUDIADAS

1. Charco pequeño, de 6×3 m. de superficie, cerca de Engors, a 2.400 m. de altura, en el fondo de un valle donde pasa la noche el ganado, por cuya causa el enriquecimiento en materia orgánica

es muy intenso. Fondo recubierto de un abundante sedimento orgánico, pardo. No se ven algas filamentosas. Rodeado de *Polygonum avicularia*.

Plancton: *Volvocales* (1), *Zygnema* sp. (+); *Dorylaimus* sp. (+).

Herpon: *Chlamydomonas* sp. pl. (2), *Coccomonas orbicularis* (1), *Chlorella* sp. (1), *Pinnularia borealis* (1), *Pinnularia viridis* (1), *Hantzschia amphioxys* (+), *Cosmarium Naegelianum* (+), *Pinnularia* sp. (+), *Nitzschia* sp. (+), *Oscillatoria* sp. (+), *Scenedesmus obliquus* (+), *Scenedesmus* sp. (+); *Amoeba* sp. (1), *Euplotes* sp. (+), cistos (+), conidios de hongos (+).

Es un «Almtümpel» oligozoico.

2. Charco de un par de metros cuadrados, cerca del anterior, un poco más arriba. No tan frecuentado por el ganado como el anterior. Flocon muy abundante.

Spirogyra sp. (5), *Mougeotia* sp. (3), *Zygnema* sp. (3), *Diatoma hiemale mesodon* (3), *Zygnema* sp. (2), *Mougeotia* sp. (2), *Apiocystis Brauniana* (2), parásito de las zignemales (2), *Fragilaria virescens* (1), *Tabellaria flocculosa* (1), *Spirogyra* sp. (1), *Tribonema viride* (1), *Tribonema subtilissimum* (1), *Lyngbya rivulariarum* (1), *Carnegie Frenguelli* (+), *Cymbella ventricosa lunula* (+), *Fragilaria capucina* (+), *Meridion circulare constrictum* (+), *Ceratoneis arcus* (+), *Melosira distans* (+), *Navicula vulpina* (+), *Synedra ulna* (+), *Gomphonema* sp. (+), *Caloneis silicula* (+), *Scenedesmus arcuatus* (+); *Chironomidae* (1). En la gelatina de *Apiocystis* se encuentran: bacterias y *Lyngbya rivulariarum*. *Spirogyra* y *Mougeotia* presentan un elevado porcentaje de células atacadas por un parásito.

«Almtümpel» oligozoico; pero distinto del anterior por el gran desarrollo de zignemales y presencia de especies que faltan en las aguas demasiado alcalinas de aquél (*Tabellaria*, *Diatoma*).

3. Charca en el camino, cerca del pueblo de Girult. Altura: 1.650 m.

Mougeotia sp. (5), *Fragilaria capucina* (3), *Gomphonema abbreviatum* (2), *Gomphonema* sp. (2), *Tribonema cf. vulgare* (2), *Tribonema subtilissimum* (1), *Fragilaria virescens* (2), *Tabellaria flocculosa* (1), *Synedra* sp. (1), *Pinnularia* sp. (1), *Eunotia pectinalis* (1), *Cymbella amphicephala* (1), *Tribonema subtilissimum* (1), *Ankistrodesmus* sp. (1), *Oscillatoriaceae* (1), *Pinnularia borealis* (+), *Frustulia vulgaris* (+), *Pinnularia viridis* (+), *Ceratoneis arcus* (+), *Suri-*

rella linearis (+), *Navicula* sp. (+), *Stauroneis anceps hyalina* (+), *Gomphonema olivaceum* (+), *Cymbella gracilis* (+), *Navicula cf. mutica* (+), *Hantzschia amphioxys* (+), *Cymbella ventricosa lunula* (+), *Cosmarium botrytis* (+), *Tribonema viride* (+), *Oedogonium* sp. (+), *Staurastrum punctulatum* (+), *Euastrum* sp. (+), *Netrium digitus* (+), *Micrasterias rotata* (+), *Spirogyra* sp. (+), *Chlamydomonas* sp. (+), *Cosmarium asphaerosporum strigosum* (+), *Scenedesmus* sp. (+); *Chironomidae* (1), *Lepadella acuminata* (+), *Trichocerca* sp. (+), *Monostyla* sp. (+), *Nematodes* (+), *Trinema enchelys* (+), *Euglypha brachiata* (+), *Ceratopogonidae* (+).

«Almtümpel» oligozoico, semejante al anterior por sus características bióticas.

4. Cuneta en la carretera, cerca de Maranges. Alt.: 1.540 m. *Closterium* forma masas mucosas visibles a simple vista; en el neuston hay gerrisidos (*Gerris gibbifer*).

Closterium lunula (4), *Nitzschia* sp. (4), *Navicula cryptocephala* (3), *Closterium Pritchardianum* (2), *Surirella angustata* (2), *Hantzschia amphioxys* (2), *Phacus pleuronectes* (2), *Oscillatoria irrigua* (2), *Oedogonium* sp. (4), *Chlamydomonas* sp. (2), *Cosmarium Naegelianum* (2), *Characiopsis subulata* (2), *Nitzschia linearis* (1), *Navicula cuspidata media* (1), *Navicula* sp. (1), *Stauroneis anceps hyalina* (+), *Pinnularia viridis* (1), *Pinnularia* sp. (1), *Tribonema cf. vulgare* (1), *Ulothrix* sp. (6 µ) (1), *Cosmarium botrytis* f.^a (1), *Cosmarium* sp. (1), *Closterium littorale* (1), *Mougeotia* sp. (1), *Hantzschia amphioxys vivax* (+), *Pinnularia mesolepta* (+), *Pleurostauron Smithii* (+), *Synedra* sp. (+), *Diploneis elliptica* (+), *Gomphonema acuminatum* (+), *Merismopedia tenuissima* (+), *Ophiocytium cochleare* (+), *Ankistrodesmus falcatus* (+), *Ankistrodesmus convolutus minutum* (+), *Cosmarium vexatum* (+), *Cosmarium laeve octangularis* (+), *Zygnema* sp. (+), *Staurastrum punctulatum* (+); *Potamocypis villosa* (2), *Cypridopsis lauta* (1), *Candona parallela* (+), *Amoeba* sp. (+), *Euglypha* sp. (+), *Nematodes* (+), Rotíferos (+). Los ostrácodos y *Closterium* se adhieren frecuentemente a la película superficial. *Characiopsis subulata* abunda sobre las valvas de *Potamocypis*.

Esta asociación la describe KURZ (1922) de «Graben» (zanjas), dando varias algas bastante características. Por las desmidiáceas corresponde al *Closterietum commune* (DEFLANDRE, 1925; LAPOR-

TE, 1931; KRIEGER, 1937), de difícil delimitación, lo mismo que otras «asociaciones» (*Spirogyretum*, *Zygnemetum*, COMERE, 1929; MAGDEBURG, 1925), por su alejamiento de la agrupación permanente final. Puede relacionarse con los «Almtümpel» polizoicos, siendo interesante constatar que *Potamocypris villosa* Jurine, es citado por PESTA (1939) de un «Tümpel» en los Kitzbühleralpen (Tirol). La presencia de *Ulothrix*, *Hantzschia*, etc., señala alguna leve semejanza con mi *Ulothricetum ephemerum*, de aguas más básicas.

En resumen, estas charcas, bastante diferentes unas de otras y sin distinción de isocies, pertenecen a la misma serie que los lagos oligotróficos de la comarca. Por su poca profundidad se calientan más y por su mayor superficie relativa de contacto con el substrato disuelven más sales del mismo. La saprobización es notable en los charcos polizoicos (núm. 4); pero si es excesiva, toda la vida resulta empobrecida (núm. 1).

7. — ESTACIONES SUBAÉREAS

Solamente se estudiaron unas masas de líquenes y hepáticas en un talud húmedo, cerca de El Grau, en el camino de Maranges a los Engors. Fueron halladas las siguientes especies:

Pinnularia borealis (1), *Eunotia bigibba* (+), *E. lunaris* (+), *Euastrum crassicolle* (+), *Cosmarium decedens* (+), *Scenedesmus cf. bijugatus* (+), *Synechococcus aeruginosus* (+), *Oscillatoria-ceae* (+), *Tetracladium* (conidio) (+); *Trinema linearis* (+), *Assulina minor* (+), *Ciliata* (+).

BEGER (1927) cita *Pinnularia borealis*, *Eunotia bigibba* y *E. lunaris* de la asociación típica en areniscas («Elbsandsteingebirge»), que es diferente del tipo más xérico (con *Hantzschia*, *Navicula mutica*, etc.). *Euastrum crassicolle* y *Cosmarium decedens* figuran en un inventario del *Salicetum herbaceae* dado por GUINOCHET (1938), si bien no les atribuye valor sociológico. Ambas especies han sido consideradas como ártico-alpinas. El *Salicetum herbaceae* de BRAUN BLANQUET, tomado con las algas, en el sentido de GUINOCHET, corresponde aproximadamente a la asociación de *Stauroastrum acarides* y *Cosmarium nasutum* (ALLORGE, 1925; ALLORGE & DENIS, 1927; MESSIKOMMER, 1942) o *Desmidiacetum aerophilum* (LAPORTE, 1931; KRIEGER, 1937), que no

hemos hallado en su forma típica. *Euastrum crassicolle* y *Cosmarium decedens* figuran como compañeras en esta asociación (MESSIKOMMER, loc. cit., p. 313).

8.—SUCESIÓN Y SUBCLIMAX («CLIMAX ACUÁTICAS»)

Prescindimos del estudio de las afinidades bióticas entre las diferentes asociaciones y de la eventual distinción de alianzas, etc., por creer que sería prematura.

Las relaciones reales, y las probables, existentes entre las diferentes asociaciones se representan en la tabla 12. En ella se expresan solamente las biocenosis o complejos típicos, pues en detalle su estructura puede mostrar pequeñas variaciones (lagos de montaña).

A la pregunta: ¿cuántas regiones limnológicas o tipos de biocenosis permanentes («climax acuáticas») existen en la región?, sólo puede contestarse de manera provisional.

En la zona más elevada se constata la lucha entre el lago de fondo minerógeno y la pozzina turbosa; entre ambos medios existe un equilibrio lábil y, evidentemente, el que predomine el relleno de la cubeta y acumulación de turba, o la destrucción de las pozzinas preexistentes depende de circunstancias locales, climatológicas y otras. Parece probable que la etapa final de medio acuático sea, unas veces, el lago oligotrófico; otras, la pozzina distrófica. Por tanto, tenemos dos subclimax («climax acuáticas») o dos regiones limnológicas.

Los medios más eutróficos situados a menor altitud deben ser separados de los menos productivos y de aguas más puras de mayor altura. Aquéllos forman una tercera subclimax («Climax acuática») o región limnológica, que, quizá, puede reunirse con la estudiada en tierras más bajas, con praderas de caráceas, o sea los «Potamogeton-Seen» de CEDERCREUTZ. Sin embargo, en los Pirineos faltan los elementos mediterráneos que aparecen con frecuencia en esta biocenosis permanente o subclimax, cuando se da en las tierras bajas.

Como consecuencia de estos estudios, a las cuatro subclimax que distinguía en un trabajo anterior (1946, p. 56) se añade una quinta, quedando, en total, las siguientes:

1. Aguas oligotróficas. Lagos glaciares de alta montaña.

2. Aguas distróficas. Pozzinas con *Micrasterieto - Frustulietum*, etcétera.
3. Aguas eutróficas. *Charetum fragilis*, *Cladophoretum mixtum*, etcétera.
4. Aguas alcalitróficas. Abundante Ca, pH elevado, con *Cladophoretum cristatae*, *Cl. fractae*, etcétera.
5. Aguas salobres litorales y salinas continentales.

9. — BIOGEOGRAFÍA

A) LA POBLACIÓN ACTUAL

Flora. — En la tabla 13 se señalan las afinidades de la flora de los Pirineos de la Cerdaña con la de otras dos regiones limitadas. Los datos de la tabla se refieren a ejemplos típicos. La semejanza es mayor con Suiza, con Galicia, con los países nórdicos que con las tierras bajas de Cataluña y otras comarcas de la región circunmediterránea.

Procedamos al análisis de los diferentes elementos utilizables, que serán pocos, por el acentuado carácter eurícola y aun cosmopolita de la flora de agua dulce. Sólo un 2 % (11 en 501) son especies que han sido consideradas como ártico alpinas (ALLORGE, DONAT, MESSIKOMMER): *Diploneis parma* (?), *Eunotia bigibba*, *Cosmarium decedens*, *C. galeritum*, *C. garrolense*, *C. Novae-Semliae*, *Euastrum crassicolle*, *Roya obtusa montana*, *Staurastrum capitulum*, *Staurastrum Meriani*, *Pediastrum Braunii*. La proporción es demasiado pequeña para dar solidez a la idea de la presencia de una importante contribución ártico alpina en la población de los Pirineos. Nótese que todas estas especies —exceptuando al dudoso *Diploneis parma*, de carácter nórdico alpino incierto— se hallan acantonadas en dos asociaciones: *Micrasterieto - Frustulietum* y el representante empobrecido del *Desmidiacetum aerophilum*, ambas de distribución limitada, por razones ecológicas. La sospecha de que algunas de las pretendidas ártico-alpinas no son más que algas estenoicas acidófilas (MAGDEBURG, 1925) debilita aún más la escasa fuerza probatoria de tan limitada representación. No se encuentran elementos mediterráneos. Tampoco se halla presente ninguna de las desmidiáceas que han sido consideradas como atlánticas. Quedan dos especies con sig-

nificación atlántico-americana: *Staurostrum iotantum* y *Amphipleura Lindheimeri*, que son demasiado pocas para permitir especular sobre pretendidas afinidades. Además *Amphipleura* se ha citado —sin seguridad— de Polonia y podría muy bien ser una forma terciaria montana.

Un gran número de elementos de la flora —*Tabellaria*, *Asterionella*, desmidiáceas— son especies frecuentes en toda la holarctis; pero ausentes en las aguas típicamente circunmediterráneas. Ellas son precisamente las que determinan la semejanza biótica de nuestras listas con las de Europa Central.

Fauna.— La mayor proporción de la fauna está constituida por especies ampliamente distribuidas en Europa, evidentemente preglaciares, y que no penetran, o bien son raras, en la región circunmediterránea. Son comparables a los elementos de la flora a que nos referíamos en el último párrafo. Entre ellos se cuentan: *Planaria alpina* (citada por BORELLI, 1905, y probablemente una de las *Planaria* encontradas en la Cerdeña y no determinadas), *Kellicottia longispina*, *Herpobdella testacea*, *Daphnia longispina*, *Chydorus piger*, *Bryocamptus zschokkei*, *Alonella nana*, *Macrothrix hirsuticornis?*, *Alona affinis*, *Candona*, *Cyclops strenuus?*, *Limnocalanus macrurus*, *Bryocamptus cuspidatus* (¿ártico-alpino?), *Gammarus pulex*, hidrácnicos, excepto *Eglais hamata*, etc.

Lo mismo que en el caso de la flora, existen en la fauna evidentes semejanzas con la población centroeuropea y alpina, que reposan en este fondo de especies preglaciares europeas, pero no en la existencia de ártico-alpinas en los Pirineos; es decir, faltan en éstos las especies de reciente origen nórdico que han encontrado sus vías de dispersión en Europa durante el diluvial. Así están ausentes *Bosmina coregoni*, *Daphnia cucullata*, *Leptodora*, *Bythotrephes* y muchos hidrácnicos. *Holopedium gibberum* y *Polyphemus pediculus* han sido citadas del lado francés por MONARD (1928), tal vez las encontraremos en otros segmentos más lluviosos del Pirineo español. Si estas dos especies, junto con el *Bryocamptus cuspidatus* han de considerarse como representantes de un elemento ártico-alpino, es difícil de decir. Lo cierto es que la mayoría de las ártico-alpinas verdaderas no llegan a los Pirineos.

Resumen.— La población fundamental en la parte del Pirineo que hemos estudiado, además del fondo de especies cosmopolitas vul-

gares, está constituida por especies cuya expansión a través de Europa es anterior al cuaternario; pero que no han llegado a penetrar sensiblemente en la región circunmediterránea, la cual alberga especies de abolengo aun más antiguo y ecología diferente («esteparias»). De aquí resulta una diferencia considerable con los biotas mediterráneos, a pesar de sus relaciones de proximidad, y una semejanza acentuada con los biotas centroeuropeos. Las especies modernas que deben a las glaciaciones una distribución actual ártico-alpina faltan en los Pirineos o sólo destacan en ellos representantes aislados y aun de significación dudosa. A pesar de esto, el diluvial ha podido ofrecer posibilidades para una repetida aportación a los Pirineos de formas pertenecientes a la reserva europea preglaciaria.

B) ENDEMOTIPOS

La significación que los Pirineos puedan tener en la formación de nuevos endemotipos y aun de nuevas especies es un problema que ni tan sólo puede plantearse. El traer a colación este tema no tiene más objeto que la exposición de algunas observaciones empíricas sobre estas cuestiones. Dichas observaciones no prejuzgan nada, desde el momento que ignoramos si se trata de meras acomodaciones o de variaciones del genotipo. Lo último parece más probable, juzgando con la experiencia acumulada por diversos autores en otros países.

En la tabla 14 se comparan las dimensiones de ejemplares pertenecientes a las mismas especies de desmidiáceas, procedentes de la Cerdaña y del Canadá. Se observa la regla general de que nuestras formas son menores que las canadienses —la misma diferencia se observa con las escandinavas, también mayores—. Existe, pues, una tendencia a producir formas más pequeñas en todas las especies de origen boreal probable. Cuando una misma especie vive en el Pirineo y en nuestras tierras bajas (región circunmediterránea) existe una diferencia análoga: las formas del llano, de medios menos fríos, menos ácidos, más eutróficos, quizá con mayor competencia (por parte de otras especies meridionales), son menores. No es necesario demostrarlo expresamente, porque el hecho es evidente en todos los grupos taxonómicos. En la tabla 15 damos un solo ejemplo sacado de los rizópodos. En otros lugares he insistido sobre el interés de

estos clines. Al comparar los Pirineos con nuestras tierras bajas, la diferencia de tamaño que se observaba entre los países boreales y los Pirineos, queda relativamente muy multiplicada. Una especie disminuye menos de tamaño al pasar de Escandinavia a los Pirineos, que al pasar de los Pirineos a Barcelona. Puede tener interés constatar que en *Closterium* la disminución de longitud suele ir acompañada por un aumento en el diámetro de las células, de modo que la relación longitud : anchura es mayor en los ejemplares del norte de la Holarctis que en los pirenaicos. Se trata también de una regla de validez casi general. Es obvio constatar que los géneros más primitivos (FRITSCH, 1933) y menos polimorfos (*Closterium*) tienen un porcentaje de especies comunes en regiones apartadas mayor que los géneros más evolucionados y con mayor variabilidad (*Cosmarium*, *Staurastrum*). Teóricamente parece ser que en aquéllos la disminución de tamaño debería ser menor que en los últimos; pero los datos de observación no son decisivos a este respecto.

En los *Cyclops* se observa una cline geográfico-ecológica parecida. Al pasar del litoral de aguas astáticas al plancton de aguas eustáticas y más eutróficas, el tamaño, la pigmentación y el número de huevos disminuyen y aumenta el índice que expresa la relación entre las longitudes de las dos sedas apicales medianas de la furca. KOZMINSKI, BALDI, PIROCCHI y otros han estudiado biométricamente diversas razas de *Cyclops strenuus*; sus observaciones, aparte de la importancia que tienen en la caracterización de endemotipos y en el estudio de la especiación, no contradicen la existencia de la cline señalada, fundada solamente en la comparación de caracteres más superficiales y útil porque permite usar a los copépodos como *indicadores ecológicos* de las características de un medio, deducidas de las que presenten los crustáceos en cuestión. Un *C. strenuus* grande, rojo y con muchos huevos será de una charca y una forma pálida, pequeña y con menos de una decena de huevos por saco procederá indudablemente del plancton de un lago bastante eutrófico.

Resumiendo, podemos decir que casi todas las especies de agua dulce permiten establecer clines con las formas ecológicas y geográficas. Es general una disminución de tamaño de norte a sur y de oligotrofia a eutrofia. Por sus caracteres métricos los ejemplares pirenaicos de formas ampliamente diseminadas se hallan entre los tipos nórdicos y oligotrafentes y los mediterráneos y eutrafaentes; pero, en general, más próximos a los primeros que a los segundos.

10. — RESUMEN

La comarca estudiada, que se extiende entre 1.100 y 2.660 m. de altura, corresponde a un segmento relativamente poco lluvioso de los Pirineos; el substrato es, en su mayor parte, granítico. El estudio ecológico elemental permite distinguir los siguientes medios diferentes: aguas corrientes (cap. 2), aguas estancadas oligotróficas (cap. 3), aguas estancadas eutróficas (cap. 4), aguas distróficas (cap. 5), charcas temporales (cap. 6) y biotopos subaéreos (cap. 7).

La población de las aguas corrientes de la parte media e inferior, corresponde a la estudiada en aguas corrientes de tierras de menor altura en otras partes de Cataluña. Por encima de los 1.900 m. en verano —en invierno seguramente descende este límite— vive una asociación exclusiva de la alta montaña, caracterizada por *Hydrurus foetidus* y *Ceratoneis arcus*.

Los ibones son lagos panoligotróficos en el sentido de PESTA. Su población es muy característica y no tiene similar con la de aguas de tierras mediterráneas más bajas. El número de especies es mayor en los lagos más extensos y en los situados a menor altura, siendo de notar que el cociente n° de especies de algas / n° de especies de animales disminuye al ascender, o sea, la diversificación de la fauna se mantiene mejor que la de la flora en las condiciones más rigurosas. Deben ser modificados los datos que dan varios autores sobre la altura máxima a que llegan muchas especies. A gran altura escasean las especies típicamente montañas y vuelven a ser frecuentes especies eurioicas que viven también en la parte más baja del país. El análisis de las comunidades permite distinguir diferentes tipos de ibones. Los que reciben la influencia de las aguas ácidas de las pozzinas tienen la fauna muy pobre; los situados en el límite de los bosques (2.300 m.) o por debajo, reciben una gran cantidad de polen (especialmente de *Pinus mugho*) que motiva sea más rica la vida de aquellos lagos.

No se estudió más representante del régimen eutrófico que el estanque artificial de Puigcerdá, con un euplancton de gran producción, sin *Cyclops strenuus*; herpon con oscilatorias y euglenales.

Los medios distróficos del Pirineo son pozzinas, en el sentido de BRIQUET y CHOUARD, diferentes de las verdaderas turberas y menos ácidas que ellas. Se puede distinguir la vida de las charcas de la de los mogotes. En las primeras se reconoce la misma asociación —*Microcrasterieto-Frustulietum*—, rica en desmidiáceas, descrita por muchos autores de las turberas de Europa Central, pero privada aquí de una gran parte de sus elementos ártico-alpinos. Entre los musgos —*Drepanocladus*, casi nada de *Sphagnum*— vive una población completamente diferente de la de las charcas, con la que había sido englobada por autores anteriores; en ella abundan las diatomeas (*Eunotia*, *Pinnularia*) y los rizópodos.

El estudio de las charcas temporales no permite sistematización alguna. Se trata de etapas priseriales de una sucesión, y por tanto muy diversificadas. Se reconocen similitudes con los «Almtümpel» de autores alemanes y «Pozzi d'alpeggio» de los italianos.

Se estudió una sola comunidad subaérea, reconociéndosele cierta semejanza con el *Desmidiacetum aerophilum* de los autores (*Salicetum herbaceae*).

Las relaciones entre las diferentes asociaciones se expresan en la tabla 12. Pueden distinguirse tres tipos de biocenosis permanentes homogéneas —subclímax, «clímax acuáticas»— equivalentes a regiones limnológicas: Dos de ellas, las de aguas distróficas y de aguas eutróficas, ya habían sido reconocidas en estudios previos sobre la limnosociología de Cataluña. No se había estudiado todavía el tipo de los lagos oligotróficos de altura (ibones) (cap. 8).

La fauna y flora están constituidas por un fondo de especies eurioicas y cosmopolitas y un gran número de especies holárticas preglaciales, no mediterráneas, que dan a la flora y fauna pirenaicas una semejanza mayor con Centroeuropa que con la región circunmediterránea. La representación ártico-alpina es demasiado pequeña y dudosa para que se le pueda atribuir significación especial (cap. 9).

Los ejemplares pirenaicos de especies, o grupos de especies, que forman clines geográficos de N. a S., o ecológicos de oligotrofia a eutrofia, ocupan una posición intermedia entre las formas nórdicas y oligotróficas y las meridionales y eutróficas, siendo más próximas a las primeras que a las segundas.

TABLAS

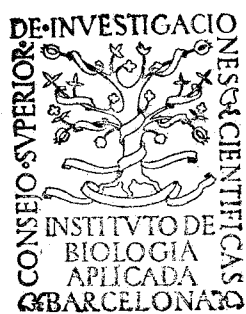


TABLA I

Ceratoneieto - Hydruretum rivularis

ARROYOS DE LA ZONA SUBNIVAL.—2.ª QUINCENA DE AGOSTO DE 1946

- (1), afluente del «estany Llarg», alt.: 2.510 m., pendiente 40 %.
- (2) a (5), emisario del «estany Llarg», alt.: 2.450 m., pendiente 16 %.
- (6) a (8), emisario de los «estanys Aparellats», alt.: 2.530 m., pendiente 24 %.
- (9), emisario del «estany Rodó», alt.: 2.570 m., pendiente 24 %.
- (10), emisario del «estany dels Minyons», alt.: 2.540 m., pendiente 32 %.
- (11) a (15), cauce superior del río Duran y varios afluentes del mismo, alt.: 2.100 a 2.300 m., pendiente variable, alrededor de 24 %.
- (16), arroyo de Malniu a Maranges, alt.: 1.920 m., pendiente 24 %.
- (17) a (20), riera del Toré, alt.: 2.000 m., pendiente 24 %.
- (21), emisario del «estany Mal», alt.: 2.230 m., pendiente 7 %.
- (22), afluente a Prat Fondal, alt.: 2.270 m., pendiente 32 %.
- (23), afluente del «estany Mal», alt.: 2.300 m., pendiente 30 %.
- (24), afluente del «estany de Malniu», alt.: 2.300 m.
- Briofitas (det. DR. SERÓ).

Bryum Duvalii (emisario de los «estanys Aparellats»); *Bryum ventricosum* (arroyo de Malniu a Maranges); *Bryum* sp. (riera del Toré); *Calipogeia trichomanis* var. *communis* (afluente del «estany de Malniu»); *Chyloscyphus polyanthus* (emisario del «estany Llarg»); *Hygrohypnum molle* (emisario del «estany Llarg», emisario del «estany Rodó»); *Haplozia riparia* (riera del Toré), *H. riparia* var. *rivularis* (emisario de los «estanys Aparellats»); *Lescuraea mutabilis* (emisario de los «estanys Aparellats», riera del Toré); *Scapania undulata* (riera del Toré).

TABLA I (continuación)

[illegible]

TABLA I (continuación)

ANIMALES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Chironomidae (larv.)	.	1	1	1	.	.	2	.	2	.	1	1	2	2	1	+	2	1	1	+	1	+	+	.
Nematodes	.	+	1	1	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	+	1	1	1	1	.	.	+	.	+
Plecoptera (nymph.)	1	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	+	1	.	.	+
Planaria sp.	2	1	1	2	2	+	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	3	3	.	4	.	.	2
Philodinidae	.	1	4	2	3	1	1	.	.	+	2	3	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Trichoptera (larv.) (Drusus, etc.).....	.	.	3	3	.	1	+	.	.	.	.	4	.	1	3	.	+	.	.	+	.	.	.	+
Ephemeroptera (Heptagenia? nymph.)	2	2	1	.	1	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Harpactidae	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Oligochaeta	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.
Simulium (larv.)	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	2	2	4	3	.	.	.
Chloeonidae (nymph.)	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.
Ephemeroptera (nymph.)	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhiacophila (larv.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thremma (larv.)	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaetogaster sp.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Baetidae (nymph.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepadella acuminata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ancylus fluviatilis	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Herpobdella lineata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.
Vorticellidae	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Keratella quadrata	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centropyxis aculeata	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

ESPECIES PRESENTES EN UN SOLO INVENTARIO

Bulbochaete sp. (2 : +), Closterium cf. acerosum (13 : +), C. Jenneri (9 : +), C. libellula (17 : +), Carnegia Frenguelli (25 : +), Amphora ovalis (3 : +), Cosmarium subcucumis (17 : +), Cosmarium,

TABLA I (conclusión)

diferentes especies (6 : +, 11 : +), *Coelastrum sphaericum* (3 : 1), *Denticula elegans* (16 : +), *Eunotia gracilis* (22 : 1), *E. lunaris* (22 : +), *E. cf. sudetica* (22 : +), *Fragilaria virescens* (17 : +), *Frustulia rhomboides saxonica* (23 : v), *F. vulgaris* (25 : 1), *Gomphonema* sp. (16 : 2), *G. abbreviatum* (3 : 3), *Lyngbya* sp. (23 : 2), *Naviculae*, dif. especies (16 : +, 17 : +, 19 : +), *Navicula lanceolata* (16 : +), *N. radiosa* (21 : 3), *Netrium digitus* (16 : +), *Nitzschia linearis* (8 : +), *Oocystis solitaria* (3 : +), *Oscillatoria* sp. (22 : 1), *Phormidium fonticola* (15 : 4), *Pinnularia viridis* (16 : +), *P. borealis* (17 : +), *P. hemiptera* var. (22 : +), *Pinnularia* sp. (17 : +, 22 : +), *Sphaerososma excavatum* (3 : +), *Suriella robusta* 21 (+), *Tretraccladium* sp. (conidio) (11 : +).

Alona sp. (6 : +), *Blepharoceridae* (larv.) (19 : +), *Cyclops serrulatus* (21 : +), *C. strenuus* (21 : 3), *Cyphoderia ampulla* (16 : +), *C. trochus* (17 : +), *Cristatella mucedo* (estat.) (2 : 1) (4 : 1), *Ciliata* (4 : +), *Daphnia*, restos (2 : 1) (5 : +), *Diffugia pyriformis* (17 : +), *Euglypha laevis* (16 : +), *Ephydatia*, *espiculas* (4 : +) (6 : +), *Gammarus pulex* (3 : 1), *Hydra vulgaris* (21 : +), *Kellicottia longispina* (21 : +), *Herpobdella testacea* (21 : 1), *Limnaea* sp. (4 : +), *Nebela* sp.)17 : +), *Lamelli-branchiata* (3 : 1), *Nemuridae* (nymph.) (10 : 2), *Potamocypris* sp. (11 : +), *Plumatella repens*, *establoscos* (2 : 3 y 4 : +), *Perlodes* sp. (nymph.) (11 : +), *Protzia invalvaris* (1 : 1), *Tanypodina* (larv.) (3 : +), *Tardigrada* (4 : +), *Tabanidae* (larv.) (5 : +), *Trinema linearis* (13 : +).

TABLA 2

Hydrococetum rivularis

ARROYOS DE LA ZONA SUBNIVAL.—2.ª QUINCENA DE AGOSTO DE 1946

MÉTODO DE LA PELÍCULA DE COLODIÓN.—Se indica el número de células por milímetro cuadrado, dándose el valor medio y, entre paréntesis, el mínimo y el máximo observados.

Arroyo	Emisario del «estany dels Minyons»	Emisario del «estany Mal»	Riera del Toré
Altura	2.540 m.	2.245 m.	2.000 m.
Pendiente	32 %	8 %	24 %
Número de estaciones	1	1	1
Número de áreas contadas (áreas de 0'1 mm. ²)	6	8	6
Hydrococcus rivularis	66.000 (6600-350000)	170 (0-1160)	70.000 (0-350000)
Cocconeis placentula	3 (0-16)	6 (0-50)	11 (0-67)
Gomphonema olivaceum	3 (0-16)	.	3 (0-16)
Gomphonema (especie muy pequeña)	32 (0-166)	6 (0-50)	.
Achnanthes minutissima	.	233 (0-1000)	.
Leptochaete fonticola	.	126 (0-1000)	.
Cymbella sinuata	.	64 (0-330)	.
Chloroficea indet, céls. 7 μ	.	.	40 (0-250)
Navicula sp.	.	20 (0-133)	.
Gomphonema gracile	.	17 (0-84)	.
Fragilaria sp.	16 (0-116)	.	.
Melosira distans	.	12 (0-50)	.
Hormogonal indet.	.	8 (0-32)	.
Vorticella sp.	.	4 (0-33)	.
Anomoeoneis exilis	.	.	3 (0-16)
Synedra ulna	.	.	3 (0-16)
Diatoma hiemale mesodon	3 (0-16)	.	.
Gomphonema acuminatum	.	2 (0-16)	.

TABLA 3

RIO CAROL, AL W. DE PUIGCERDA. ALT. 1.140 M. 21 AGOSTO 1946

Temperatura del agua (10 h.): 13° C. Cauce de 6 m. de ancho por 30 cm. de profundidad.

- (1) Sobre bloques, en el centro del río.
- (2) Encima de piedras, con intensidad de corriente menor.
- (3) Sedimento que se obtiene con la manga, al remover las piedras aguas arriba.
- (4) Agua más lenta de las orillas.

	1	2	3	4
ALGAS				
<i>Ceratoneis arcus</i>	3	4	5	5
<i>Synedra ulna</i>	1	2	4	4
<i>Fragilaria capucina</i>	1	1	2	2
<i>Melosira varians</i>	+	+	+	2
<i>Stigeoclonium tenue</i>	.	3	1	2
<i>Cymbella ventricosa lunula</i>	.	1	1	4
<i>Nitzschia</i> sp.	.	2	1	2
<i>Nitzschia linearis</i>	.	1	1	1
<i>Navicula cryptocephala</i>	.	2	+	3
<i>Spirogyra</i> sp.	.	+	+	1
<i>Ulothrix zonata</i>	+	+	+	.
<i>Staurostrum punctulatum</i>	.	+	.	+
<i>Oscillatoria limosa</i>	.	+	+	.
<i>Cocconeis placentula</i>	.	.	1	2
<i>Lemanea torulosa</i>	4	.	.	.
<i>Phormidium corium</i>	.	5	.	.
<i>Phormidium</i> sp. (1, 3-1, 5 μ)	.	2	.	.
<i>Gomphonema</i> sp.	.	.	1	1
<i>Tetracladium</i> (dos formas)	.	.	+	+
ANIMALES				
Nematodes	.	+	1	1
Chironomidae (larv.)	.	1	1	.
Plecoptera (larv.)	.	+	+	.
Tanytarsus sp. (larv.)	.	.	1	+
Ecdyurus sp. (larv.)	.	.	1	.
Coenidae (larv.)	.	.	1	.
Slavina sp.	.	.	1	+

TABLA 3 (conclusión)

ESPECIES PRESENTES EN UN SOLO INVENTARIO

Achnanthes minutissima (3 : 1), *Amphora ovalis* (4 : +), *Cladotrix* sp. (4 : 1), *Closterium acerosum* (4 : +), *Cosmarium* sp. (4 : +), *Diatoma hiemale mesodon* (4 : +), *Cymbella* sp. (3 : +), *Gomphonema acuminatum* (4 : +), *Mougeotia* sp. (2 : +), *Oscillatoriaceae* (3 : 1), *Pinnularia stauroptera Clevei* (4 : +), *Staurostrum Manfeldtii* (3 : +), *Surirella angustata* (4 : +).

Alona guttata (3 : +), *Arcella vulgaris* (3 : +), *Chydorus piger* (3 : +), *Chydorus sphaericus* (2 : v), *Chloeonidae* (larv.) (3 : 1), *Bryocamptus Zschokkei* (3 : +), *Euchlanis* sp. (4 : +), *Euglypha brachiata* (4 : +), *Diptera* (larv.) (3 : +), *Trinema enchelys* (3 : +), *Trochilia* sp. (4 : +).

TABLA 4

NUMERO DE ESPECIES DETERMINADAS EN LAS DISTINTAS ISOCIES DE LOS LAGOS OLIGOTROFICOS

	Altitud	Dimensiones	PLANCTON *			HERPON '			PECTON **		
			Algas	Animales	Cociente	Algas	Animales	Cociente	Algas	Animales	Cociente
Malniu	2.250 m.	350 × 350 m.	56	22	2,6	111	28	4	52	22	2,3
Mal	2.250 m.	170 × 200 m.	25	14	1,8	34	9	3,8	36	22	1,6
H	2.500 m.	40 m.	10	5	2	28	11	2,5	17	8	2,1
S.	2.520 m.	120 m.	47	13	3,6	34	8	4,2	10	3	3,3
Minyons.....	2.660 m.	60 × 30 m.	19	14	1,35	29	17	1,7	4	5	0,8
Rodó	2.580 m.	70 × 150 m.	9	6	1,5	37	8	4,6	10	9	1,1
Llarg	2.480 m.	120 × 300 m.	16	11	1,5	53	24	2,2	5	12	0,4
Aparellats	2.560 m.	100 × 350 m.	14	17	0,8	52	22	2,3	17	22	0,8
M.	2.560 m.	50 m.	4	8	0,5	25	11	2,3	6	12	0,5

* Con el ticoplancton.

** Sin los datos obtenidos con la película de colodión.

TABLA 5

LAGOS OLIGOTRÓFICOS.—PLANCTON SUPERFICIAL RECOLECTADO CON RED, 2.ª QUINCENA AGOSTO DE 1946

Se indica el número de estaciones en que se determinó cada especie y, entre paréntesis, abundancia mínima y máxima en que se presentó.

Lago	Socios de SPHAEROCYSTIS, KELLIGOTTIA, CYCLOPS, DAPHNIA LONGISPINA					Socios de CYCLOPS STRENUUS, DAPHNIA LONGISPINA			
	Malniu	Mal	H.	S.	Minyons	Rodó	Llarg	Aparell.	M.
Número de estaciones	7	4	1	3	2	2	2	5	1

E U P L A N C T O N

FITOPLANCTON

Melosira distans	3 (1)	2 (12)	.	2 (+1)	.	.	1 (+)	.	.
Chlorangium stentorinum	2 (1)	2 (4)	.	.	.	2 (12)	.	.	1 (5)
Scenedesmus	1 (+)	1 (+)	1 (2)	.	.	.	.	2 (+)	.
Sphaerocystis Schroeteri	5 (+2)	2 (+)	.	.	.	.	.	1 (+)	.
Tabellaria flocculosa	3 (+)	1 (+)	.	3 (+1)	.	.	.	.	.
Staurostrum Manfeldtii	6 (+1)	.	.	.	.	.	.	.	.
Scenedesmus arcuatus	5 (+2)	.	.	.	.	.	.	.	.
Cosmarium depressum limneticum	5 (+1)	.	.	.	.	.	.	.	.
Asterionella formosa	4 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Tetrastrum apiculatum	2 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.
Chlorobotrys regularis	4 (+2)	.	.	.	.	.	.	.	.
Coelosphaerium Kuetzin	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Melosira italica	2 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.
Characiopsis cf. anabaenae	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (5)

TABLA 5 (continuación)

Lago ... Número de estaciones	Socios de SPHAEROCYSTIS, KELICOTTIA, CYCLOPS, DAPHNIA LONGISPINA					Socios de CYCLOPS STRENUUS, DAPHNIA LONGISPINA			
	Malniu 7	Mal 4	H. 1	S. 3	Minyons 2	Rodó 2	Llarg 2	Aparell. 5	M. 1
ZOOPLANKTON									
Cyclops strenuus	3 (+1)	3 (24)	.	.	1 (3)	2 (25)	2 (13)	5 (12)	1 (3)
Daphnia longispina	6 (+2)	.	.	.	.	2 (+)	2 (13)	5 (+1)	1 (+)
Cyclops macrurides	5 (+2)	3 (+2)	.	.	F (1)	1 (1)	1 (1)	4 (+1)	1 (+)
Kellicottia longispina	7 (+2)	4 (+1)	.	.	.	.	.	.	.
Cyclops serrulatus	2 (+)	.	.	.	.	.	.	2 (+)	.
Cyclops fuscus	1 (+)	.	.	.	.	.	1 (+)	.	.
Asplanchna priodonta	7 (+)2	.	.	.	.	.	.	.	.
Conochilus unicornis	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
TICOPLANKTON									
ALGAS									
Achnanthes minutissima	2 (+)	.	.	1 (2)	2 (12)	2 (v)	1 (+)	3 (+1)	.
Nitzschia (Lanceolatae)	2 (+)	1 (+)	1 (+)	1 (2)	1 (1)	1 (1)	.	.	.
Surirella robusta	.	.	1 (1)	.	1 (1)	1 (+)	1 (1)	2 (+)	.
Oedogonium sp.	1 (+)	1 (+)	.	1 (1)	1 (1)	1 (+)	.	.	.
Pinnularia viridis	3 (+)	1 (+)	1 (+)	1 (+)	1 (+)	.	.	.	.
Diatoma hiemale mesodon	.	.	.	3 (+3)	.	.	1 (+)	1 (1)	1 (+)
Epithemia zebra saxonica	1 (+)	.	.	.	1 (+)	.	1 (+)	1 (+)	.
Surirella linearis	1 (+)	.	.	1 (+)	1 (+)	.	1 (+)	.	.
Navicula radiosa	4 (+)	1 (1)	.	.	2 (12)	.	.	1 (+)	.
Cymbella ventricosa lunula	.	.	.	3 (+2)	2 (2)	.	.	1 (+)	.
Fragilaria construens	.	.	1 (1)	.	2 (12)	1 (1)	.	.	.
Cocconeis placentula	.	.	.	.	2 (+1)	.	1 (+)	1 (+)	.
Diploneis parma	.	.	.	.	1 (1)	1 (+)	1 (+)	.	.
Gomphonema olivaceum	.	.	.	2 (+1)	1 (+)	.	1 (+)	.	.
Ceratonopsis arcus	.	.	1 (+)	3 (+)	.	.	1 (+)	.	.

TABLA 5 (continuación)

Lago Número de estaciones	Socios de SPHAEROGYSTIS, KELICOTTIA, CYCLOPS, DAPHNIA LONGISPINA					Socios de CYCLOPS STRENUUS, DAPHNIA LONGISPINA			
	Malniu 7	Mal 4	H. 1	S. 3	Minyons 2	Rodó 2	Llarg 2	Aparell. 5	M. 1
Navicula vulpina	.	1 (+)	.	.	.	.	1 (1)	1 (+)	.
Bulbochaete sp.	3 (+)	.	.	.	1 (2)	2 (v)	.	.	.
Cymbella cf. helvetica	6 (12)	.	1 (1)	.	.	.	.	2 (+)	.
Zygnema sp.	1 (+)	1 (+)	.	2 (+1)	.	.	.	.	.
Gomphonema acuminatum	2 (+)	1 (+)	.	.	.	.	.	1 (+)	.
Hyalotheca dissiliens	1 (+)	1 (+)	.	.	.	.	.	1 (+)	.
Pinnularia hemiptera	.	.	.	2 (+)	1 (+)	.	.	.	.
Frustulia rhomboides sax.	.	.	.	1 (+)	.	.	1 (+)	.	.
Tolypothrix tenuis	.	.	.	1 (+)	.	.	1 (+)	.	.
Nostoc Zetterstedtii	7 (12)	.	.	.	.	.	.	2 (+1)	.
Eunotia pectinalis minor	2 (+1)	1 (+)	.	.	.	.	.	.	.
Oscillatoria cf. amoena	2 (+)	.	.	.	1 (+)	.	.	.	.
Oscillatoria sp.	2 (+)	1 (+)	.	.	.	.	.	.	.
Gomphonema constrictum	1 (+)	.	.	1 (+)	.	.	.	.	.
Pediastrum Boryanum:									
Boryanum brevicorne	1 (+)	.	.	1 (+)	.	.	.	.	.
Pinnularia maior	1 (+)	.	.	1 (+)	.	.	.	.	.
Spirogyra cf. Spreckiana	2 (+)	.	.	1 (1)	.	.	.	.	.
Dichothrix compacta	4 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Fragilaria sp.	2 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.
Gomphonema abbreviatum	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Spirogyra nitida	.	.	.	.	2 (2)	.	.	.	.
ANIMALES									
Alona affinis	4 (+2)	3 (+)	1 (+)	1 (+)	1 (+)	2 (+)	.	2 (+)	1 (+)
Cyclocypris ovum	2 (+1)	1 (+)	.	.	F (1)	1 (+)	1 (+)	1 (2)	.
Chironomidae	3 (+)	1 (1)	1 (+)	1 (+)	1 (+)	.	.	.	1 (+)
Nematodes	2 (1)	1 (+)	1 (1)	1 (+)	1 (1)	.	.	.	.

TABLA 5 (continuación)

Lago	Socios de SPHAEROCYSTIS, KELLOGGIA, CYCLOPS, DAPHNIA LONGISPINA					Socios de CYCLOPS STRENUUS, DAPHNIA LONGISPINA			
	Malniu	Mal	H.	S.	Minyons	Rodó	Llarg	Aparell.	M.
Número de estaciones	7	4	1	3	2	2	2	5	1
Gammarus pulex	.	1 (1)	.	.	.	2 (+)	2 (+)	2 (+)	.
Alonella nana	.	.	.	2 (+1)	1 (+)	.	1 (+)	.	.
Tanytarsus sp. (larv.)	.	.	.	.	1 (+)	.	.	1 (+)	1 (+)
Ephemeroptera (larv.)	.	1 (+)	.	.	.	.	1 (+)	1 (+)	.
Nauplii	1 (+)	.	.	.	.	.	1 (+)	1 (+)	.
Trichoptera (larv.)	.	.	.	2 (1)	.	.	.	.	1 (+)
Chydorus sphaericus	.	.	.	1 (1)	1 (+)	.	.	.	.
Canthocamptus staphylinus	.	.	.	1 (+)	.	.	.	1 (+)	.
Cristatella mucedo (est.)	.	.	.	.	.	.	2 (+)	2 (+1)	.
Corynoneura sp. (larv.)	.	.	.	.	1 (1)	.	.	1 (+)	.
Tanypodina (larv.)	3 (+)	1 (+)	.	.	.	.	.	.	.
Macrothrix hirsuticornis	2 (+1)	.	.	.	.	.	.	3 (+1)	.
Corixidae (larv.)	2 (+)	.	.	.	1 (+)	.	.	.	.
Euchlanis sp.	.	.	1 (+)	2 (13)	.	.	.	.	.
Vorticellidae	.	1 (+)	.	.	.	.	.	.	1 (3)
Coleoptera	.	2 (+)	.	.	1 (+larv.)	.	.	.	.
Lecane mira	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Alona guttata	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.

EN UNA SOLA ESTACIÓN Y RARAS O AISLADAS:

Malniu: Aphanocapsa elachista, A. Grevillei, Asterococcus superbus, Chroococcus minutus, Cocco-myxa lacustris, Cosmarium botrytis, Cosmarium 2 sp., Diploneis elliptica, Eunotia robusta tetraodon, Geminella interrupta, Melosira distans nivalis, Navicula lanceolata, Pediastrum muticum brevicorne,

TABLA 5 (conclusión)

P. muticum inerme, *Staurastrum punctulatum*, *Trachelemonas volvocina*, *Tribonema affine*, *T. subtilissimum*, *Spirogyra* sp. *Diffugia manicata*, *Euglypha brachiata*, *Plumatella repens* (estatobl.), *Sinmodaphnia vetula*.

Mal: *Amoebidium* sp., *Closterium acerosum*?, *Cosmarium* sp., *Cymbella amphicephala*, *Gloeodinium montanum*, *Mallomonas* sp., *Peridinium munusculum*, *Staurastrum polytrichum*, *Stigonema ocellatum*, *Synedra* cf. *acus*. *Bryocamptus cuspidatus*, *Philodinidae*.

H.: *Coelastrum sphaericum*, *Pinnularia borealis*, *Stauroneis anceps*.

S.: *Caloneis silicula*, *Chamaesiphon cylindricus*, *Closterium libellula*, *C. striolatum*, *Chroococcus minor*, *Cosmarium margaritiferum*, *Eremosphaera viridis*, *Eunotia gracilis*, *Fragilaria pinnata*, *F. virescens*, *F. capucina*, *Hydrococcus rivularis*, *Microsterias denticulata*, *M. papillifera*, *M. rotata*, *M. truncata*, *Microcystis glauca*, *Mougeotia* sp., *Neidium iridis amphigomphus*, *Netrium digitus*, *Pedias-trum Boryanum longicorne*, *Phormidium frigidum*, *Pinnularia dactylus*, *P. pseudogracillima*, *Stauras-trum alternans*, *Stephanodiscus astraea*, *Synedra ulna*. *Cyclops* sp., *Diffugia* sp., *Epistylis* sp., *Monostyla* sp., *Mytilina mucronata*.

Minyons: *Amphora ovalis*, *Pleurotaenium trabecula*, epifito incoloro sobre *Oedogonium*. *Daphnia pulex*, *Monostyla* sp.

Llarg: *Calothrix* sp., *Chrysostomum* sp. *Ilyocypris decipiens*.

Aparellats: *Clericia* sp. *Cricotopus* sp. (larv.), *Opercularia gammari*.

M.: *Menoidium incurvum*.

TABLA 6

Surirelletum benthicum

LAGOS OLIGOTRÓFICOS.—HERPON DE 20 A 80 CM. DE PROFUNDIDAD. 2.^a QUINCENA DE AGOSTO DE 1948

Se indica el número de estaciones en que se determinó la especie y, entre paréntesis, abundancia mínima y máxima en que se presentó.

Lago	Facies de SURIRELLA BISERIATA			Facies de TRINEMA		Facies de CAMPILODISCUS NORICUS			
	Malniu	Mal	H.	S.	Minyons	Rodó	Llarg	Apar.	M.
Número de estaciones	8	3	2	2	3	4	5	6	4

CARACTERÍSTICAS

ALGAS

Surirella robusta	6 (+3)	3 (+2)	2 (12)	.	3 (2)	4 (+2)	5 (+3)	4 (+2)	2 (+)
Surirella linearis	1 (+)	2 (+)	2 (+1)	2 (+1)	1 (+)	2 (+)	4 (+1)	2 (+)	.
Navicula lanceolata	1 (+)	1 (+)	1 (1)	.	.	2 (+1)	4 (+1)	3 (+1)	2 (+)
Neidium iridis amphig.	3 (+)	.	2 (+)	2 (+1)	2 (+)	4 (+4)	1 (+)	.	.
Fragilaria construens	5 (13)	.	2 (2)	.	3 (2)	3 (12)	2 (1)	2 (+1)	.
Amphora ovalis	1 (+)	.	.	1 (+)	2 (+)	2 (+)	1 (+)	2 (+)	.
Navicula vulpina	.	2 (+1)	1 (1)	.	.	1 (1)	3 (1)	1 (+)	.
Oscillatoria cf. amoena	3 (+3)	.	.	.	2 (+4)	.	2 (14)	3 (+3)	2 (+)
Achromatium oxaliferum	4 (+1)	.	1 (+)	.	.	1 (+)	1 (+)	2 (+)	.
Pinnularia divergens	2 (+)	1 (+)	.	.	1 (+)	.	2 (+1)	.	.
Caloneis silicula	3 (+)	.	1 (+)	.	.	2 (+1)	.	3 (+)	.
Campylodiscus noricus o.	.	.	1 (+)	1 (+)	.	1 (+)	1 (+)	3 (+2)	2 (1)
Fragilaria pinnata	.	.	.	.	1 (+)	.	1 (+)	1 (+)	.
Nitzschia cf. vermicularis	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Surirella biseriata	2 (+)	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.

TABLA 6 (continuación)

Lago	Facies de SURIRELLA BISERIATA			Facies de TRINEMA		Facies de CAMPILODISCUS NORICUS			
	Malniu	Mal	H.	S.	Minyons	Rodó	Llarg	Apar.	M.
Número de estaciones	8	3	2	2	3	4	5	6,	4
ANIMALES									
Alonella nana	4 (+1)	1 (+)	.	1 (+)	1 (+)	1 (+)	2 (+)	4 (+3)	.
Oligochaeta	3 (15)	.	.	1 (+)	1 (+)	1 (+)	1 (+)	1 (+)	.
Lamelibranchiata	3 (+3)	.	1 (1)	.	1 (+)	.	3 (+)	.	.
Macrothrix hirsuticornis	3 (+1)	.	.	.	.	.	.	1 (+)	2 (+)
COMPAÑERAS CON VALOR DIFERENCIAL									
ALGAS									
Cymbella ventricosa lun.	7 (+1)	1 (+)	2 (+1)	2 (23)	2 (1)	2 (2)	1 (+)	2 (1)	2 (+1)
Achnanthes minutissima	4 (+1)	2 (1)	.	1 (2)	1 (1)	3 (12)	2 (1)	3 (1)	1 (2)
Cymbella cf. helvetica	8 (+2)	2 (+)	2 (+1)	1 (+)	2 (1)	1 (1)	4 (+)	.	1 (+)
Diatoma hiemale mesodon	1 (+)	1 (+)	1 (+)	2 (1)	.	.	1 (+)	2 (13)	3 (+)
Gomphonema olivaceum	1 (1)	1 (+)	1 (+)	2 (1)	2 (+)	.	1 (+)	1 (+)	.
Pinnularia viridis	4 (+1)	3 (+1)	2 (1)	.	3 (12)	1 (+)	3 (+1)	3 (+1)	.
Stauroneis anceps & vars.	4 (+)	1 (+)	.	1 (+)	1 (+)	2 (+)	1 (+)	.	.
Chrysosomataceae	8 (+2)	2 (+)	1 (1)	.	2 (+1)	.	1 (+)	1 (+)	.
Scenedesmus	2 (+)	.	1 (1)	F (+)	.	.	2 (+)	1 (+)	1 (+)
Eunotia gracilis	1 (+)	1 (+)	.	1 (1)	.	.	.	2 (+1)	1 (+)
Pinnularia maior	6 (12)	.	.	2 (1)	.	.	1 (+)	4 (+)	.
Nostoc Zetterstedtii	2 (+1)	.	.	.	.	1 (1)	.	1 (+)	1 (+)
Synedra ulna	.	.	2 (+1)	.	.	1 (1)	2 (+)	1 (+)	.
Melosira distans	8 (12)	3 (12)	.	2 (+)	.	2 (+)	.	.	.
Eunotia lunaris	.	1 (+)	.	.	.	1 (+)	1 (+)	1 (+)	.
Tabellaria flocculosa	8 (+1)	1 (1)	.	1 (+)	.	.	.	.	.
Eunotia arcus & aff.	4 (+)	2 (+)	.	.	.	.	.	3 (+)	.
Oscillatoria formosa	1 (+)	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.

TABLA 6 (continuación)

Lago	Facies de <i>SURIRELLA</i> <i>BISERIATA</i>			Facies de <i>TRINEMA</i>		Facies de <i>CAMPYLODISCUS NORICUS</i>			
	Malniu	Mal	H.	S.	Minyons	Rodó	Llarg	Apar.	M.
Número de estaciones	8	3	2	2	3	4	5	6	4
<i>Pinnularia dactylus</i>	6 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinnularia nobilis</i>	.	.	.	.	.	.	5 (+1)	.	.
<i>Staurastrum Manfeldtii</i>	7 (+1)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Navicula radiosa</i>	5 (1)	.	.	.	3 (2)	3 (1)	.	4 (+1)	.
ANIMALES									
Nematodes	.	1 (+)	1 (+)	1 (1)	2 (+)	.	.	.	.
<i>Alona affinis</i>	3 (+1)	2 (+)	1 (+)	.	1 (+)	.	1 (+)	3 (+1)	1 (+)
<i>Cyclocypris ovum</i>	.	2 (+)	.	.	.	1 (+)	1 (+)	3 (+1)	.
Tardigrada	2 (+)	.	.	.	1 (+)	.	1 (+)	1 (1)	2 (+)
<i>Centropyxis aculeata</i>	2 (+1)	2 (+)	.	.	.	1 (+)	1 (+)	.	.
<i>Cyphoderia ampulla</i>	1 (+)	.	1 (+)	.	1 (+)	2 (+)	.	.	.
Chironomidae	4 (+3)	.	.	.	1 (+)	.	.	.	1 (+)
<i>Trinema linearis</i>	.	.	.	1 (+)	1 (+)	.	.	.	.
<i>Tanytarsus</i> sp.	.	.	.	.	.	.	1 (+)	1 (+)	.
<i>Canthocamptus staphylinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	2 (+)	1 (+)
<i>Ilyocypris decipiens</i>	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	1 (+)
<i>Euglypha brachiata</i>	2 (+)	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.
COMPAÑERAS									
ALGAS									
<i>Meridion circulare</i> cons.	1 (+)	.	.	2 (+)	.	1 (+)	2 (+)	1 (+)	.
<i>Ceratoneis arcus</i>	.	.	1 (2)	1 (+)	.	.	1 (+)	1 (+)	.
<i>Fragilaria brevistriata</i>	7 (1)	.	.	.	.	.	3 (+)	3 (+)	4 (+)
<i>Nitzschia</i> (Lanceolatae)	5 (+1)	.	.	2 (+1)	2 (1)	2 (1)	1 (+)	3 (+2)	1 (+)
<i>Navicula mutica</i> & aff.	5 (1)	Fr (1)	.	1 (+)	2 (+)	.	2 (+)	.	.

TABLA 6 (continuación)

Lago	Facies de SURIRELLA BIERIATA			Facies de TRINEMA		Facies de CAMPYLODISCUS NORICUS			
	Malniu	Mal	H.	S.	Minyons	Rodó	Llarg	Apar.	M.
Número de estaciones	8	3	2	2	3	4	5	6	4
Navicula sp.	3 (+)	2 (1)	.	1 (+)	1 (1)	.	.	.	2 (+1)
Gomphonema acuminatum	6 (+1)	1 (+)	.	.	.	.	1 (+)	1 (+)	.
Eunotia pectinalis minor	1 (+)	1 (+)	.	.	.	1 (+)	1 (+)	.	.
Epithemia zebra saxonica	.	.	1 (+)	.	.	.	1 (+)	2 (+)	1 (1)
Gomphonema constrictum	1 (+)	1 (+)	.	.	1 (+)	.	1 (+)	.	.
Pinnularia sp.	1 (+)	.	.	2 (+)	.	3 (+1)	.	1 (+)	.
Spirogyra sp.	1 (+)	.	.	1 (+)	.	.	.	1 (+)	1 (+)
Navicula cf. pelliculosa	.	.	.	1 (1)	.	.	3 (1)	2 (1)	.
Calothrix	.	.	.	.	.	.	1 (+)	1 (+)	1 (+)
Cocconeis placentula	.	.	1 (+)	.	.	.	.	1 (+)	1 (1)
Fragilaria capucina	1 (+)	.	.	1 (+)	.	.	.	1 (+)	.
Pinnularia aff. gracillima	3 (+1)	.	.	2 (+)	.	.	.	.	.
Navicula contenta	1 (+)	.	1 (+)	1 (1)	.	1 (+)	.	.	1 (+)
Synedra nana o tenera	4 (+)	.	.	.	.	2 (+)	.	.	.
Oedogonium sp.	4 (+1)	.	.	.	1 (+)	.	.	.	.
Pinnularia borealis	1 (+)	.	1 (+)	.	.	.	.	1 (+)	.
Cymbella cuspidata	1 (+)	.	.	.	.	1 (+)	.	.	1 (+)
Nitzschia acicularis	.	.	1 (1)	.	.	1 (1)	2 (1)	.	.
Anabaena sp.	1 (+)	2 (+)	1 (+)	.	.	.	.	.	.
Cymbella sp.	.	.	.	3 (+1)	.	.	.	1 (+)	1 (+)
Navicula cf. cocconeiformis	.	.	.	1 (+)	.	.	3 (+)	.	.
Calothrix	.	.	.	1 (+)	.	.	1 (+)	.	.
Pinnularia mesolepta	.	.	.	.	1 (+)	.	2 (+)	.	.
Fragilaria virescens	.	.	.	.	.	.	1 (+)	1 (+)	.
Pediastrum muticum long.	.	.	.	.	1 (+)	.	1 (+)	.	.
Diploneis parva	.	.	.	.	1 (+)	.	.	2 (+)	.
Cosmarium laeve	.	.	.	.	1 (+)	.	.	1 (+)	.
Phormidium frigidum	.	.	.	.	.	.	.	1 (+)	1 (1)

TABLA 6 (continuación)

Lago Número de estaciones	Facies de SURIRELLA BISERIATA			Facies de TRINEMA		Facies de CAMPYLODISCUS NORICUS			
	Malniu 8	Mal 3	H. 2	S. 2	Minyons 3	Rodó 4	Llarg 5	Apar. 6	M. 4
<i>Cymbella sinuata</i>	.	.	1 (+)	.	.	1 (+)	.	3 (+)	2 (+1)
<i>Stigonema ocellatum</i>	.	.	.	.	.	.	1 (+)	.	.
<i>Lyngbya limnetica</i>	2 (+1)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cymbella amphicephala</i>	3 (+1)	.	.	1 (+)	.	.	.	.	.
<i>Cymbella gracilis</i>	1 (+)	.	1 (+)	.	.	.	1 (+)	.	.
<i>Sphaerosozma excavatum</i>	3 (+)	.	1 (+)	.	.	.	.	.	.
<i>Pinnularia stauroptera</i> Cl.	1 (+)	.	.	1 (+)	.	.	.	.	.
<i>Achnanthes lanceolata</i>	1 (+)	.	.	1 (1)	.	.	.	.	.
<i>Pediastrum</i> Bor. brevicor.	1 (+)	.	.	.	.	.	2 (+)	.	.
<i>Pediastrum</i> Bor. longicor.	1 (+)	.	.	.	.	.	.	.	2 (+)
<i>Closterium</i> cf. acerosum	1 (+)	1 (+)	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	1 (+)	.	.	.	.	.	1 (+)	.	.
<i>Mallomonas acaroides</i>	1 (+)	.	.	.	.	1 (+)	.	.	.
<i>Clericia</i> sp.	.	.	.	1 (+)	.	.	2 (+)	.	.
<i>Cosmarium depressum limneticum</i> ...	5 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asterionella formosa</i>	5 (+1)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cymbella parva</i>	4 (+2)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carnegia</i> sp.	3 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cosmarium formosulum</i>	3 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinnularia hemiptera</i>	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Frustulia rhomboides</i> sax.	2 (v+)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scenedesmus arcuatus</i>	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tetrastrum apiculatum</i>	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oocystis solitaria</i>	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gomphonema abbreviatum</i>	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.

TABLA 6 (continuación)

	Facies de SURIRELLA BISERIATA			Facies de TRINEMA		Facies de CAMPYLODISCUS NORICUS			
	Malniu	Mal	H.	S.	Minyons	Rodó	Llarg	Apar.	M.
Lago	S	3	2	2	3	4	5	6	4
Número de estaciones									
ANIMALES									
Cristatella mucedo (est.)	.	.	.	.	.	1 (+)	3 (+)	3 (+)	2 (+1)
Trinema enchelys	1 (+)	.	1 (+)	.	.	.	1 (+)	2 (+)	.
Euchlanis sp.	.	.	.	1 (+)	F (+)	F (+)	.	2 (+2)	.
Daphnia longispina	4 (v)	.	.	.	.	.	3 (+1)	3 (+)	1 (+)
Diffugia sp.	1 (+)	.	.	.	1 (+)	2 (+)	2 (+)	.	.
Cyclops macruioides	2 (+)	.	.	.	.	.	2 (+)	4 (+)	.
Cyclops strenuus	.	.	.	.	.	.	2 (1)	2 (1)	1 (1)
Trichoptera (larv.)	1 (+)	.	.	.	1 (+)	.	1 (+)	.	.
Diffugia manicata	3 (+)	.	2 (+)	.	1 (1)	.	.	.	.
Diffugia cf. urceolata	1 (+)	2 (+)	.	.	1 (+)	.	.	.	.
Chydorus sphaericus	.	.	.	1 (+)	.	.	.	1 (+)	.
Gammarus pulex	.	.	.	.	.	.	1 (+)	.	1 (+)
Kellicottia longispina	3 (+)	1 (+)	.	.	.	.	.	.	.
Arcella vulgaris	1 (+)	.	1 (+)	.	.	.	.	.	.
Diffugia	.	.	.	.	.	.	.	3 (+)	.
Nebela galeata	.	.	2 (+)	.	.	.	.	.	.
Diffugia	.	.	.	1 (+)	.	.	.	.	.

EN UNA SOLA ESTACIÓN Y RARAS O AISLADAS:

Malniu: Closterium angustatum, C. Jenneri, C. libellula, Cosmarium Blytii, Cosmarium sp., Di-
chothrix compacta, Euastrum denticulatum angusticeps, Euastrum obesum, Euastrum oblongum,
Eunotia exigua, E. polyglyphis, E. praerupta, Euastrum cf. dubium, Euglena acus, Gonatozygon

TABLA 6 (conclusión)

Brebissoni, Merismopedia convoluta, Microcystis pulverea, Micrasterias papillifera, Melosira sp., Micrasterias rotata, Mougeotia sp., Phacus pyrum, Pinnularia mesolepta, P. mesolepta var. stauroneiformis, Oscillatoria tenuis, Pediastrum Braunii, Peridinium sp., Pleurocapsa sp., Rhopalodia gibberula, R. gibba, Staurastrum iotatum, S. dejectum, Scenedesmus sp., S. Westii, S. abundans, Stephanodiscus astraea, Staurastrum punctulatum, Tabellaria fenestrata, Trachelomonas pulcherrima, «Trachelomonas» aculeata, Tribonema subtilissimum; Alona guttata, Conochilus unicornis, Cochliopodium granulatum, Coleoptera, Corixidae, Cyclops serrulatus, Cephalodella gracilis. Pontigulasia spectabilis, Tanypodina (larv.).

Mal: Closterium rostratum, Melosira italica, Microspora pachyderma, Merismopedia glauca, Penium phymatosporum, Tetmemorus granulatus, Tetraedron trispinatus; Bryocamptus cuspidatus.

H.: Cosmarium Regnelli, Navicula globiceps; Acanthocystis sp., Cephalodella eva, Quadrulella symmetrica.

S.: Diatoma hiemale, Frustulia vulgaris; Cyclops sp., Diffugia sp.

Minyons: Cymbella cistula, Sphaerocystis Schroeteri, Navicula menisculus, Spirulina subtilissima; Daphnia pulex, Nebela sp., Plumatella repens (estat.).

Rodó: Aphanocapsa elachista, Cymbella aspera, Gomphonema gracile, Lyngbya Kuetzingii, Menoidium sp., Merismopedia glauca, Stauroneis Smithii.

Llarg: Anomoeoneis zellensis, Caloneis sp., Coelastrum sphaericum, Epithemia sp.; Attheyella crassa, Cyclops distinctus, Dytiscidae (larv.), Euglypha alveolata, Herpobdella testacea, Keratella quadrata, Limnocomptus luenensis, Philodinidae.

Aparellats: Achnanthes flexella alpestris, Debarya sp., Micrasterias denticulata, Staurastrum polytrichum, Synedra parasitica, Natrium digitus, Tolypothrix tenuis, Zygnema sp.; Euglypha sp., Testudinella patina, Trichocerca sp., Vorticellidae.

M.: Pediastrum tetras; Rana temporaria.

TABLA 7

Nostocetum epilithicum

LAGOS OLIGOTRÓFICOS. — PECTON DE 20 A 60 CM. DE PROFUNDIDAD. 2.ª QUINCENA DE AGOSTO DE 1946

La tabla está dividida en dos partes, que corresponden a otros tantos estratos y métodos de recolección. En la primera parte las especies fueron recolectadas raspando la superficie de las piedras; se indica el número de estaciones en que se determinó la especie y, entre paréntesis, abundancia mínima y máxima en que se presentó. Los datos de la segunda parte fueron obtenidos por el método de la película de colodión; se indica el número de células —respectivamente de colonias— por milímetro cuadrado, dándose el valor medio y, entre paréntesis, el mínimo y máximo observados.

	Facies de MELOSIRA		Facies oligozoica			Facies de CRISTATELLA			
Lago	Mainiu	Mal	H.	S.	Minyons	Rodó	Llarg	Aparell.	M.
Número de estaciones	9	3	2	1	1	2	4	8	2

CARACTERÍSTICAS

ALGAS

Nostoc Zetterstedtii	8 (45)	1 (2)	2 (2)	.	F (2)	2 (23)	1 (2)	5 (23)	1 (+)
Oedogonium sp.	2 (1)	2 (+1)	1 (+)	.	1 (1)	.	.	.	.
Lyngbya rivulariarum	2 (2)	.	.	.	.	.	.	2 (45)	1 (+)
Calothrix sp.	.	.	.	.	.	.	.	1 (+)	1 (2)
Tolypothrix tenuis & l.	1 (+)	2 (1)	.	.	.	.	.	.	.
Dichothrix compacta	4 (+1)	.	.	.	.	.	.	.	.

ANIMALES

Nematodes	2 (12)	2 (12)	1 (+)	2 (+)	1 (1)	1 (1)	1 (+)	.	.
Limnaea	1 (2)	.	1 (1)	.	.	1 (+)	3 (+1)	5 (+2)	1 (+)

TABLA 7 (continuación)

Lago Número de estaciones	Facies de MELOSIRA		Facies oligozoica			Facies de CRISTATELLA			
	Malniu 9	Mal 3	H. 2	S. 1	Minyons 1	Rodó 2	Llarg 4	Aparell. 8	M. 2
Trichoptera (larv.)	4 (+1)	2 (12)	.	2 (15)	.	.	1 (+)	3 (+1)	2 (+1)
Hydra vulgaris	.	1 (1)	.	.	.	1 (2)	.	1 (+)	1 (1)
Ephydatia fluviatilis	1 (1)	.	.	.	.	1 (2)	1 (2)	5 (+3)	.
Plumatella repens	3 (+1)	1 (3)	.	.	1 (+)	.	.	1 (1)	.
Glossiphonia complanata	.	.	.	.	.	1 (+)	.	2 (+)	1 (+)
Cristatella mucedo	.	.	.	.	.	1 (2)	1 (+)	2 (1)	.
Herpobdella testacea	5 (+1)	3 (13)	.	.	.	.	1 (+)	.	.
Monostyla lunaris	.	.	1 (+)	1 (+)	.	.	.	2 (+)	.
Spongilla lacustris	.	.	.	.	.	.	F (v)	3 (+1)	.
Chaetogaster sp.	.	.	1 (+)	.	.	.	.	2 (+)	.
Chromogaster sp.	4 (12)	.	.	.	.	.	.	.	.
Helobdella stagnalis	.	2 (+1)	.	.	.	.	.	.	.
Ophrydium versatile	.	.	.	.	1 (2)	.	.	.	.
COMPAÑERAS									
ALGAS									
Achnanthes minutissima	7 (13)	3 (12)	1 (2)	.	.	.	1 (+)	2 (12)	1 (4)
Cymbella cf. helvetica	9 (13)	2 (+1)	.	.	.	1 (1)	1 (+)	6 (+2)	.
Fragilaria construens	3 (1)	.	2 (1)	.	1 (1)	1 (1)	.	.	.
Cymbella ventricosa lun.	2 (12)	1 (+)	.	.	.	1 (1)	.	2 (+)	.
Cocconeis placentula	.	.	1 (3)	.	.	.	.	1 (+)	1 (+)
Navicula radiosa	8 (+2)	.	.	.	.	2 (12)	.	5 (+2)	.
Epithemia zebra saxon.	1 (+)	.	1 (+)	.	.	.	.	2 (+)	.
Stauroneis anceps	1 (+)	.	.	1 (+)	.	1 (+)	.	.	.
Pinnularia viridis	.	2 (+)	.	1 (+)	.	1 (+)	.	.	.
Synedra ulna	1 (+)	.	.	.	.	1 (+)	.	1 (1)	.
Anabaena sp.	3 (+2)	2 (+)	2 (+)	.	.	.	.	.	.
Pediastrum B. longicor.	2 (+)	1 (+)	1 (+)	.	.	.	.	.	.

TABLA 7 (continuación)

Lago Número de estaciones	Facies de MELOSIRA		Facies oligozoica			Facies de CRISTATELLA			
	Malniu 9	Mal 3	H. 2	S. 1	Minyons 1	Rodó 2	Llarg 4	Aparell. 8	M. 2
Chrysostomataceae	1 (+)	2 (1)	.	.	.	.	1 (+)	.	.
Surirella robusta	1 (+)	1 (+)	.	.	.	.	.	4 (+1)	.
Nitzschia (Lanceolatae)	3 (+5)	1 (+)	.	.	.	1 (1)	.	1 (2)	2 (+)
Navicula vulpina	.	2 (+1)	.	.	.	.	1 (2)	.	.
Gomphonema acuminatum ...	6 (+2)	3 (+2)	.	.	.	.	.	.	.
Scenedesmus	.	.	2 (12)	.	.	1 (1)	.	.	.
Fragilaria capucina	.	.	.	1 (+)	.	.	.	1 (+)	.
Staurostrum Manfeldtii	7 (+2)	1 (+)	.	.	.	.	.	.	.
Spirogyra sp	4 (+)	.	.	.	.	.	.	4 (+1)	.
Melosira distans	3 (+1)	3 (2)	.	.	.	.	.	.	.
Sphaerososma excavatum	2 (+)	.	1 (+)	.	.	.	.	.	.
Cymbella gracilis	1 (+)	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.
Gomphonema constrictum	1 (+)	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.
Surirella linearis	1 (+)	1 (+)	.	.	.	.	.	.	.
Spirogyra Spreeiana	1 (+)	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.
Mougeotia sp.	1 (+)	.	.	1 (+)	.	.	.	.	.
Aphanocapsa elachista	.	1 (1)	1 (+)	.	.	.	.	.	.
Pediastrum B. brevicornè	.	1 (+)	1 (+)	.	.	.	.	.	.
Fragilaria virescens	1 (+)	.	.	1 (+)	.	.	.	.	.
Sphaerocystis Schroeteri	1 (+)	.	1 (+)	.	.	.	.	.	.
Navicula sp.	3 (+1)	2 (1)	.	.	.	.	.	.	.
Tabellaria flocculosa	5 (+1)	.	.	.	.	.	.	.	.
Fragilaria brevistriata	4 (+1)	.	.	.	.	.	.	.	.
Eunotia pectinalis m.	4 (+1)	.	.	.	.	.	.	.	.
Asterionella formosa	4 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Gomphonema abbreviatum ...	3 (+1)	.	.	.	.	.	.	.	.
Scenedesmus arcuatus	3 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinnularia maior	3 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Cymbella parva	2 (+1)	.	.	.	.	.	.	.	.

TABLA 7 (continuación)

	Facies de MELOSIRA		Facies oligozoica			Facies de CRISTATELLA			
	Malniu	Mal	H.	S.	Minyons	Rodó	Llarg	Aparell.	M.
Lago	9	3	2	1	1	2	4	8	2
Número de estaciones									
Chroococcus minor	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Frustulia vulgaris	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium munusculum.....	.	3 (+)	.	.	.	.	.	.	.
Melosira italica	.	2 (1)	.	.	.	.	.	.	.
Navicula lanceolata	.	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.
ANIMALES									
Chironomidae	6 (+1)	.	.	.	.	.	1 (+)	2 (+)	1 (+)
Trinema enchelys	.	1 (+)	1 (+)	.	.	.	.	1 (+)	.
Lamellibranchiata	.	.	.	.	.	.	.	2 (+)	1 (+)
Rana temporaria	.	.	1 (1)	.	.	.	.	2 (+2)	.
Plecoptera (larv.)	.	.	.	.	.	.	.	1 (+)	1 (+)
Coleoptera	.	.	.	.	1 (1)	1 (+)	.	.	.
Alona affinis	3 (+)	1 (+)	.	.	.	.	.	.	.
Alonella nana	2 (+)	1 (+)	.	.	.	.	.	.	.
Kellicottia longispina	1 (+)	3 (+)	.	.	.	.	.	.	.
Vorticella sp.	.	2 (+1)	.	.	1 (+)	.	.	.	.
Euchlanis sp.	.	1 (+)	.	.	.	.	1 (+)	.	.
Daphnia longispina	1 (+)	.	.	.	.	1 (+)	.	.	.
Tanytarsus sp. (larv.)	.	1 (+)	.	.	.	1 (+)	.	.	.
Euglypha laevis var.	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Trinema linearis	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Euglypha alveolata	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Plectus sp.	2 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.
Gammarus pulex	.	.	.	.	.	.	2 (+1)	.	.

TABLA 7 (continuación)

Lago	Facies de MELOSIRA		Facies oligozoica			Facies de CRISTATELLA			
	Malniu	Mal	H.	S.	Minyons	Rodó	Llarg	Aparell.	M.
PELÍCULA DE COLODIÓN									
Número de estaciones	2	1	1	1	1	0	2	1	1
Número de áreas contadas ... (áreas de 0'1 mm. ²)	13	6	6	5	6	0	10	6	7
<i>Achnanthes minutissima</i>	5 (0-50)	444 (166-1000)	.	67 (0-200)	.	.	200 (0-1334)	255 (0-533)	22 (0-165)
<i>Navicula</i> sp. (3-6 x 6-9 μ)	71 (0-333)	.	.	140 (0-700)	255 (0-800)	.	33 (0-166)	75 (0-330)	91 (0-330)
<i>Cymbella sinuata</i>	80 (0-333)	.	.	.	12 (0-33)	.	133 (0-800)	12 (0-33)	116 (0-580)
<i>Gomphonema</i> (especie muy pequeña)	2616 (250-5000)	P	1766 (67-5670)	.	150 (0-670)	.	.	.	.
<i>Cocconeis placentula</i>	.	.	8 (0-16)	.	288 (13-1000)	.	.	67 (16-166)	127 (0-700)
<i>Cymbella turgida</i>	167 (0-2160)	.	45 (0-200)	.	.	.	162 (0-1166)	68 (0-417)	.
<i>Epithemia zebra</i> sax.	.	P	50 (0-216)	.	.	.	16 (0-133)	3 (0-16)	12 (0-50)
<i>Cymbella</i> cf. <i>helvetica</i>	7 (0-33)	6 (0-33)	.	.	127 (0-330)	.	.	.	460 (0-5000)
<i>Fragilaria construens</i>	P	.	.	.	3 (0-13)	.	P	11 (0-67)	.
<i>Eunotia pectinalis</i> m.	107 (0-500)	.	8 (0-33)	184 (0-766)	.	.	.	.	.
<i>Gongrosira</i> o <i>Gomontia</i> , juv. (% cobertura)	.	.	.	.	.	.	1'6 % (0-8 %)	26 % (2-66 %)	12 céls. (0-50)

TABLA 7 (continuación)

Lago	Facies de MELOSIRA		Facies oligozoica			Facies de CRISTATELLA			
	Malniu	Mal	H.	S.	Minyons	Rodó	Llarg	Aparell.	M.
Gomphonema gracile	8 (0-66)	22 (0-50)	.	.	P	.	.	.	.
Melosira distans (cadenas) ...	2 (0-16)	75 (16-133)	.	.	.	.	.	.	.
Amphora montana var.	.	.	.	.	.	.	5 (0-50)	5 (0-33)	.
Navicula mutica	.	.	.	1335 (0-3333)	.	.	.	.	.
Chamaesiphon cf. incrustans...	.	.	.	.	.	.	50 (0-500)	.	.
Hongos	P	.	P	.	.	.	.	.	P
Cymbella gracilis	P	P	.	.	.	.	.	.	.
Diatoma hiemale mesodon	.	P	.	P	.	.	.	.	.

EN UNA SOLA ESTACIÓN Y RARAS O AISLADAS:

Malniu: *Closterium angustatum*, *C. moniliferum*, *Cosmarium botrytis*, *Cymbella cuspidata*, *Euastrum opesum*, *E. oblongum*, *Eunotia trinacria*, *Neidium iridis amphigomphus*, *Surirella biseriata*; *Arcella* sp., *Diffugia manicata*, *D. pyriformis*, *Lepidoderma* sp.

Mal: *Chlamydomonas* sp., *Ankistrodesmus falcatus* y var. *spirilliformis*, *Cosmarium asphaerosporum strigosum*, *Cymbella amphicephala*, *Euastrum binale*, *E. denticulatum angusticeps*, *Merismopedia glauca*, *Micrasterias truncata*, *Navicula contenta*, *Synedra* sp.; *Colurella obtusa*, *Ancylus fluviatilis* (no raro), *Cyphoderia ampulla*, *Corixidae*, *Euglypha brachiata*, *Lionotus* (*Hemiophrys*) sp., *Monommata longiseta*.

TABLA 7 (conclusión)

H.: *Ceratoneis arcus*, *Coelastrum sphaericum*, *Nitzschia acicularis*, *Protoderma viride*; *Chydorus sphaericus*, *Odonata*, *Trichocerca* sp.

S.: *Closterium striolatum*, *Diatoma hiemale mesodon*, *Navicula* cf. *mutica*, *Pinnularia* sp.; *Netrium digitus*.

Minyons: *Chlorogloea microcystoides*.

Llarg: *Ancyus fluviatilis*, *Macrothrix hirsuticornis*.

Aparellats: *Fragilaria pinnata*, *Gomphonema* sp., *Oscillatoria* cf. *amoena*; *Canthocamptus staphylinus*, *Centropyxis aculeata*, *Cercaria*, *Cyclocypris ovum*, *Ephemeroptera* (larv.), *Macrobiotus macronyx*, *Sialis* sp.

M.: *Campylodiscus noricus ornatus*, *Leptochaete fonticola*; *turbellaria*.

EN UN SOLO INVENTARIO (PELÍCULA DE COLODIÓN):

Mabniu: *Estatoblasto Plumatella*.

Mal: *Aphanocapsa Grevillei*, *Gomphonema acuminatum* y la var. *coronatum*, *Calothrix* sp.

H.: *Dermocarpa* sp., *Heteroconta* o *crisoficea*.

S.: *Caloneis* sp., *Cymbella ventricosa lunula*.

Llarg: *Bulbochaete* sp., *Cyclotella* sp., *Gomphonema constrictum*.

M.: *Lyngbya Kuetzingii*.

TABLA 8

ESTANQUE DE PUIGCERDÁ.—PLANCTON SUPERFICIAL RECOLECTADO CON RED, 21 AGOSTO 1946

Se estudiaron cuatro recolecciones, indicándose para cada especie el número de recolecciones en que se identificó y abundancia mínima y máxima constatadas.

FITOPLANCTON

<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>	4 (24)
<i>Characium gracilipes</i>	4 (13)
<i>Staurostrum Manfeldtii</i>	2 (+)
<i>Eudorina elegans</i>	1 (+)
<i>Oocystis lacustris</i>	1 (+)
<i>Coelastrum microporum</i>	1 (+)

ZOOPLANCTON

<i>Daphnia longispina longispina</i>	4 (5)
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	4 (12)
<i>Sayomya (Chaoborus) sp. (larv.)</i>	1 (+)
<i>Rotifera indet.</i>	1 (+)

TICoplancton

<i>Ceratoneis arcus</i>	1 (+)
-------------------------------	-------

TABLA 9

Asoc. *Oscillatoria* - *Phacus* - *Fragilaria*

**ESTANQUE DE PUIGCERDA.—HERPON DE 2-2'40 m. DE PROFUNDIDAD
SOBRE FONDO ORGANÓGENO**

Se estudiaron seis recolecciones en distintos puntos del estanque. Para cada especie se indica el número de estaciones en que se determinó y abundancia mínima y máxima constatadas.

ALGAS

<i>Oscillatoria nigra</i>	6 (34)
<i>Phacus torta</i>	6 (12)
<i>Fragilaria capucina</i>	6 (12)
<i>Ceratoneis arcus</i>	5 (12)
<i>Staurastrum Manfeldtii</i>	5 (12)
<i>Gomphonema acuminatum</i>	5 (13)
<i>Gomphonema constrictum</i>	5 (13)
<i>Oocystis lacustris</i>	5 (+1)
<i>Pinnularia parva</i>	5 (+1)
<i>Synedra ulna</i>	4 (+1)
<i>Pinnularia cf. viridis</i>	4 (+1)
<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>	3 (+1)
<i>Oedogonium sp.</i>	3 (+1)
<i>Cymbella sp.</i>	2 (1)
<i>Cymbella ventricosa lunula</i>	2 (+)
<i>Oscillatoria limosa</i>	2 (1)
<i>Surirella linearis</i>	2 (+)
<i>Diatoma hiemale mesodon</i>	2 (+)
<i>Spirogyra sp.</i>	3 (+)
<i>Lyngbya sp.</i>	2 (+)

ANIMALES

<i>Graptoleberis testudinaria</i>	4 (+) solamente cadáveres
Nematodos	3 (1)
<i>Nais sp.</i>	3 (+1)
<i>Euglypha brachiata</i>	2 (+1)
<i>Diffugia acuminata</i>	2 (1)
<i>Arcella vulgaris</i>	2 (+)
<i>Diffugia sp.</i>	3 (+)
<i>Chydorus sphaericus</i>	4 (restos)
<i>Daphnia longispina</i>	5 (+ y restos)
<i>Rotifera indet.</i>	2 (+1)

TABLA 9 (conclusión)

ESPECIES PRESENTES EN UN SOLO INVENTARIO Y RARAS O AISLADAS:

Achnanthes microcephala, *A. minutissima*, *Achromatium oxaliferum*, *Closterium* sp., *Cocconeis placentula*, *Cosmarium* sp., *Chrysosomataceae*, *Cyclotella bodanica*, *Diatoma hiemale*, *Gomphonema gracile*, *Gomphonema* sp., *Mougeotia* sp., *Navicula rhynchocephala*, *Pinnularia* sp., *Surirella robusta splendida*; *Alona rectangula*, *Centropyxis aculeata*, *Cephalodella* sp., *Chaetonotus* sp., *Colurella obtusa*, *Cyclops prasinus*, *Diffugia* sp., *Hydra* sp., *Keratella quadrata*, *Rotaria neptunia*, *Tardigrada*, *Trinema enchelys*.

TABLA 10

Microsterietto truncatae - Frustulietum saxonicae

POZZINAS.—LUGARES LIBRES DE MUSGOS. 2.ª QUINCENA DE AGOSTO DE 1946

(1) y (16), mullera superior de Engors.—(2), (3) y (17), La Bassa.—(4), (5), (9), (10) y (18), Prat Fondal.—(6), Mullera Negra.—(7) y (12), pozzina subiendo hacia Malniu.—(8), pozzina pequeña cerca de la anterior.—(11) y (19), prados turbosos de la «Vall del Toré».—(13), (14) y (15), pozzina en la orilla oriental del lago de Malniu.—(20) y (21), emisario de la Bassa, con algo de musgos.—(22), arroyo en las pozzinas de Prat Fondal.

	FACIES LENTICA																			FACIES RIVULAR		
	Plancton								Plocon			Herpon								20	21	22
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
CARACTERISTICAS (Algas)																						
Frustulia rhomboides saxonica	+	+	1	2	.	1	1	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V
Eremosphaera viridis	3	.	2	+	1	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Microsterias rotata	2	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	+	1	.
Microsterias truncata	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CARACTERISTICAS DE ALIANZA																						
O ELECTIVAS (Algas)																						
Cymbella gracilis	2	1	.	1	1	+	+	1	1	.	.	1	+	.	.	2	+	.	1	.	.	.
Closterium angustatum	+	+	2	1	+	2	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asterococcus superbus	1	1	+	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Staurostrum Dickiei punctata	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2	1	.

1981

TABLA 10 (continuación)

	FACIES LENITICA																		FACIES RIVULAR			
	Plancton								Plocon			Herpon										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Xanthidium antilopaeum	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	2	.
Pleurotaenium trabecula c.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3	3	.
Chrysosphaera sp.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	+	.	.
Euastrum binale	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Coelastrum Bohlneri	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.
Micrastrum papillifera	.	.	+	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pediastrum Braunii	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Staurastrum polytrichum	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euastrum denticulatum angust.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Euastrum verrucosum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Euastrum dubium	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Euastrum humerosum paralelum ...	+	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scenedesmus Westii	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Staurastrum orbiculare Ralfsi	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
Euastrum binale hians	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gonatozygon Brebissoni	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
G. Brebissoni minutum	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Nostoc Kihlmanni	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euastrum elegans	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Euastrum bidentatum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Staurastrum dejectum	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Tetmemorus laevis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cosmarium subcucumis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.

COMPANERAS O SIN VALOR

SOCIOLOGICO CONOCIDO (ALGAS)

Tabellaria flocculosa	3	1	1	2	1	+	+	.	.	+	.	1	+	+	+	3	1	+	+	1	1	+
Melosira distans	1	1	.	.	1	1	1	1	1	2	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	+	1

TABLA 10 (continuación)

	FACIES LENÍTICA																		FACIES RIVULAR			
	Plancton								Plocon			Herpon										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Pinnularia cf. gracillima	1	.	+	1	1	+	.	.	1	.	1	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Netrium digitus	+	.	+	1	+	+	.	.	2	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1	+	.
Pinnularia viridis elliptica	+	.	+	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	+	.
Pinnularia borealis	+	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	1	+	.	.	+	.
Mougeotia sp. (8 1/2-10 1/2 μ diám.)	+	1	.	1	1	+	+	.	2	.	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.
Eunotia pectinalis minor	1	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	2	+	.	+	.	1	.	.	+	+	.
Hyalothea dissiliens	1	1	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	+	.
Pinnularia mesolepta genuina	1	.	1	1	.	.	.	1	2	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	.	.	.
Cylindrocystis Brebissoni	.	1	1	2	.	1	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Synedra ulna	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	.
Diatoma hiemale mesodon	.	.	.	.	1	+	1	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	3
Cymbella ventricosa lunula	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	+	1
Oedogonium sp.	+	+	.	+	+	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Surirella linearis	.	1	+	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	+	.	.	.
Spirogyra sp. (26-28 μ diám.)	+	.	.	2	.	1	1	1	.	4	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Cymbella amphicephala	.	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Euastrum oblongum	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Cymbella cuspidata	1	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	+	.	.	+	.
Tetmemorus granulatus	.	.	.	+	+	+	2	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Eunotia gracilis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	.	1	.	+	.	.	+
Meridion circulare constr.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	.	.	.
Stauroneis anceps	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Zygnema sp. (17-22 μ diám.)	.	.	.	3	2	+	.	.	4	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Aphanocapsa elachista confer.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	+	.	1	.	.	2
Fragilaria capucina	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	1	.
Pinnularia stauoptera Cleve	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+
Coelastrum cambricum	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
Scytonemaceae indet.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zygnema sp. (28-30 μ diám.)	+	.	.	3	2	.	1	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

TABLE 10 (continuación)

	FACIES LENÍTICA																			FACIES RIVULAR		
	Plancton								Plocon			Herpon*										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Eunotia lunaris</i>	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Closterium Dianae</i>	.	.	.	1	2	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pediastrum angulosum</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	2	1	.
<i>Chrysopyxis</i>	.	.	.	+	.	.	1	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinnularia viridis Clevei</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Cosmarium laeve septentrionale</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Pediastrum muticum longic.</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
<i>Fragilaria brevistriata</i>	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.
<i>Pinnularia viridis semicruc.</i>	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Navicula</i> sp. (6-6 1/2 x 3 μ)	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.
<i>Nitzschia</i> sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Navicula</i> cf. <i>mutica</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Pinnularia maior</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fragilaria virescens</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cosmarium humile</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.
<i>Sphaeroszma excavatum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.
<i>Bulbochaete</i> sp.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Closterium moniliferum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	+
<i>Gomphonema gracile</i>	2	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nitzschia</i> (<i>Lanceolatae</i>)	+	.	.	.	1	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinnularia hemiptera</i>	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Tetracyclus rupestris</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Anabaena</i> sp.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coelosphaerium Kuetzingianum</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oscillatoria formosa</i>	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stauroneis anceps hyalina</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pandorina morum</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Pinnularia microstauron</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chlamydomonas</i> sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.

TABLA 10 (continuación)

	FACIES LENITICA																			FACIES RIVULAR			
	Plancton								Plocon			Herpon											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Cosmarium cf. sexnotatum	.	.	.	+	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Apiocystis Brauniana	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Pinnularia dactylus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	
Closterium Jenneri	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Rhopalodia gibberula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	
Eunotia praerupta inflata	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Gomphonema olivaceum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	
Staurastrum alternans	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
Closterium pusillum	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
Staurastrum punctulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
Ceratoneis arcus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	
Closterium navicula	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Tribonema aff. subtilissimum	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Chlorobotrys regularis	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Closterium libellula	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Closterium lunula	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Eunotia exigua	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Stauroneis phoenicenteron	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Closterium rostratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cyanoptyche gloeocystis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	
Cosmarium gr. circulare	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cosmarium inconspicuum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Amphora ovalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Amphipleura Lindheimeri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
Cosmarium contractum ellips. m. ...	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	
Aphanothece pallida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
Mougeotia sp. (20-22 μ diám.)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cosmarium Regnelli minimum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	
Gomphonema constrictum	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	

TABLA 10 (continuación)

	FACIES LENÍTICA																		FACIES RIVULAR			
	Plancton								Plocon			Herpon										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Pinnularia hemiptera var.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Chrysostomum	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Aphanothece nidulans	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chroococcus turgidus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Cosmarium aff. Naegelianum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stauroneis anceps birostris.....	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zygogonium ericetorum.....	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spirogyra sp. (18 μ t. pl.).....	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinnularia subcapitata	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euglena spirogyra	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fediastrum Boryanum brev.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Tolypothrix tenuis	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lyngbya rivulariarum	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oscillatoria tenuis	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trachelomonas intermedia	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Closterium gracile	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Dinobryon sertularia	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cymbella aspera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Euglena sp.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anomoeoneis zellensis	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Characiopsis minuta	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Surirella biseriata subac.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Closterium littorale	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Oscillatoriaceae	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Mougeotia sp. (7 1/2-8 μ).....	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Tribonema affine	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Navicula sp. (17x7 μ)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Nostoc sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.

TABLA 10 (continuación)

	FACIES LENITICA																		FACIES RIVULAR			
	Plancton								Plocon			Herpon										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Carnegia Frenguelli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
Pinnularia viridis var.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
ANIMALES																						
Chironomidae (larv.)	+	+	1	+	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	3
Nematodes	1	.	.	2	1	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1
Chydorus sphaericus	3	1	2	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.
Centropyxis aculeata	1	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Harpactidae	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+
Oligochaeta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	+
Lecquereusia spiralis	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Arcella vulgaris	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Trinema enchelys	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Trinema lineare	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Philodinidae	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3
Trichocerca sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Hypsibius annulatus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Euglypha brachiata	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepadella acuminata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Euchlanis sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Candona hyalina	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gasteropoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centropyxis eornis,	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Naididae	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alonella nana	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Nauplii	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclocypris ovum.....	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Limnocaemptus luenensis	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

TABLA 10 (continuación)

ESPECIES PRESENTES EN UN SOLO INVENTARIO:

Achnanthes flexella alpestris (6 : +), *Achnanthes lanceolata* (11 : 1), *Anabaena oscillaroides* (7 : +), *A. oscillaroides* var. *tenuis* (8 : +), *Ankistrodesmus falcatus* (16 : +), *Aphanocapsa Grevillei* (16 : +), *A. Grevillei* f.ª *gregaria* (1 : 1), *Aphanothece saxicola* f.ª (1 : 1), *Binuclearia tatrana* (9 : 2), *Caloneis alpestris* Grunowi (9 : +), *Caloneis* cf. *bacillum* (8 : +), *Chamaesiphon curvatus* (22 : 1), *Characiopsis minor* (5 : +), *Chlorella* sp. (1 : 2), *Chlorosphaera angulosa* (9 : +), *Chrysostomum* (8 : +), *Closterium cornu* (6 : +), *Closterium ulna* (7 : +), *Cocconeis placentula* (11 : 1), *Cosmarium Boeckii* (1 : 2), *C. Botrytis mediolaeva* (2 : +), *C. conspersum latum* (20 : +), *C. cucurbita attenuatum* (17 : +), *C. holmiense integrum* (3 : +), *C. margaritiferum* (1 : 1), *C. Meneghini* (12 : +), *C. minimum rotundatum* (1 : +), *C. grupo Naegelianum* (10 : +), *C. Novae-Semliae* (5 : +), *C. Regnelli minimum* (17 : +), *C. sportella* (17 : +), *C. subspeciosum* (13 : 1), *C. tetraophthalmum* (2 : +), *C. vexatum* (20 : +), *Cryptomonas erosa* (2 : +), *Cylindrocystis Brebissoni minor* (8 : +), *Cymbella cuspidata* var. (9 : 1), *C. similis* (1 : +), *Cymbella* sp. (20 : +), *Dichothrix compacta* (1 : 1), *Diplo-neis ovalis* (11 : +), *Draparnaldia* sp. (4 : +), *Euastrum elegans minus* (4 : +), *E. didelta* var. (7 : +), *E. insulare* (4 : +), *E. obesum* (9 : 1), *Euglena Klebsii* (6 : +), *Eunotia polyglyphis* (1 : +), *E. robusta tetraodon* (2 : +), *E. trinacria* (12 : 2), *Fragilaria construens* (20 : 1), *Frustulia vulgaris* (11 : 1), *Gomphonema* sp. (4 : +), *Hydrococcus Cesatii* (22 : 1), *Melosira distans nivalis* (5 : +), *M. Roeseana* (5 : +), *Meridion circulare* (8 : +), *Merismopedia elegans* (16 : +), *Mesotaenium Endlicherianum* (14 : +), *Microspora amoena* (11 : +), *M. pachyderma* (11 : 1), *M. tumidula* (2 : —), *Mougeotia*, 5 μ (4 : +), *Mougeotia*, 12 1/2 μ (7 : 1), *Mougeotia*, 26-27 μ diám. (10 : 1), *Navicula contenta* (12 : 2), *N. radiosa* (11 : +), *Navicula* sp. (12-2), *Neidium iridis* (1 : 1), *Neidium iridis amphigomphus maior* (6 : +), *Nitzschia gracilis* (5 : +), *N. Hantzschiana* (20 : +), *N. palea* (5 : +), *Ophiocytium cochleare* (9 : +), *Oscillatoria* cf. *amoena* (6 : +), *O. splendida* (8 : +), *Penium phymatosporum* (14 : +), *P. spinospermum* (7 : +), *Peranema* sp. (1 : +), *Peridinium umbonatum* (1 : +), *Peridi-*

TABLA 10 (conclusión)

nium sp. (1 : +), Phacotus lenticularis (14 : +), Phacus aenigmatica (5 : +), Phormidium frigidum (22 : 3), Pinnularia sp. (13 : 2), Pinnularia sp. (14 : +), Pinnularia sp. (19 : +), Roya obtusa montana (13 : +), Scytonema mirabile (7 : 1), S. myochrous (5 : 1), Spirogyra, 23 μ diám. (5 : +), Spirogyra, 31-35 μ diám. (12 : 1), Staurastrum avicula (20 : +), S. capitulum (14 : +), S. Meriani (13 : +), S. orbiculare depressum (7 : +), S. teliferum (1 : 1), S. cf. Suchtlandianum (1 : +), S. Sebaldi (1 : +), Stephanodiscus astraea (14 : +), Stigeoclonium nanum (8 : -), Stylopyxis Bachmanni (7 : +), Surirella angustata (1 : +), S. tenera (1 : +), Tabellaria fenestrata (20 : +), Tetraëdron enorme var. (1 : 1), Trachelomonas abrupta (4 : +), T. oblonga (5 : +), Tribonema aequale (11 : +), T. viride (1 : 2), T. vulgare (10 : +), Tribonema sp. (19 : 1), Vaucheria sp. (11 : 5).

Acanthocystis turfacea (20 : +), Alona affinis (1 : 1), Alona guttata (3 : 1), Ancyclus fluviatilis (21 : +), Coleoptera (3 : +), Corixidae (1 : +), Corynoneura sp. (larv.) (20 : +), Cyphoderia ampulla (14 : 1), Diffugia pyriformis (10 : +), Diffugia manicata (9 : +), Diffugia sp. (20 : +), Diffugia sp. (6 : +), Chaetonotus sp. (7 : +), Dalyellidae (20 : +), Euglypha laevis (20 : +), Euglypha sp. (20 : +), Gordius sp. (12 : +), Dissotrocha aculeata (3 : +), Hypsibius annulatus (3 : 1), Lamellibranchiata (3 : +), Lecane mira (16 : +), Lepadella amphitropis (22 : 1), Monohistera sp. (3 : 1), Monostyla sp. (9 : +) (1 : +), Nebela marginata (7 : +), Planaria sp. (22 : 1), Plecoptera (22 : +), Pleuronema sp. (2 : +), Potamocypris villosa (11 : +), Quadrulella symmetrica (19 : +), Rana temporaria (16 : +), Simodaphnia vetula (1 : 1), Sperchon glandulosus (11 : +), Trichoptera (2 : +).

TABLA 11

Eunotieto pinnularietum bryophilum

**POZZINAS Y PRADOS TURBOSOS. MASAS DE MUSGOS EMBEBIDAS
EN AGUA. 2.^a QUINCENA DE AGOSTO DE 1946**

(1), (2) y (3), Prat Fondal.—(4), (5) y (6), pozzinas al E. del lago de Malniu.—(7), Vall del Toré.—(8), (9) y (10), orillas del lago «S». (11) y (12), orillas del «estany Rodó».

Briofitas (det. Dr. SERÓ):

Cratoneurum filicinum (pozzinas al E. del lago de Malniu); *C. filicinum* var. *fallax* (Prat Fondal); *Drepanocladus fluitans* (Prat Fondal, pozzinas al E. del lago de Malniu, orillas del lago «S», orillas del «estany Rodó»; la Bassa —véase *Micrasterietum*—); *Lescuraea mutabilis* (vall del Toré).

CARACTERÍSTICAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ALGAS												
<i>Eunotia gracilis</i>	+	2	.	+	+	.	.	1	5	2	3	.
<i>Pinnularia viridis</i> Clevei	.	.	2	2	1	2	2	+	2	+	.	.
<i>Stauroneis anceps</i>	.	.	1	.	+	+	1	+	1	.	+	.
<i>Eunotia lunaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	2	3	2	2	2
<i>Pinnularia dactylus</i>	+	1	.	1	2	.	4	.	+	.	.	.
<i>Gomphonema olivaceum</i>	.	2	1	.	2	1	1	.	.	.	.	1
<i>Euastrum oblongum</i>	1	+	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.
<i>Staurostrum punctulatum</i>	+	.	.	+	+	.	1	.	+	.	+	.
<i>Pinnularia maior</i>	.	2	1	1	3	1	.	.	.	.	.	.
<i>Cymbella aspera</i>	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Stigonema ocellatum</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Cosmarium tetraophthalmum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Cosmarium cucumis</i>	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Achnanthes lanceolata</i>	.	.	.	.	2	.	+	+	.	.	.	.
<i>Cosmarium quadratum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Cosmarium galeritum</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nostoc sphaericum</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.

RIZÓPODOS

<i>Centropyxis aculeata</i>	.	+	.	1	.	.	1	.	+	.	+	.
<i>Quadrullella symmetrica</i>	.	+	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Lecquereusia spiralis</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Sphenoderia lenta</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Nebela tubulosa</i> & aff.	.	.	+	2	+	1	1	.	+	+	.	.

TABLA 11 (continuación)

COMPANERAS ALGAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Tabellaria flocculosa</i>	+	+	.	.	.	.	+	1	2	1	2	.
<i>Melosira distans</i>	3	3	.	.	3	1	.	.	+	.	+	1
<i>Diatoma hiemale mesodon</i>	.	1	.	.	2	.	2	1	1	1	.	.
<i>Cymbella ventricosa lunula</i>	.	+	.	.	.	1	.	+	2	1	+	.
<i>Eunotia pectinalis minor</i>	+	3	.	.	2	.	2	.	.	.	+	1
<i>Oedogonium</i> sp.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	1	.
<i>Nitzschia</i> sp.	.	1	.	.	+	.	.	2	.	.	1	1
<i>Micrasterias rotata</i>	+	.	.	.	.	.	+	1	2	.	.	.
<i>Cymbella gracilis</i>	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Synedra ulna</i>	.	2	.	.	.	.	+	.	.	+	5	.
<i>Zygogonium ericetorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	3	1	+	.
<i>Closterium Jenneri</i>	.	1	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Netrium digitus</i>	.	.	.	.	.	.	1	2	2	.	.	.
<i>Bulbochaete</i> sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
<i>Gomphonema gracile</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
<i>Meridion circulare constrict.</i>	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1
<i>Fragilaria capucina</i>	.	.	.	.	2	.	2	+	.	.	.	.
<i>Surirella linearis</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	2	.	.	.
<i>Achnanthes minutissima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	3
<i>Closterium striolatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	5	1	4	.	.
<i>Mougeotia</i> sp. (20-22 μ d.)	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Eremosphaera viridis</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Pinnularia viridis elliptica</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinnularia borealis</i>	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Pinnularia</i> cf. <i>gracillima</i>	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.
<i>Pinnularia stauroptera Clevei</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Cymbella cuspidata</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chrysostomum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Euastrum denticulatum angustic.</i> ...	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Cymbella amphicephala</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Pinnularia microstauron</i>	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.
<i>Caloneis alpestris Grunowi</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
<i>Fragilaria virescens</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Anomoeoneis zellensis?</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Surirella biserialata subacum.</i>	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eunotia robusta tetraodon</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Closterium mollikerum</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Micrasterias denticulata</i>	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Pinnularia viridis</i> var.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Tribonema aequale</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.
<i>Euastrum didelta ansatifforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Cymbella helvetica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+
<i>Navicula vulpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1

ANIMALES

<i>Nematodes</i>	.	1	1	1	.	.	.	2	.	+	1	1
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
<i>Philodinidae</i>	+	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	+
<i>Trinema lineare</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.
<i>Chironomidae</i>	1	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1
<i>Cyphoderia ampulla</i>	.	1	.	+	.	.	1	.	+	.	.	.
<i>Harpactidae</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.

TABLA 11 (continuación)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oligochaeta	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.
Trichocerca sp	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.
Trinema enchelys	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.
Monostyla sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Naididae	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Euchlanis sp.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+
Lepadella ovalis	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.
Chaetonotus sp.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Lecane sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Colurella obtusa	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.
Diffugia pyriformis	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	.	.
Diffugia pyriformis f. ^a	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

ESPECIES PRESENTES EN UN SOLO INVENTARIO:

Anabaena oscillatoroides (4 : 2), Ankistrodesmus falcatus fasciculatus (11 : 2), Amphipleura Lindheimeri (7 : 2), Aphanocapsa elachista conferta (11 : +), A. Grevillei (1 : +), Aphanothece nidulans (10 : +), Asterococcus superbus (1 : +), Batrachospermum sp. (11 : +), Caloneis silicula (7 : +), Chaetophora elegans (11 : 1), Chlamydomonas sp. (11 : 1), Chlorosphaera angulosa (1 : 1), Closterium rostratum (8 : 1), C. libellula (12 : +), C. Dianae (12 : +), C. Dianae arcuatum (4 : 1), C. striolatum subtruncatum (9 : +), Clastidium setigerum (12 : 1), Coelosphaerium Kuetzingianum (2 : +), Cosmarium garrolense (9 : +), C. quadratulum (11 : 1), C. subcucumis (4 : 3), C. difficile (11 : 1), C. Botrytis (11 : +), C. Botrytis medio-laeve (1 : +), C. laeve septentrionale (5 : +), C. contractum ellipticum minor (11 : 1), Cylandrocystis Brebissoni (9 : +), Cymbella affinis (11 : 2), Crucigenia rectangularis (11 : +), Diatoma hiemale (5 : 1), Diploneis ovalis (11 : +), Euastrum binale (9 : +), E. verrucosum (2 : +), Eunotia arcus (11 : +), E. trinacria (11 : +), Fragilaria brevistriata (5 : +), Fragilaria construens (12 : 1), Frustulia rhomboides saxonica (10 : +), Gloeocapsa sanguinea (11 : 1), Gloeodinium montanum (10 : +), Geminella interrupta (11 : +), Gomphonema constrictum (11 : +), Hyalotheca dissiliens (11 : 2), Micrasterias truncata (10 : +), M. papillifera (1 : 1), Microcystis pulvereae (9 : +), Microspora tumidula (11 : +), Mougeotia sp. (7 1/2-8 μ diám.) (9 : +), Mougeotia sp. (8 1/2-10 1/2 μ diám.) (1 : 1), Mougeotia sp. (26-27 μ diám.) (1 : 1), Navicula sp. (5 : +), Neidium iridis amphigom-

TABLA 11 (conclusión)

phus (2 : +), *N. iridis amphigomphus maior* (12 : +), *Netrium* cf. *interruptum* (9 : +), *Nostoc Kihlmanni* (1 : 1), *N. microscopicum* (3 : +), *Nostoc* sp. (2 : +), *Ophiocytium cochleare* (11 : 1), *Pediastrum tetras* (9 : +), *P. Boryanum* B. *longicorne* (12 : +), *Peridinium cinctum* (11 : +), *Phacus pyrum* (10 : +), *Pinnularia divergens* (6 : 1), (10 : +), *P. lata* (11 : +), *Pinnularia* sp. (5 : 1), *P. hemiptera* var. (3 : 1), *Plectonema Schmidlei* (11 : 3), *Pleurotaenium trabecula clavata* (12 : +), *Pleurostauron acutum* (5 : +), *Rhopalodia gibba* (6 : 2), *Rhopalodia gibberula* (6 : 3), *Scenedesmus quadricauda maximus* (12 : +), *Scenedesmus* cf. *brasiliensis* var. (11, 12 : +), *Sphaerosma excavatum* (11 : 2), *Spirogyra* sp. (26-27 μ diám.) (8 : 1), *Spirogyra* sp. (32-35 μ diám.) (1 : 3), *Staurastrum teliferum* (9 : +), *S. Dickiei punctatum* (11 : +), *S. dejectum* (11 : +), *S. sexcostatum productum* (11 : +), *S. avicula subarcuatum* (11 : +), *Stauroneis anceps birostris* (2 : +), *Surirella tenera* (7 : +), *S. robusta* (12 : +), *Synedra tenera* (11 : +), *Synedra* sp. (11 : +), *Tetmemorus granulatus* (7 : +), *T. laevis* (9 : +), *Tolypothrix tenuis* (1 : 1), *Trachelomonas intermedia* (8 : 2), *Tribonema affine* (4 : +), *Zygnema* sp. (17-22 μ diám.) (11 : +), *Zygnema* sp. (28-30 μ diám.) (2 : 1), *Binuclearia tatrana* (4 : +).

Alona affinis (12 : +), *A. guttata* (2 : +), *Arcella discoides* (8 : +).
Candona hyalina (4 : 1, 7 : +), *Canthocamptus staphylinus* (11 : +),
Centropyxis ecornis (5 : 1), *Ceratopogonidae* (larv.) (4 : 1), *Cephalodella* sp. (10 : +), *Ciliata* (11 : +), *Cyphoderia* sp. (2 : 1), *Cyclocypris ovum* (12 : +), *Diffugia avellana* (2 : 1), *Diffugia lobostoma?* (4 : +), *Diffugia* dif. *especies* (5 : 2, 4 : 1), *Dorylaimus* sp. (4 : 1), *Euglypha cristata* (7 : +), *E. ciliata* (3 : +), *E. minima?* (11 : +), *Euglypha* sp. (4 : +), *Eylais hamata* (8 : 1), *Hypsibius annulatus* (2 : +), *Macrobiotus dispar* (8 : +), *Macrothrix hirsuticornis* (12 : +),
Limnaea sp. (12 : +), *Nebela marginata* (3 : +), *N. galeata* (4 : +), *Planaria* sp. (10 : +), *Potamocypris villosa* (7 : 1), *Pyxidicula patens* (10 : +), *Rana temporaria* (12 : +), *Tanytarsus* sp. (larv.) (7 : +).

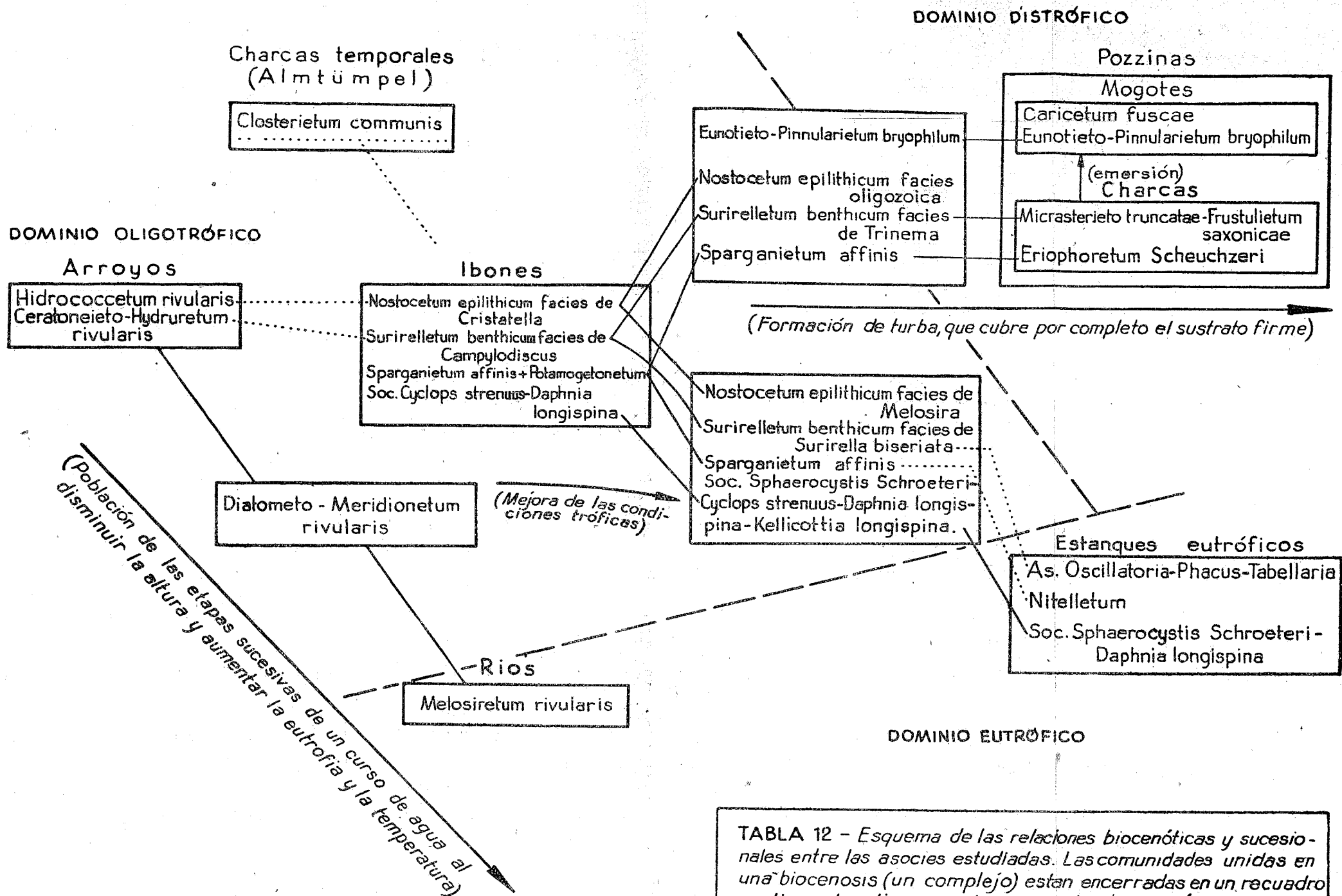


TABLA 12 - Esquema de las relaciones biocenóticas y sucesionales entre las asociaciones estudiadas. Las comunidades unidas en una biocenosis (un complejo) están encerradas en un recuadro continuo. Las líneas continuas indican relación entre probables etapas de una sucesión; las líneas de puntos indican relaciones menos seguras. Las líneas de trazos separan las distintas subclímax o regiones limnológicas

TABLA 13

Composición taxonómica de la flora algológica del Pirineo de la Cerdaña y su comparación con otras floras algológicas locales. Se da el número total de formas sistemáticas, o sea el de especies más el de variedades.

	Pirineos de la Cerdaña				Davos (Suiza) (MESSIKOMMER, 1942)			Calatufña, media y baja (MARGALEF, 1944)		
	Número de formas	% de la clase	% en Davos	% en Cat.	Número de formas	% de la clase	% en Pir.	Numero de formas	% de la clase	% en Pir.
Cianofíceas	62	12,4	38	35	89	8,6	27	84	17,7	26
Flageladas	29	5,7	41	41	58	5,3	20	68	14,4	17
Diatomeas	169	33,8	76	33	420	38	31	152	32,1	36
Heterocontas	13	2,6	46	30	7	0,6	85	5	1,1	80
Clorofíceas	75	15	53	36	115	10,4	34	107	22,6	25
Conyugadas	150	30	71	12	408	36,8	26	56	12,2	48
Rodofíceas	3	0,6	0	0	0	0	0	1	0,2	0
Algas	501	100,1	63	28	1097	99,7	29	473	100,3	29

TABLA 14

Comparación entre las dimensiones de las células de algunas especies de desmidiáceas de la Cerdaña y del Canadá (IRENÉE MARRIE, 1939):

GEN. CLOSTERIUM		
(85 % de especies comunes con el Canadá)	CANADA	CERDAÑA
<i>C. angustatum</i>	360 - 515 x 20 - 22 μ	230 - 400 x 25 - 32 μ
<i>C. costatum</i>	300 - 410 x 31 - 50 μ	300 x 37 μ
<i>C. cynthia</i>	105 - 150 x 15 - 18 μ	142 - 154 x 17,5 - 22 μ
<i>C. gracile</i>	130 - 200 x 3 - 5 μ	122 - 126 x 4,5 - 6,5 μ
<i>C. Jenneri</i>	90 - 135 x 11 - 14 μ	78 - 110 x 11 - 17 μ
<i>C. libellula</i> var. <i>intermedium</i> ...	105 - 135 x 22 - 25 μ	125 - 131 x 25 - 26 μ
<i>C. littorale</i>	150 - 210 x 18 - 21 μ	147 - 200 x 16 - 20 μ
<i>C. lunula</i>	435 - 615 x 73 - 97 μ	500 - 550 x 80 - 87 μ
<i>C. moniliferum</i>	240 - 420 x 40 - 68 μ	240 - 363 x 46 - 57 μ
		* 200 - 310 x 32 - 52 μ
<i>C. parvulum</i>	110 - 140 x 7,5 - 10 μ	95 - 111 x 12 - 13 μ
		* 80 - 92 x 12 μ
<i>C. Pritchardianum</i>	508 - 670 x 45 - 55 μ	550 - 595 x 50 - 55 μ
<i>C. rostratum</i>	300 - 380 x 20 - 28 μ	257 - 320 x 25 μ
<i>C. striolatum</i>	230 - 410 x 26 - 32 μ	260 - 340 x 30 - 32 μ
<i>C. ulna</i>	270 - 500 x 13 - 15 μ	130 - 155 x 15 - 16 μ
GEN. PLEUROTENIUM		
(100 % de especies comunes con el Canadá)		
<i>P. trabecula</i>	280 - 364 x 32 - 40 μ	350 - 487 x 32 - 50 μ
<i>P. truncatum</i>	324 - 490 x 45 - 80 μ	380 x 67 μ
GEN. TETMEMORUS		
(100 % de especies comunes con el Canadá)		
<i>Tetmemorus granulatus</i>	162 - 190 x 28 - 38 μ	152 - 194 x 31 - 38 μ
<i>T. laevis</i>	86 - 130 x 23 - 29 μ	63 - 71 x 19 - 22 μ
GEN. MICRASTERIAS		
(100 % de especies comunes con el Canadá)		
<i>M. denticulata</i>	240 - 275 x 210 - 255 μ	220 - 250 x 206 - 230 μ
<i>M. papillifera</i>	125 - 145 x 110 - 125 μ	102 - 120 x 100 - 110 μ
<i>M. rotata</i>	205 - 285 x 190 - 275 μ	265 - 300 x 255 - 275 μ
<i>M. truncata</i>	90 - 105 x 90 - 105 μ	105 x 100 μ
GEN. EUASTRUM		
(92 % de especies comunes con el Canadá)		
<i>E. bidentatum</i>	42 - 61 x 28 - 38 μ	48 - 52 x 31 - 35 μ
<i>E. didelta</i>	109 - 135 x 53 - 74 μ	135 x 70 - 75 μ
<i>E. elegans</i>	27 - 35 x 18 - 24 μ	23 - 30 x 17 - 18 μ
<i>E. humerosum</i>	102 - 148 x 61 - 74 μ	105 - 125 x 50 - 63 μ

TABLA 14 (conclusión)

	CANADA	CERDAÑA
<i>E. oblongum</i>	140 - 185 x 72 - 80 μ	137 - 145 x 62 - 70 μ
<i>E. oblongum</i> (s/ WEST)	(144 - 205 x 74 - 107 μ)	158 - 176 x 87 - 100 μ
<i>E. verrucosum alatum</i>	81 - 88 x 70 - 75 μ	100 x 84 μ
GEN. COSMARIUM		
(60 % de especies comunes con el Canadá)		
<i>C. Boeckii</i>	36 - 40 x 32 - 37 μ	32,5 - 35,5 x 30 - 31 μ
<i>C. cucumis</i>	68 - 77 x 38 - 44 μ	61 - 65 x 47 - 51 μ
<i>C. difficile</i>	25 - 32 x 16,5 - 20,5 μ	25 - 31 x 16,5 - 20 μ
<i>C. galeritum</i>	57 - 60 x 48 - 50 μ	57 - 62 x 46 - 50 μ
<i>C. humile</i>	14 - 17 x 11,5 - 14 μ	14 - 15 x 11 - 15 μ
<i>C. margaritifera</i>	47 - 52 x 41 - 47 μ	50 - 53 x 43 - 46 μ
<i>C. quadratum</i>	12,5 - 13 x 10 - 11 μ	10 - 12,5 x 9 - 11 μ
<i>C. quadratum</i>	62 - 65 x 34 - 35 μ	52 - 60 x 29 - 32 μ
<i>C. subcucumis</i>	60 - 72 x 36 - 42 μ	52 - 65 x 20 - 37,5 μ
<i>C. subspicosum</i>	42 - 50 x 20 - 32 μ	48 x 32 μ
GEN. STAURASTRUM		
(84 % de especies comunes con el Canadá)		
<i>S. alternans</i>	30 - 33 x 28 - 35 μ	27 - 30 x 25 - ? μ
<i>S. dejectum</i>	22 - 24 x 24 - 26 μ	21 - 26 x 21 - 26 μ
<i>S. Dickiei</i> f. ^a <i>punctata</i>	39 - 46 x 40 - 48 μ	30 - 35 x 32 - 35 μ
<i>S. hexacerum</i>	26 - 28 x 32 - 34 μ	28 x 37 μ
<i>S. iotatum</i>	8 - 10 x 20 - 23 μ	10 - 11 x 18 - 19 μ
<i>S. Meriani</i>	40 x 20 μ	44 x 22 μ
<i>S. orbiculare Ralfsii</i>	31 - 42 x 22 - 36 μ	37 - 38 x 33 - 35 μ
<i>S. orbiculare hibernicum</i>	63 - 65 x 52 - 57 μ	48 x 36 μ
<i>S. punctulatum</i>	28 - 36 x 28 - 36 μ	28 - 35 x 28 - 35 μ
<i>S. telliferum</i>	38 - 44 x 42 - 49 μ	32 - 46 x 32 - 40 μ
GEN. HYALOTHECA		
(100 % de especies comunes con el Canadá)		
<i>H. dissiliens</i>	12 - 19 x 24 - 32 μ	15 - 17 x 23 - 30 μ
GEN. CYLINDROCYSTIS		
(100 % de especies comunes con el Canadá)		
<i>C. Brebissoni</i>	50 - 65 x 16 - 19 μ	32 - 60 x 14 - 18 μ
<i>C. Brebissoni</i> var. <i>minor</i>	28 - 31 x 12 - 13 μ	31 - 41 x 12 - 12,5 μ
GEN. NETRIUM		
(100 % de especies comunes con el Canadá)		
<i>N. digitus</i>	200 - 230 x 62 - 100 μ	109 - 255 x 42 - 60 μ

NOTAS: El % se refiere al tanto por ciento de especies de género en cuestión en la Cerdaña que figuran también en la flora de Montreal, de donde tomamos las dimensiones. — * Ejemplares de las tierras bajas de Cataluña.

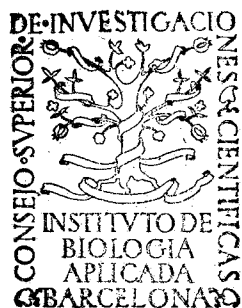
TABLA 15

Comparación entre las dimensiones de los caparazones de algunos rizópodos de los Pirineos de la Cerdaña y de las tierras bajas de Cataluña:

	PIRINEOS	CATALUÑA BAJA
<i>Centropyxis aculeata</i>	101 - 195 μ	135 - 158 μ
<i>Quadrullella symmetrica</i>	80 - 150 x 40 - 70 μ	74 x 43 μ
<i>Euglypha alveolata</i>	58 - 70 x 32 - 39 μ	60 - 82 x 30 - 45 μ
<i>Euglypha brachiata</i>	60 - 70 x 35 - 41 μ	76 x 38 μ
<i>Euglypha laevis</i>	43 μ	42 μ
<i>Cyphoderia ampulla</i>	113 - 150 x 46 - 52 μ	88 - 120 x 37 - 52 μ
<i>Trinema lineare</i>	25 - 26 μ	23 - 27 μ

SEGUNDA PARTE

SISTEMÁTICA



En general, aunque no siempre, se sigue el orden taxonómico de las obras: *Rabenhorst's Kryptogamenflora*, *Süsswasserflora Deutschlands*, *Süsswasserfauna Deutschlands*, *Die Tierwelt Deutschlands* de Dahl. En la bibliografía no se indican las obras usadas para el trabajo de determinación, si no se mencionan expresamente en el texto. Las notas descriptivas son especialmente extensas en las especies poco conocidas, o cuando los ejemplares observados no coincidían perfectamente con las descripciones consultadas. Se cree de interés poder ofrecer un notable número de mediciones; se da entre paréntesis el número de ejemplares medidos, y, cuando dentro del paréntesis que antecede a las dimensiones, van dos cifras, la primera indica el número total de ejemplares y la segunda el número de recolecciones de donde se han escogido aquellos ejemplares. Las dimensiones de ejemplares extremos, que se apartan bastante de lo normal, y que, de no haber atraído particularmente la atención sobre ellos por la dicha razón, hubieran tenido muy pequeña probabilidad de ser medidos, van entre paréntesis. En especies coloniales, el número de mediciones se refiere a colonias, no a individuos; en las cianofíceas y clorofíceas se han buscado con la vista los ejemplares extremos para medirlos. La longitud de los copépodos comprende la furca, mas no las sedas. Las figuras son esquemas hechos rápidamente, casi todos con aparatito de dibujar; se publican como información documental y no como iconografías definitivas.

Al final del párrafo destinado a cada especie, se indican, entre paréntesis, las páginas de la primera parte donde la especie en cuestión es mencionada. La sistemática ha sido más cuidada en esta segunda parte y así puede verse que alguna vez en la primera no se precisan las variedades; las páginas posteriores a la 67 se refieren a las tablas

de asociaciones, las anteriores al texto seguido. Aquellas especies procedentes de Bohí que se han incluido en este trabajo y que no fueron halladas en la Cerdaña, llevan un asterisco, tanto en el texto, como en la explicación de las figuras. Muchas referencias incompletas de la primera parte —limitadas a géneros, por ejemplo— no se repiten en esta parte sistemática.

El significado de las diversas abreviaturas usadas en esta parte, es el siguiente: L = longitud, eje apical; l = ancho, eje transapical; c = grueso; p = eje perivalvar; D = diámetro; P = protoplasto; e = estrias/10 μ (en 10 μ); c = costillas; pu = puntos; en = envergadura máxima; tric = tricoma; i = istmo; a = anchura a 5 μ de distancia del ápice; sv = sagita ventral en los *Closterium*, más rápida en apreciar que la curvatura en grados; 4 : 1, etc., relación como cuatro es a uno.

FLORA

1. — CYANOPHYCEAE

CHROOCOCCACEAE

Synechococcus aeruginosus Naeg.—(1) P. $27 \times 8 \mu$. Esta especie es considerada muchas veces como propia de medios más o menos ácidos; en realidad es muy eurioica, o bien existen varias razas ecológicas, pues la he observado en biotopos francamente alcalinos. (Página 59.)

*Microcystis pulvere*a (Wood) Migula (= *M. glauca* (Wolle) Drouet). Protoplastos de $2,5-3 \mu$ diám., antes de la división $1,5 : 1$, en colonias esféricas de $50-53 \mu$, rodeadas por una masa mucosa de $66-70 \mu$ diám. total. (Pág. 79.)

*M. pulvere*a var. *incerta* (Lemm.) Crow.—Sólo difiere de la anterior por el diámetro de las células, que es de $1,5-2 \mu$. (Págs. 86, 108).

Aphanocapsa elachista W. & G. S. West var. *conferta* W. & G. S. West.—(10-8) D. (1,2-) $1,5-2 \mu$, $0,75 : 1$ antes de la división, $1,3 : 1$ después de la misma, color verde azulado intenso, distantes $1,5-6$ diámetros, colonias redondeadas, de $70-200 \mu$. (Págs. 78, 86, 89, 99, 108.)

A. Grevillei (Hass.) Rabh.—(3-2) D. (3-) $3,5-4 \mu$, $1 : 1$ antes de la división, $1,5 : 1$ después de la misma, distantes $0,5-6$ diámetros; colonias de 150μ . (Págs. 78, 93, 104, 108.)

A. Grevillei f.^a *gregaria*, nov. f.^a—(Lám. I, fig. 2) (1) D. 3 μ , protoplastos aproximados a grupos, como *Chroococcus dispersus*, dentro de una amplia masa amorfa común. (Pág. 104.)

Aphanothece nidulans Richt.—(Lám. I, fig. 1) (5-4) D. 1-1,5 μ , 1,7-2 : 1, color verde azulado intenso, a veces con cubiertas individuales; las colonias pequeñas (35-50 μ) son esféricas. (Págs. 102, 108.)

A. pallida (Kütz.) Rabh.—(2) D. 3 μ , 1,5-2 : 1, color verde azulado, distantes 2-5 μ . (Pág. 101.)

A. saxicola? Näg.—(2) D. 1,7 μ , 2 : 1 antes de la división, 1,25 : 1 después de la misma, color verde azulado intenso, distantes 2-4 μ . Probablemente no es *saxicola* (ecología diferente), sino una forma de *A. nidulans*. (Pág. 104.)

Gloeocapsa sanguinea (Ag.) Novacek. (Pág. 108.)

Chroococcus minor (Kütz.) Naeg.—(3-2) D. 3-4 μ . (Págs. 79, 90.)

C. minutus (Kütz.) Naeg. (Pág. 78.)

C. turgidus (Kütz.) Naeg.—(2-1) D. 15-20 μ . (Págs. 47-102.)

Merismopedia (*Pseudoholopedia*) *convoluta* Bréb.—(2) P. 3-3,5 $\times$ 4,5 μ . (Págs. 39, 86.)

M. elegans A. Br.—(Lám. I, fig. 3) (1) P. 5 $\times$ 6 μ . (Pág. 104.)

M. glauca (Ehrenb.) Naeg.—(3) P. 3-4 $\times$ 3,5-5 μ , colonias con 16-1024 protoplastos. Un número tan elevado es excepcional en esta especie. (Págs. 36, 86, 92.)

M. tenuissima Lemm.—(1) P. 1-1,5 μ , colonias con 8 protoplastos. Según BACHMANN (1933), BUELL (1938) y GETTLER (1942) *M. punctata* y *M. tenuissima* son una sola y misma especie que debe denominarse *M. punctata* Meyen. La *tenuissima* de aguas concentradas y eutróficas es posiblemente una forma o modificación de la verdadera *M. punctata*; pero el que la *M. tenuissima* de aguas oligotróficas y puras también lo sea, es discutible. (Págs. 49, 58.)

Coelosphaerium Kuetzingianum Naeg.—(3-2) D. 2,5-3 μ , colonias de 33-40 μ . (Págs. 75, 100, 108.)

ENTOPHYSALIDACEAE

Chlorogloea microcystoides Geitler.—(2-1) P. 2,5-3 μ , verde azulado, dispuestos en filas paralelas. Sobre un estatoblasto de *Plumatella* se hallaba esta especie asociada con una hormogónal indeterminada. (Pág. 93.)

PLEUROCAPSACEAE

Hydrococcus Cesatii Rabh.—(Lám. I, fig. 5) P. (1,5-) 1,8-2,2 (-2,5) μ , color verde azulado. Las colonias de una semana son todavía unistratas, en ellas los protoplastos de la periferia son menores. Las mayores colonias, en forma de almohadillas, tienen unas 25 μ de espesor. (Página 104.)

H. rivularis Kütz.—(Lám. I, fig. 4) P. 3 $\times$ 3-5 μ , color violáceo, más o menos rojizo. Colonias de 25-50 μ unistratas; las de 30-74 μ , con 2-3 estratos en el centro. Prefiere las hepáticas a los musgos, como soporte, y se sitúa en el haz de las hojitas. (Págs. 15, 16, 32, 68, 71, 79.)

DROUET (1943) une las dos especies precedentes bajo la denominación común de *Entophysalis rivularis* (Kütz.) Drouet, después de haber examinado el tipo de *H. Cesatii* y los determinados como *H. rivularis* por BORNET y HANSRIG. Aunque tal identidad puede ser cierta, también es verdad que existen dos formas de *Hydrococcus* diferentes, a las que pueden aplicarse aquellos nombres, como atestigua FRITSCH (1929). En Cataluña pueden distinguirse las siguientes formas de *Hydrococcus*:

A. Protoplastos de 3-5 μ , violáceos o purpúreos (azulados según otros autores: FRITSCH, GEITLER) *H. rivularis* Kütz.

AA. Protoplastos de hasta 2,5 μ como máximo, verde-azulados, más pálidos que los anteriores.

B. Protoplastos irregularmente distribuidos, colonias «adultas» con varios estratos; riachuelos de montaña *H. Cesatii* Rabenh.

BB. Protoplastos más o menos bien ordenados en filas paralelas, colonias siempre unistratas; aguas estancadas, relativamente concentradas *H. opertus* Margalef

DERMOCARPACEAE

Dermocarpa sp.—(3) P. 2,5-3 μ . (Pág. 93.)

Clastidium setigerum Kirchn.—(Lám. I, fig. 6-7) P. 2-3 $\times$ 8-13 μ , seda de 12-49 μ . (Págs. 40, 108.)

CHAMAESIPHONACEAE

* *Chamaesiphon curvatus* Nordst.—(Lám. I, fig. 10) (3-1) P. 3-4 $\times$ 11-55 μ , los cortos, rectos; los largos, más o menos arqueados; color violáceo; exósporas de 2,5 μ . (Pág. 104.)

Ch. cylindricus Boye P.—(Lám. I, fig. 9) P. 2,7-3 $\times$ 10-15 μ , color verde. Vaina incolora, muy resistente. (Págs. 32, 79.)

Ch. incrustans Grun.—(Lám. I, fig. 8) Esporangios de 2,5-3 $\times$ 5-12 (-15) μ , exósporas de 1,2 μ , color verde azulado. Sobre piedras y musgos, en aguas corrientes; excepcionalmente sobre vaina de *Tolypothrix* (Páginas 15, 68, 92.)

STIGONEMATACEAE

* *Stigonema mamillosum* (Lyngb.) Ag.—Bohí. (Pág. 49.)

S. ocellatum Thuret.—Filamentos de 22-27 μ , más o menos ramificados, de color verde amarillento. P. de 10-15 μ , en 1 ó 2 filas, en la parte meristemática, discoidales, de 14 μ diám. y 0,33 : 1. (Págs. 47, 53, 79, 84, 106.)

SCYTONEMATACEAE

Scytonema mirabile (Dillw.) Born.—Tricoma de (5-) 6,5-8 μ de diámetro, no estrechado en los tabiques. Protoplastos 3/4-1,5 : 1, hacia el final de los tricomas más cortos (1/2 : 1) y algo doliformes, el último redondeado. Vaina de 10-17,5 μ , amarilla y estratificada, con hasta 5 capas poco o moderadamente divergentes. Heterocistos de sección rectangular, de 5,5 $\times$ 7 μ ; ramificaciones en V. También en Bohí. Es una forma menos robusta y más acidófila de *S. myochrous*. (Páginas 49, 105.)

S. myochrous (Dillw.) Ag.—Tricoma de 10-10,5 μ de diámetro, la última de 11,5 μ , protoplastos 0,5 : 1; vaina de 17-22 μ , parda; ramificaciones solitarias. (Págs. 51, 105.)

* *S. velutinum* Rabh. (= *Petalonema velutinum* (Rabh.) Migula)-Bohí.

Tolypothrix distorta Kütz.—Forma masas esféricas de 2-4 mm., de color verde azul intenso o algo amarillento, sobre musgos y, especialmente, sobre sus tallos defoliados. Tricoma de 10-12 μ de diámetro, verde azulado, no estrechado en los tabiques, si no es en los segmentos próximos al ápice del tricoma. Protoplastos 0,3-0,5 : 1, con algún gránulo disperso. Último protoplasto de 11-12 μ , sin caliptra, redondeado. Heterocistos basales de 11 μ . Hormogonios de 50 $\times$ 12 μ . Vainas incoloras o amarillas, de 14-16,5 μ , con dos estratos paralelos; hacia la punta hinchadas y arrugadas. Ramificaciones aisladas, planta en forma de pincel. (Págs. 15, 68.)

T. distorta var. *penicillata* (Ag.) Lemm.—(Lám. I, fig. 12) Tricoma de 6-10 μ de diámetro, los más delgados (6-7,5 μ) de células generalmente cilíndricas, en los más gruesos (8,5-10 μ) son doliformes. Los segmentos con células doliformes suelen limitarse a aquellas porciones del filamento en que hay dos tricomas juntos o uno sinuoso. Protopl. 0,5-1 : 1. Último protopl. de 8,5 μ , poco hinchada. Color verde azulado intenso. Heterocistos basales, de 10 μ ; hasta tres seguidos. Vainas de 11-20 μ de diámetro, incoloras en las puntas y amarillas en la base; estratos divergentes, dilatados y acumulados hacia las puntas, a las que dan aspecto característico. Ramificaciones laterales y sencillas, a menudo incluidas en una misma vaina, o con vaina parcialmente común.

T. limbata Thuret.—(Lám. I, fig. 13) Tricoma de 5,5-6,5 μ de diámetro, protoplastos más o menos doliformes, violáceos, 0,6-1 : 1. Vainas de 9-11,5 μ , incoloras; en unos segmentos son estratificadas y con la superficie exterior lisa; en otros, todas mucosas y de superficie irregular. Heterocistos de 6 μ . Ramificaciones simples. (Pág. 87.)

T. tenuis Kütz.—Tricoma de 6,5-7 μ de diámetro, con las células cilíndricas, sólo doliformes en las puntas; la última no hinchada; células 0,75-1 : 1. Vaina de 8-10 (-19) μ , pardo amarillenta en la base e incolora en los extremos. Heterocistos de 7 $\times$ 10 μ ; ramas aisladas. (Págs. 77, 86, 87, 102, 109.)

T. tenuis var.—Tricoma de 5-6 μ , con las células cilíndricas; la última muy poco dilatada o no hinchada; células 1-2 : 1. Vaina de 7-8,5 μ , incolora, con dos estratos. Heterocistos de 5 $\times$ 7 μ ; ramificaciones sencillas, bastante abundantes.

Plectonema Schmidlei Limanowska.—(Lám. II, fig. 5) Tricoma de 2,5 μ de diámetro, no estrechado en los tabiques, que se ven pálidos y gruesos; células 0,7-1 : 1; extremos de los tricomas sin diferenciación. Vaina de 3,5-3,7 μ , simple, lisa, fuerte e incolora. Ramificaciones escasas, en X; filamentos sinuosos no fasciculados. Mezclada con *Tolypothrix*. (Pág. 109.)

RIVULARIACEAE

Leptochaete fonticola Borzi.—Tricoma de 8 μ de diámetro en la base y 11-12,5 μ de diámetro máximo. Células de 1,5 μ de altura (Páginas 71, 93.)

Calothrix compacta (Ag.) Polj. (= *Dichothrix compacta* (Ag.) Born. & Flah.).—(Lám. II, fig. 3) Tricoma de 5-7 μ de diámetro; protoplastos 0,5-0,75 : 1, poco doliformes en la base, en su mayor parte cilíndricos, en los pelos de 2-3 μ de diámetro y 2 a 6 veces más largos. Heterocistos de 5-8 μ , en la base de las ramificaciones. Vainas amarillas, estratificadas, fuertes, sin clara estructura divergente, por fuera mucosas e incoloras, de 15 o más μ de diámetro. Ramificaciones contenidas en gran parte en las vainas más exteriores del eje más viejo. Colonias de 1,2 mm. de altura. No tiene precipitados minerales. (Páginas 30, 31, 77, 85, 87, 104.)

Calothrix sp.—(Lám. II, fig. 2) Filamentos de 150-200 μ , de largo. No pudieron observarse tricomas en buen estado. Heterocistos de 7 μ . Vaina amarilla, estratificada, hinchada en la base hasta 17-20 μ ; más arriba de 10 μ solamente de diámetro. (Págs. 30, 83, 87, 93.)

Calothrix sp.—(Lám. II, fig. 1) Pertenece al grupo *C. clavata* G. S. West - *C. minima* Frémy. Solamente se obtuvieron ejemplares en los tubos digestivos de tricópteros; unos pocos que se encontraron sueltos, parecían también digeridos. Filamentos cortos, de (15-) 25-70 μ de largo. Vaina de 3-5 μ de diámetro, multiestratificada; estratos internos incoloros y blandos; estratos externos más rígidos y más cortos,

intensamente violados. Filamentos aproximados lateralmente formando un estrato delgado. Los tricomas no se conservaban bien. (Página 83.)

NOSTOCACEAE

Cylindrospermum sp.—Estéril. Tricoma de $3,5 \mu$; protoplastos 1-1,5 : 1. Heterocistos de $5 \times 4 \mu$, con filamentos radiantes. Incluido en una mucosidad, en la que se asocia *Cosmarium subcucumis*.

Anabaena oscillarioides Bory.—(Lám. II, fig. 4) Protoplastos esféricos, de $5-7 \mu$, color azul verdoso intenso. Heterocistos esféricos de $6-8 \mu$. Artróspora junto a los heterocistos, de $9 \times 26 \mu$, lisa e incolora. Tricomas rectos encerrados en una vaina de unas 15μ de diámetro. (Págs. 104, 108.)

A. oscillarioides var. *tenuis*? Lemm.—Protoplastos de $2,7 \mu$. Heterocistos de 3μ . Artrósporas junto a los heterocistos, de $4 \times 15 \mu$, con cubierta incolora que parece algo áspera. (Pág. 104.)

Nostoc Kihlmanni Lemm.—Tricoma de $4,5 \mu$ diámetro. Heterocistos de $5,5 \mu$. También de Bohí. (Págs. 98, 109.)

N. microscopicum Carm. (Pág. 109.)

N. sphaericum Vaucher. (Págs. 53, 106.)

N. Zetterstedtii Aresch.—(Lám. I, fig. 11) Colonias esféricas, de 1-4 mm. de diámetro, lisas, de color verde azulado, con la base estirada en forma de pedicelo adherente. Las colonias mayores —hasta 10 mm.— pueden seguir siendo esféricas, pero su color es más verdoso amarillento, por estar teñida de amarillo la gelatina periférica en un espesor de 0,3-1 mm. A menudo se presentan varias colonias esféricas adheridas, formando agregados muriformes de hasta 15 mm. que se desmenuzan fácilmente entre los dedos; otras veces la unión es muy íntima y dan una colonia abollada o cerebroide, aunque esto es menos frecuente. Otra forma de colonia recuerda a un ascomiceto, o sea, es deprimida y aun cóncava del centro y muestra los bordes engrosados; su diámetro es de 7-10 mm. Las colonias o grupos de colonias pueden hallarse adheridos sobre las piedras o bien reposar libremente sobre los fondos minerógenos. En una ocasión se recogió un exuvio de odonato con el abdomen lleno de pequeñas colonias.

Con periderma. Tricoma de 3,5-4 μ de diámetro; protoplastos 0,75 : 1, redondeados, sin pseudovacúolas. Heterocistos de 4,5-7 μ , redondeados o con tendencia a una sección cuadrangular. Las vainas solamente se distinguen en las colonias flácidas y viejas, donde aparecen teñidas de amarillo. Colonias jóvenes —1-4 mm. diám.— con la gelatina incolora y muy dura, los tricomas están bastante apretados y homogéneamente dispersos, con poca tendencia a la disposición radial. Colonias más viejas con la gelatina menos dura y teñida de amarillo por debajo de la periderma en un espesor de 0,3-1 mm.; los tricomas son algo menos densos y se disponen radialmente, encorvándose y juntándose más en las proximidades de la superficie de la colonia; hacia el interior de ésta pueden mostrarse degenerados. En las colonias en forma de «ascomiceto» los tricomas son característicamente radiales y suelen faltar en el centro; son colonias primitivamente esféricas y secundariamente huecas y aplastadas.

No hay precipitados de carbonatos. En dos estaciones del lago de Malniu y alrededor de algunas células aisladas, por lo regular heterocistos, se observan unos agregados esferoidales de cristales radiales incoloros, con un diámetro total de unas 50 μ ; son insolubles en clorhídrico y en sulfúrico diluidos. Estos extraños precipitados no eran muy raros; cuando se hallan en el extremo de un tricoma aparecen excavados por un lado, si son intercalares, entonces están excavados por los dos extremos opuestos. En otra estación del mismo estanque se estudiaron colonias infectadas por hifas de un hongo, semejando líquenes del género *Collema*.

Esta especie es una de las que NAUMANN (1925) encuentra sobre fondos minerógenos de los lagos oligotróficos suecos. NAUMANN la describe como completamente libre; en los Pirineos las colonias tienen un pedunculito de inserción y se encuentran en gran número adheridas sobre las piedras, aunque se desprenden de ellas con suma facilidad. *N. pruniforme* que es la otra especie de *Nostoc* más parecida al de los Pirineos es más eutrafente que *N. Zetterstedtii*. (Páginas 30, 33, 34, 68, 77, 81, 87.)

OSCILLATORIAEAE

Lyngbya Kuetzingii Schmidle var. *distincta* (Nordst.) Lemm. (= var. *minor*? Gardner).—Tric. 1,2 μ , p. 1,25 : 1. (Págs. 86, 93.)

L. limnetica Lemm.—Tric. 1,8 μ , V. 2 μ , P. 1-2 : 1. (Págs. 34, 36, 84.)

L. rivulariarum Gom.—Tric. (0,7-) 0,8-1 (-1,3) μ , P. (0,8-) 1-1,5 (-2) : 1, vaina de 0,1 μ de espesor. En gelatina de larvas de quironómido, en puestas de *Limnaea*, en la palmela de un flagelado incoloro, con *Apiocystis* y *Ophrydium*, dentro de membranas de *Eremosphaera*. (Págs. 30, 32, 51, 57, 87, 102.)

Phormidium corium (Ag.) Gom.—Tric. 3,4 μ , P. 1-2 : 1. Colonias parecidas a las de un *Hydrocoleus*. (Pág. 72.)

Ph. fonticola Kütz.—Tric. 5-4,5 μ , P. 0,5-0,7 : 1. Dentro del estrato algunos grupos parecen de *Hydrocoleus*. (Pág. 70.)

Ph. frigidum Fritsch.—Tric. 0,8-1,4 μ , P. 0,75-1 : 1. Vaina delgada, protoplastos doliformes. Parecido a *Ph. fragile*, pero más delgado y no tan basófilo. (Págs. 79, 83, 105.)

Oscillatoria amoena (Kütz.) Gom.

O. aff. amoena?—(Lám. II, fig. 7) Tric. (2,5-) 3-4 μ , rectos o sinuosos, a veces regularmente sinuosos, no estrechados en los tabiques. Protoplastos 1-3 : 1, pero también bastante más cortos, hasta 0,4 : 1. Extremos largamente atenuados, a veces un poco curvados; el último protoplasto un poco capitulado, generalmente menos que en la figura. Con o sin ectoplastos visibles —1 ó 2 a cada lado—; cromatoplasma muy a menudo diferenciado, simulando cromatóforos, como ocurre con algunos *Trichodesmium* marinos. (Págs. 36, 77, 80, 93, 104.)

O. formosa Bory.—(4) Tric. 4-6 μ , P. 1-1,5 : 1. El tricoma no está estrechado en los tabiques. (Págs. 51, 54, 81, 100.)

O. irrigua Kütz. (Pág. 58.)

O. limosa Ag.—(2) Tric. 12-12,5 μ , Prot. 0,25-0,16 : 1. Violácea. (Páginas 72, 95.)

O. nigra Vauch.—(Lám. II, fig. 6) Dos formas: una de 5 μ de diámetro, con el extremo ligeramente atenuado, violácea; otra de 7-7,5 μ de diámetro, no atenuada y de color verde azulado intenso. Ambas muestran protoplastos no estrechados en los tabiques, con ectoplastos y de 1/2 a una vez más largos que anchos. (Págs. 44, 95.)

O. splendida Grev. (Pág. 104.)

O. tenuis Ag. (Págs. 39, 86, 102.)

Spirulina subtilissima Kütz.—Tric. 0,8-1 μ ; espiras de 2 μ de diámetro y 2,4-3 μ de altura. (Págs. 34, 86.)

Cianelas.—Véase *Cyanoptyche gloeocystis* (Cloroficea) y *Paulinella chromatophora* (Rizópodo).

2. — FLAGELLOPHYCEAE

EUGLENACEAE

Euglena acus Ehrenb.—(1) L. 154 μ , l. 10,5 μ . (Pág. 85.)

E. Klebsii (Lemm.) Mainx.—(1) L. 80 μ , l. 7 μ . (Pág. 104.)

E. spirogyra Ehrenb.—(Lám. III, fig. 14) (2) L. 85-99 μ , l. 10-11 μ , membrana ocre. (Pág. 102.)

Phacus aenigmatica Drezepolski.—(1) L. 25 μ , estrias siniestras. (Página 105.)

Ph. pleuronectes (O. F. M.) Duj.—(Lám. III, fig. 17) (2-1) L. 37-40 μ , l. 27-28 μ . (Pág. 58.)

Ph. pyrum (Ehrenb.) Stein.—(Lám. III, fig. 15) (3-3) L. 33-40 μ , de las que 11-13,5 μ corresponden a la cola; l. 13,5-16,5 μ . Poco deprimido. (Págs. 86, 109.)

Ph. torta (Lemm.) Skvortzow.—(Lám. III, fig. 16) (2-1) L. 90-92 μ , de las que 40-42 μ corresponden a la cola; l. 37 μ ; estrias longitudinales, células retorcidas, diestras. (Pág. 95.)

Trachelomonas abrupta Swirenko.—(1) L. 20,7 μ , l. 14 μ ; parda, punteada, sin collar. (Pág. 105.)

T. intermedia Dang.—(Lám. III, fig. 18) (4-3) L. 17-18,5 μ , l. 14,5-16 μ ; es una forma bastante pequeña, tal vez un tipo distinto de la verdadera *T. intermedia*, aunque DEFLANDRE cita a ésta de turberas. (Págs. 102, 109.)

T. oblonga Lemm.—Forma muy pequeña, de 6,5 $\times$ 8 μ . (Pág. 105.)

T. pulcherrima Playfair.—(1) L. 23 μ , l. 11 μ ; collar bajo, punteada, parda, cilíndrica del centro. (Pág. 86.)

T. volvocina Ehrenb.—Dudosa, probablemente todos los caparazones que parecen de esta especie son de crisostomatácea. (Pág. 79.)

T. aculeata Dolgoff.—Es una crisostomatácea; véase dicho grupo. (Pág. 86.)

Colacium vesiculosum Ehrenb.—Sobre *Cyclops*. Pocos ejemplares y de determinación insegura.

ASTASIACEAE

● *Menoidium incurvum* (Fres.) Klebs.—(2-1) L. 15-17,5 μ , l. 9-10 μ , flagelo 20-25 μ . (Pág. 79.)

PERANEMATACEAE

Notosolenus apocamptus Stokes. (Pág. 54.)

3.—DINOPHYCEAE

CRYPTOMONADACEAE

Cryptomonas erosa Ehrenb. (Pág. 104.)

PERIDINIACEAE

Peridinium munusculum Lind.—Según SCHILLER (1935) es sinónimo de *P. inconspicuum* Lemm., pero la tabulación es un poco diferente en ambos tipos. Los ejemplares observados pertenecen a *P. munusculum*. (3) L. 15-15 μ . (Págs. 79, 90.)

P. umbonatum Stein.—(1) L. 37 μ , l. 27 μ . (Pág. 104.)

P. cinctum (Müll.) Ehrenb.—(2-1) L. 45-52 μ .—Bohí: (2) 48 μ . (Páginas 49, 109.)

PHYTODINIACEAE

Gloeodinium montanum Klebs.—Células de $40 \times 28 \mu$. Se parece a un *Chroococcus*; pero desde las primeras observaciones se distingue

en seguida por las células algo más granulosas y de otro aspecto. Bohí: (3) $25-37 \times 15-30 \mu$. (Págs. 36, 40, 50, 79, 108.)

4. — CHRYSOPHYCEAE

EUCHROMULINACEAE

Chrysopyxis sp.—(Lám. III, fig. 12) Teca de $8-10,5 \mu$ de diámetro y $14-17 \mu$ de altura total. Sobre *Zygnema* y *Binuclearia*. Muy parecido a *C. Iwanoffii* Laut., pero con la teca más ventruda y el tubo oral más estrecho y más largo.—Mullera de Prat Fondal.

Chrysopyxis sp.—(Lám. III, fig. 13) Dimensiones como la anterior especie, pero la teca algo menos alta (11μ) y el collar relativamente más corto. Sobre *Bulbochaete*. (cf. *Derepyxis dispar* (Stokes) Lemm.) - Mullera de Prat Fondal.

Chrysopyxis sp.—(Lám. III, fig. 11) Difiere de la especie señalada en primer lugar sólo por tener el collar torcido. - Mullera cerca de Malniu.

CHRYSOSTOMACEAE

Aquí reúno una serie de cápsulas que corresponden a cistos de diferentes crisofíceas; todas ellas, excepto una *Clericia*, fueron halladas sin plasma.

Chrysostomum. Formas sin tubo bucal alargado.

a) Teca lisa, aproximadamente esférica.

A) Sin espinas.

1) Diám. 7μ , sin collar.—No raro en los lagos.

2) Diám. $7,5-14 \mu$, con collar muy bajo (Lám. III, fig. 3-4).

Es muy vulgar en todos los sedimentos lacustres. Podría tomarse por *Trachelomonas volvocina*, pero sus tecas son incoloras. Posiblemente estos cistos corresponden a distintas especies.

3) Diám. 23μ .—Muy raro, lagos.

B) Con 3 espinas antiapicales. Diám. $7,5 \mu$, espinas de 7μ (Lámina III, fig. 6) («*Trachelomonas aculeata* Dolgoff»).—Lagos, muy raro.

b) Teca elíptica, aplastada, lisa. $5-7 \mu$.—En turberas y lagos, no raro.

c) Teca rugosa.

1) Diám. $6,5-7 \mu$ (Lám. III, fig. 2).—Estany Mal.

2) Diám. $10-13 \mu$, collar ancho, de $3,5 \mu$.—Estany dels Minyons.

3) Dim. $12 \times 12,5 \mu$ (Lám. III, fig. 1).—Estany Mal.

Clericia. Teca con un cuello tubular.

1) Diám. 7μ .—Muy raro.

2) Diám. $10-11 \mu$, cuello de $1,5-2 \mu$ diám. por $2,5-3 \mu$ altura. (Lámina III, fig. 5).—Turberas y lagos; ejemplares con plasma.

Carnegia. Teca con una especie de asa y un reborde collariforme.

1) Teca de $13-15 \times 8,5-10,5 \mu$. (Lám. III, fig. 7) («*Carnegia Frenguelli* (Cler.) Defl.» que, posiblemente, encierra cistos de diferentes especies de crisofíceas (FRENGUELLI, 1936)).—Frecuente en todas partes. (Págs. 50, 57, 69, 103.)

2) Teca de $9 \times 8 \mu$, el asa está reducida a una corta prolongación.—Estany Mal.

MALLOMONADACEAE

Mallomonas acaroides Perty.—(Lám. III, fig. 9) (3) L. (16-) $24-28 \mu$, l. $11-16 \mu$, dos cromatóforos, escamas pequeñas, sedas de 12μ . Los cistos de la forma descrita por SKUJA (1939) hacen verosímil que el *Chrysostomum* a A 3, de 23μ , represente los cistos de *Mallomonas acaroides*. (Págs. 79, 84.)

OCHROMONADACEAE

Stylopyxis Bachmanni Fritsch.—(Lám. III, fig. 10) Teca de $20 \times 7,5 \mu$. (Pág. 105.)

Dinobryon sertularia Ehrenb. var. *thyrsoides* Chodat.—(Lámina III, fig. 8) Cápsulas de $28-30 \mu \times 7,5-10,5 \mu$. (Pág. 102.)

HYDRURACEAE

Hydrurus foetidus (Vill.) Kirchn.—Células de (5-) 7-11 (-15) μ . Domina la forma *irregularis*, de talos cilíndricos indivisos. (Páginas 11, 65, 68.)

CHRYSOSPHAERACEAE

Chrysosphaera sp.—(Lám. VI, fig. 15) Células de 6-10 μ , cromatóforos anaranjados, membrana fuerte y frágil. Reproducción por formación de autósporas en número de 2 ó 4, constituyéndose masas de células de 50-80 μ de diámetro total. Alrededor de estas colonias se ve un tenue velo mucoso, de origen desconocido, puede proceder del alga o de bacterias perifitas. (Pág. 98.)

5.—BACILLARIOPHYTA

DISCACEAE

Melosira distans (Ehrenb.) Kütz.—(8) D. 4-10 (-13) μ . Eje perivalvar variable. (Págs. 16, 28, 31, 49, 51, 54, 57, 68, 71, 75, 81, 89, 92, 98, 107.)

M. distans var. *nivalis* Grun.—(Lám. IV, fig. 1) 11 puntos en 10 μ . (Páginas 78, 104.)

M. islandica O. Müller var. *helvetica* O. Müll.—En varias listas habrá sido citada, sin duda, como *M. distans* a la que, superficialmente, se parece mucho. Malniu, y algunos otros lagos.

M. italica (Ehrenb.) Kütz.—(Lám. IV, fig. 2-3) (1) D. 7 μ , 8 espinas en 10 μ . (Págs. 75, 86, 90.)

M. Roeseana Rabh. (Págs. 49, 104.)

* *M. Roeseana* var. *epidendron* Grun.—Bohí: (5) D. 35-47,5 μ . (Página 49.)

M. varians Ag. — (2) 16-23 μ . Con bacterias epifitas. Termófila, eutrafente y reófila; por encima de los 500 m. de altura nunca se presenta en masa, pero tampoco falta, la tengo, por ejemplo, del Puigmal (junio). (Págs. 11, 72.)

Cyclotella bodanica Eulens. — (1) D. 20 μ , e. 8-9/10 μ , de 10 μ de largo; área estriada, con 12 puntos brillantes equidistantes; área central, con 2 ó 3 manchitas. (Págs. 44, 96.)

Stephanodiscus astraea (Ehrenb.) Grun. — (2) D. 8-19 μ , e. 5/10 μ . (Páginas 79, 86, 105.)

FRAGILARIACEAE

Tetracyclus rupestris (A. Br.) Grun. — También de Bohí. (Páginas 49, 100.)

Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz. — (4) L. 56-70 μ . (Págs. 34, 86, 105.)

T. flocculosa (Roth.) Kütz. — (8) L. 15-23 μ ; se vieron algunos ejemplares de 70-75 μ , sin existir células de dimensiones intermedias entre las de los dos tipos. — Bohí: (3) L. 20-27 μ . (Págs. 28, 34, 36, 48, 49, 51, 57, 75, 81, 89, 98, 107.)

Meridion circulare (Grev.) Ag. — L. máxima: 85 μ . Sólo en una fuente de Maranges y nada más que valvas, en una pequeña pozzina. (Págs. 17, 104.)

M. circulare var. *constricta* (Ralfs) van Heurck. — Se ven muchas células con valvas internas más curvadas (var. *Zinckenii*); en estos casos, la pérdida de alguna valva exterior produce aspectos con el plano valvar curvado, que semejan *Rhoicosphenia*, vistos desde el cíngulo. Es notable la abundancia de la var. *constricta* en los Pirineos, que contrasta con la escasez de la forma tipo. Nunca he observado poblaciones mixtas y parece ser que, dentro de una reofilia y oxifilia comunes, existen ligeras diferencias ecológicas entre ambas formas. La var. *constrictum* es, posiblemente, más montana y menos calcífila. Mis notas registran las siguientes localidades: — tipo, Prov. Barcelona: muy común, San Medi, San Llorenç del Munt, todo el Montseny y sierras de Levante, Guillerias, Falgars, Saldes, Bagá. Prov. Gerona: Ripollés, Olot. Prov. Lérida: Bohí. Mallorca: Artá. --

var. constricta. Prov. Barcelona: Pla de la Calma, Montnegre. Provincia Gerona: Riells del Montseny, Nuria. (Págs. 11, 57, 82, 99, 107.)

Diatoma (Odontidium) hiemale (Lyngb.) Heiberg.—(2) L. 43-53 μ . También en Bohí. (Págs. 68, 86, 96, 108.)

D. (Odontidium) hiemale var. mesodon (Ehrenb.) Grun.—(13) L. 12-27 μ , l. 7-14 μ , c. 2,5-3/10 μ .—Frecuente en Bohí.—En Cataluña no baja de los 1.000 m. de altitud. (Págs. 11, 15, 16, 17, 38, 51, 57, 68, 71, 73, 76, 81, 93, 95, 99, 107.)

Fragilaria brevistriata Grun.—(9-3) L. 10-25 μ , l. 2,5-4 μ , e. 12-14/10 μ . (Págs. 32, 82, 89, 100, 108.)

F. capucina Desm. *var. acuta* (Ehrenb.) Rabh.—(Lám. IV, fig. 5) (10) L. 23-55 μ , l. 3,5-4 μ , p. 3-5 μ , e. 17-18/10 μ . En muchas cadenas las valvas son ligeramente convexas, de modo que las células se separan en los extremos un poquito (no puede compararse con *F. crotonensis*). Por la densidad de la estriación corresponde a la *var. acuta*, más montana y reófila que el tipo. (Págs. 11, 17, 32, 34, 38, 39, 44, 50, 57, 68, 72, 79, 83, 89, 95, 99, 107.)

* *F. capucina var. mesolepta* Rabh.—Bohí.

F. construens (Ehrenb.) Grun.—(Lám. IV, fig. 6-7) (14-4) L. 5-18 μ , l. 2-6,5 μ , e. 15/10 μ . (Págs. 31, 36, 76, 80, 88, 91, 104, 108.)

F. construens var. binodis (Ehrenb.) Grun.—(Lám. IV, fig. 8) (3-1) L. 15-17 μ , l. 3,5-4 μ .

F. pinnata Ehrenb.—(5) L. 7-8 (-18) μ , l. 3,5-4 μ , e. 10/10 μ . (Páginas 79, 80, 93.)

F. virescens Ralfs.—(6) L. 25-52 μ , l. 6-8 μ , p. 8-10 μ , e. 17-20/10 μ . (Páginas 42, 57, 70, 79, 83, 89, 100, 107.)

Ceratoneis arcus (Ehrenb.) Kütz.—(13-4) L. 37-100 μ . Se encuentran células sueltas, células asociadas como las duelas de un tonel y células asociadas en colonias flabeliformes, sobre almohadillas de gelatina y con los frústulos diferentemente orientados.—Es frecuente en todos los arroyos de montaña.—Bohí. (Págs. 11, 15, 16, 18, 49, 57, 65, 68, 72, 76, 82, 93, 94, 95, 101.)

* *C. arcus var. amphioxys* (Rabh.) Brun.—Bohí, con formas asimétricas respecto al eje transapical.

Synedra acus Kütz.—Determinación insegura. Esta especie y sus variedades son eutrafentes y muy raras en la montaña. (Pág. 79.)

S. minuscula Grun.—(3) L. 25-30 μ , l. 2,5-2,7 μ . Valvas elípticas con los extremos estirados; estriación muy fina; epífita.—Malniu, Aparellats, «S».

S. parasitica (W. Sm.) Hust.—(3) L. 16,5-20 μ , l. 6 μ . Epífita sobre *Campylodiscus*; forma grupos en forma de abanico y no cadenas cerradas. (Pág. 86.)

S. parasitica var. *suconstricta* Grun.—Valvas con estrechamiento central. (Pág. 86.)

S. tenera W. Sm.—L. 43-70 μ . La forma de las valvas es parecida a *S. acus*, pero los extremos son menos capitulados. No todas las determinaciones son seguras, alguna corresponde quizá a *S. nana* Meist. (Pág. 83.)

S. ulna (Nitzsch) Ehrenb.—(15) L. 115-250 μ . Con área central lisa más o menos desarrollada, pero siempre presente, como en todas las formas montañas y de aguas finas; los extremos son de forma variable, pero nunca llegan a ser tan estrechos como en la var. *amphirhynchus*. (Págs. 11, 15, 17, 50, 57, 68, 71, 72, 79, 81, 88, 95, 99, 107.)

Asterionella formosa Hassall.—(Lám. IV, fig. 9) (4) L. 75-80 μ , ancho valvas: base 4 μ , centro 2 μ , ápice 2,8 μ , ancho cíngulo: base 5 μ , centro 2,4 μ , ápice 3,5 μ . Colonias con hasta 12-15 frústulos. (Páginas 21, 75, 84, 89.)

EUNOTIACEAE

Eunotia arcus Ehrenb.—(2-2) L. 52-55 μ , l. 6,5-10 μ , e. 11-12/10 μ . Bohí: (2) L. 47-50 μ , l. 4-5 μ . (Págs. 49, 81, 108.)

* *E. arcus* var. *fallax* Hust.—Bohí.

E. bigibba Kütz.—(2) L. 22-29 μ . (Págs. 59, 61.)

E. exigua (Bráb.) Rabh.—(Lám. IV, fig. 10) (5-3) L. 10-17 μ , l. 2,5-3 μ . Se ha observado también epífita sobre un grano de polen. (Páginas 85, 101.)

E. exigua var. *bidens* Hustedt.—(Lám. IV, fig. 11) (1) L. 13 μ , l. 3 μ .

E. gracilis (Ehrenb.) Rabh. (= *E. glacialis* Meist.)—(Lám. IV, figura 12) (16-6) L. 62-234 μ , l. 4-8 μ , p. -50 μ , e. 10-12 (-14)/10 μ .—Bohí. (Páginas 32, 49, 70, 79, 81, 99, 106.)

E. lunaris (Ehrenb.) Grun.—(Lám. IV, fig. 13) (7-5) L. 35-80 μ , l. 4-5 μ , sv. 2,5-5 μ , e. 13-16/10 μ , cingulo más estrecho que en *E. gracilis*. En el lago «S.» una forma menor (5-1) L. 20-48 μ , l. 3,5-4,5 μ .—También en Bohí. (Págs. 36, 48, 50, 59, 70, 86, 100, 106.)

E. pectinalis (Kütz.) Rabh.—L. 40-67 μ . (Págs. 11, 54, 57, 91.)

E. pectinalis var. *minor* (Kütz.) Rabh.—(Lám. IV, fig. 14) (7) L. (17-) 30-46 μ , l. 4-7 μ , p. 11-15 μ , e. 12-16/10 μ . La variedad es mucho más frecuente que el tipo. (Págs. 15, 16, 31, 44, 54, 63, 83, 89, 99, 107.)

* *E. papilio* (Grun.) Hustedt.—Bohí: (2) L. 35-40 μ , e. 10/10 μ . (Página 49.)

E. praerupta Ehrenb. cf. var. *simplex* Manguin.—(Lám. IV, fig. 15) (1) L. 25 μ , l. 7,5 μ , e. 11/10 μ . (Pág. 85.)

E. praerupta var. *inflata* Grun.—(3) L. 43-68 μ , l. 15-17 μ , e. 6/10 μ en el centro, 7,5-8/10 μ en los extremos. (Pág. 101.)

E. polyglyphis Grun.—(Lám. IV, fig. 16) (1) L. 34 μ , l. 10 (-7) μ , e. 12/10 μ . (Págs. 85, 104.)

E. robusta Ralfs var. *tetraodon* (Ehrenb.) Ralfs.—(Lám. IV, figura 17) (1) L. 53 μ , l. 23 μ , e. 8/10 μ en el centro, 10/10 μ en los extremos.—También en Bohí. (Págs. 48, 54, 78, 104, 107.)

E. cf. sudetica O. Müll.—(Lám. IV, fig. 18) (1) L. 22,5 μ , l. 4 μ , e. 12-13/10 μ . (Pág. 70.)

E. tenella (Grun.) Hust.—(3) L. 11-24 μ , l. 2,5-3 μ .—Con *E. trinacria* y confundida con ella en las tablas.

E. trinacria Krasske.—Con duda; es posible una confusión con la anterior especie. (Págs. 34, 92, 104, 108.)

ACHNANTHACEAE

Cocconeis placentula Ehrenb.—(Lám. IV, fig. 19) (3) L. 13-26 μ , l. 8-15 μ . Es más frecuente en las aguas corrientes; cuando vive epífita sobre hepáticas, prefiere claramente los límites celulares para

fijarse; sobre *Ancylus* alternan fajas con una densa población de *Cocconeis* y otras casi despobladas, que coinciden con las líneas de crecimiento de la concha. Se han visto células de contorno irregular. *C. pediculus* es más estenoico y se limita a las aguas más eutróficas, falta en los Pirineos. (Págs. 11, 15, 16, 31, 32, 68, 71, 72, 76, 83, 88, 91, 96, 104.)

Achnanthes flexella (Kütz.) Brun.—Forma entre el tipo y la *var alpestris*.—Mezclada con esta última.

A. flexella var. alpestris Brun.—(Lám. IV, fig. 20) (1) L. 22 μ , l. 7,5 μ . (Págs. 86, 104.)

A. lanceolata (Bréb.) Grun.—(6-4) L. 14-20 μ , l. 5,5-7 μ . (Págs. 17, 84, 104, 106.)

A. microcephala (Kütz.) Grun. (Pág. 96.)

A. minutissima Kütz.—(5) L. 7-12 μ , l. 2-3 μ . Domina una forma pequeña, parecida a *A. Biasoletiana* (Kütz.) Grun. (Págs. 14, 15, 16, 21, 26, 30, 32, 49, 68, 71, 73, 76, 81, 88, 91, 96, 107.)

NAVICULACEAE

Amphipleura Lindheimeri Grun.—(Lám. IV, fig. 21) (4-2) L. 220-235 μ , l. 21-27,5 μ , furcas de 56-62 μ . Esta interesantísima especie fué descrita de América (Texas, Cuba, Costa Rica). TRUAN la encontró en Asturias, dándole el nombre de *Amphipleura trubiana* Truan 1883 (= *A. Lindheimeri var. Truani* van Heurck 1884). Posteriormente se ha citado, con duda, de Majscowa (Galizia, Polonia) por GUTWINSKI, ALLORGE y MANGUIN (1941) la encuentran en el Pirineo vasco. En Asturias TRUAN la encontró en las filtraciones que resultan del manantial de agua ferruginosa que alimenta la fuente llamada de la Salud, de Trubia (1884, p. 354). En los Pirineos la hallé en el Valle del Toré, en cuya cabecera manan aguas ferruginosas. La siderofilia de esta especie parece clara, aunque no poseemos datos que nos ilustren sobre su ecología en tierras americanas (BOYER). (Páginas 13, 15, 62, 68, 101, 108.)

* *A. pellucida* Kütz.—Bohí.

* *Frustulia rhomboides* (Ehrenb.) de Toni.—Bohí: (1) L. 102 μ , l. 23 μ . (Pág. 50.)

F. rhomboides var. *saxonica* (Rabh.) de Toni.—(8) L. 37-50 μ , l. 11-13 μ . Algunos ejemplares corresponden a la f.^a *undulata*.—Bohí. Aunque característica del *Micrasterietum*, la encontré una vez asociada a una flora francamente basófila (*Cladophora glomerata*, *Rhoicosphenia curvata*, *Gyrosigma acuminatum*) en la montaña media de la prov. de Gerona. (Págs. 36, 48, 49, 70, 77, 84, 97, 108.)

F. vulgaris (Thw.) de Toni.—(6-4) L. 45-57 μ , l. 10-13 μ . (Págs. 17, 40, 57, 70, 86, 90, 104.)

F. vulgaris var. *capitata* Krasske.—La tengo anotada también de localidades catalanas no muy elevadas (San Miquel del Fai, Bagá) con un pH superior a 7.—«Estany Rodó».

Caloneis alpestris (Gun.) Cleve var. *Grunowi* Meister.—(4-2) L. 52-72 μ , l. 11-15 μ . (Págs. 104, 107.)

C. silicula (Ehrenb.) Cleve.—(5) L. (40-) 50-63 μ , l. 11-12,5 μ . (Páginas 39, 57, 79, 80, 108.)

Neidium affine (Ehrenb.) Cleve var. *media* Cl.—(4-3) L. 65-112 μ , l. 16,5-21 μ .—Lagos Malniu, Llarg y «H».

N. affine var. *minus* Cleve.—(2-2) L. 48-65 μ , l. 12,5-17,5 μ .—«Estany dels Minyons».

N. iridis (Ehrenb.) Cleve.—(3-3) L. 77-80 μ , l. 22-25 μ , valvas elípticas. (Págs. 36, 104.)

N. iridis var. *amphigomphus* (Ehrenb.) van Heurck.—(4-3) L. 73-180 μ , l. 23-27 μ , e. 10/10 μ . (Págs. 79, 80, 92, 108.)

N. iridis var. *amphigomphus* f.^a *maior*.—(7-3) L. 135-175 μ , l. 30-36,5 μ , e. 15/10 μ . (Págs. 104, 108.)

Diploneis elliptica (Kütz.) Cleve.—(3-1) L. 30-40 μ , l. 15-16 μ , e. 12-13/10 μ . (Págs. 58, 78.)

D. ovalis (Hilse) Cleve var. *oblongella* (Naeg.) Cleve.—(Lám. IV, figura 22) (2) L. 26-33 μ , l. 11-12 μ . (Págs. 104, 108.)

D. ovalis var. *oblongella* f.^a *gibbosa* McCall.—(Lám. IV, fig. 23) (1) L. 43 μ , l. 13 μ .

D. parma Cleve.—(Lám. IV, fig. 40) L. 21-38 μ , l. 11-20 μ , e. 14/10 μ . Determinación no completamente segura. (Págs. 61, 76, 83.)

Anomoeoneis exilis (Kütz.) Cleve.—(2) L. 20-24 μ , l. 3-5 μ . (Página 71.)

A. zellensis? (Grun.) Cleve.—(Lám. IV, fig. 25) (3) L. 37-50 μ , l. 6-7,5 μ . (Págs. 86, 102, 107.)

Stauroneis (Pleurostauron) acutum W. Sm.—(1) L. 130 μ , l. 24 μ . (Página 109.)

S. anceps Ehrenb.—(Lám. IV, fig. 24) (9) L. (55-) 58-80 (-85) μ , l. (11-) 13-16,5 μ . (Págs. 36, 48, 79, 81, 88, 99, 106.)

S. anceps var. *birostris* (Ehrenb.) Cleve.—(4) L. 60-120 μ , l. 14-17 μ , e. 20-24/10 μ . (Págs. 81, 102, 109.)

S. anceps var. *hyalina* Brun & Perag.—(8) L. 34-52,5 μ , l. 8,5-10 μ . (Páginas 58, 81, 100.)

S. phoenicenteron Ehrenb. var. *amphilepta* Cleve.—(1) L. 100 μ , l. 18 μ .

S. phoenicenteron var. *genuina* Cleve.—(3) L. 105-141 μ , l. 25-27 μ . (Páginas 36, 101.)

S. (Pleurostauron) Smithii Grun.—(2-2) L. 26-27 μ , l. 6,5-7,5 μ . (Páginas 58-86.)

Navicula atomus (Näg.) Grun.—En los lagos.

N. contenta Grun. var. *biceps* Arnott.—(10-7) L. 7-19 μ , l. 3-4 μ . (Páginas 83, 92, 104.)

N. cryptocephala Kütz.—(3-1) L. 23-32 μ , l. 5-7 μ . (Págs. 58, 72.)

N. cuspidata Kütz. var. *media* Meister.—(3-1) L. 85-107 μ , l. 23-25 μ . (Página 58.)

N. lanceolata (Ag.) Kütz.—(5-4) L. 40-55 μ , l. 10-11 μ . (Págs. 70, 78, 80, 90.)

N. globiceps Ralfs.—(1) L. 19 μ , l. 6 μ , el área central es más rectangular, menos rómbica que en el tipo. (Pág. 86.)

N. menisculus Schumann.—(Lám. IV, fig. 4) (1) L. 23 μ , l. 11 μ , e. 12/10 μ . (Pág. 86.)

N. mutica Kütz. (7-6) L. 12-25 μ , l. 5,5-7 μ . (Págs. 58, 82, 92, 93, 100.)

N. mutica var. *Cohnii*? (Hilse) Grun.—(2-1) L. 13,5-17 μ , l. 6-6,5 μ .

• *N. pupula* Kütz.—En los lagos.

N. radiosa Kütz.—(6-3) L. 67-99 μ , l. 11-13 μ . También en puestas de *Limnaea*. (Págs. 15, 28, 32, 34, 70, 76, 81, 82, 88, 104.)

N. rhynchocephala Kütz.—(1) L. 51 μ , l. 10,5 μ . (Págs. 25, 42, 96.)

N. vulpina Kütz.—(8-5) L. 52-76 μ , l. 10-12,5 μ . Esta especie sustituye a *N. radiosa* en casi todos los medios estabilizados. Se distingue de ella fácilmente por ser menos esbelta, más elíptica, de extremos más redondeados; las estrias terminales son menos divergentes, casi paralelas. (Págs. 15, 57, 68, 77, 80, 89, 107.)

Navicula sp.—Existe un gran número de pequeñas especies, que no pudieron ser determinadas exactamente. Entre ellas me pareció ver a *N. cocconeiformis* Greg., *N. Kotschyi* Grun., *N. pelliculosa* (Br.) Hilse. En los trabajos de HUSTEDT (1938) y ALLORGE y MANGUIN (1941) pueden verse citadas numerosas *Naviculae* de los Pirineos.

Pinnularia borealis Ehrenb.—(Lám. IV, fig. 26) (15-9) L. 30-52 μ , l. (5-) 7-10 (-13) μ , e. 4-5 (-5,5)/10 μ .—Bohí.—Es aerófila y algo saprobia. En las tierras bajas de Cataluña es algo menor y con la estriación más densa: L. 31-42 μ , l. 7-7,5 μ , e. 5-6/10 μ . (Págs. 42, 51, 54, 57, 59, 70, 79, 83, 99, 107.)

P. dactylus Ehrenb.—(Lám. IV, fig. 27) (10-7) L. 265-370 μ , l. 50-65 μ , e. 4-4,5/10 μ . Bordes laterales rigurosamente paralelos o un poco dilatados en el centro, este último caso es menos frecuente. (Páginas 28, 79, 82, 101, 106.)

P. divergens W. Smith.—(Lám. IV, fig. 28) (9-6) L. 70-97 (-105) μ , l. 15-18 μ , e. 9-11/10 μ .—Bohí: (1) L. 97 μ , l. 20 μ , e. 9/10 μ . (Páginas 50, 80, 109.)

P. gibba Ehrenb.—(Lám. IV, fig. 29) (1) L. 75 μ , l. 15 μ .—Bohí: (3) L. 72-88 μ , l. 14-17 μ , e. 10-11/10 μ .—Lago «S».

P. gracillima Greg.—HUSTEDT (1938) la da como frecuente en los Pirineos. La *Pinnularia* observada que más se le parece es la que doy como *P. pseudogracillima*, más ancha y con estriación más grosera que la verdadera *P. gracillima*, que no he sabido ver.

P. hemiptera (Kütz.) Cleve.—(5-4) L. 52-70 μ , l. 12,5-14 μ , e. 8,5/10 μ .—Bohí: (4) L. 62-88 μ , l. 15-17 μ , e. 8-9/10 μ . (Págs. 28, 50, 77, 84, 100.)

P. hemiptera var.—(5-5) L. 52-67 μ , l. 10-12 μ , e. 8/10 μ ; valvas relativamente más estrechas que en el tipo y con las estrías centrales superpuestas a una faja transversa refringente a modo de estauro. Mezclada con el tipo o sola. (Págs. 36, 70, 102, 109.)

P. lata (Bréb.) Smith. var. *latestriata* (Greg.) Cleve.—(Lám. IV, figura 30) (2-2) L. 58-62 μ , l. 14 μ , e. 3,6-5,6/10 μ . (Págs. 40, 109.)

P. major Kütz.—(Lám. IV, fig. 31) Dos formas: a) (8-6) L. 225-330 μ , l. 34-38 μ , e. 4,8-5/10 μ . Exclusiva de las aguas más ácidas.—b) (5-4) L. 218-238 μ , l. 27-31 μ , e. 5,6-6,5/10 μ . En los lagos.—En otras comarcas catalanas he visto una forma intermedia de L. 213-264 μ , l. 30-37 μ , e. 5-5,5/10 μ . (Págs. 77, 81, 89, 100, 106.)

P. mesolepta (Ehrenb.) W. Smith var. *genuina* (Grun.) Meist.—(Lámina IV, fig. 32) (8-6) L. 48-62 μ , l. 10-11,5 μ , e. 10/10 μ . En las aguas más ácidas. (Págs. 34, 50, 58, 83, 86, 99.)

P. mesolepta var. *angusta*? Cleve.—(Lám. IV, fig. 33) (3-1) L. 27-49 μ , l. 5-8 μ , e. 12-13/10 μ .—Bohí: (3) L. 35-40 μ , l. 5-8,5 μ , e. 13/10 μ .

P. mesolepta var. *stauroneiformis* Grun.—(5-4) L. 33-60 μ , l. 7-11 μ . Esta variedad es más basófila y más eutrafente que el tipo (v. *genuina*) y es la única forma realmente frecuente en la parte baja de Cataluña. (Pág. 86.)

P. microstauron (Ehrenb.) Cleve.—Dos formas: a) (Lám. IV, figura 34) (5-5) L. 33-36 μ , l. 4-6 μ , e. 10-12/10 μ . Es la forma más común, los extremos son muy variables.—b) (Lám. IV, fig. 35) (3-2) L. 40-52 μ , l. 7-8,5 μ , e. 10-11/10 μ . (Págs. 50, 100, 107.)

P. microstauron var. *Brebissonii* (Kütz.) Hust.

P. microstauron var.—Es una forma de transición a *P. divergentissima* Grun. que se presenta bajo dos aspectos, correspondientes a las dos formas del tipo de la especie: a) (Lám. IV, fig. 36) (1) L. 55 μ , l. 11 μ .—b) (1) L. 62 μ , l. 11 μ , valvas más elípticas, no estiradas de los extremos.

P. nobilis Ehrenb.—(Lám. IV, fig. 37) (5-2) L. 270-295 μ , l. 45-46 μ , e. 4-4,7 μ .—Un ejemplar aislado, que presentaba los demás caracteres de la especie, media sólo $240 \times 32 \mu$, las estrias eran 6 en 10 μ . (Página 82.)

P. parva Ehrenb.—(2-2) L. 75-83 μ , l. 11,5-12,5 μ , e. 10/10 μ . (Página 95.)

P. pseudogracillima A. Mayer.—Dos formas: a) L. 26,5-41 μ , l. 5-7 μ . b) L. 40-55 μ , l. 8-9 μ . Valvas siempre alargadas, con los lados triondulados y los extremos estirados. (Págs. 36, 40, 54, 79, 83, 99, 107, en algunas tablas citada como *cf. gracillima*.)

P. stauroptera W. Sm. var. *Clevei* Meister.—(4-4) L. 87-112 μ , l. 10,5-17 μ .—Bohí: L. 82-117 μ , l. 11-14 μ . (Págs. 36, 48, 49, 73, 84, 99, 107.)

P. stauroptera var. *interrupta* Cleve f.^a *parva* (Grun).—(1) L. 58,5 μ , l. 8,3 μ , e. 11/10 μ .

P. subcapitata Grég.—(2-1) L. 23-27 μ , l. 4-6 μ , e. 13-10 μ . (Páginas 36, 42, 102.)

P. subcapitata var. *constricta* Hustedt.—(5-1) L. 43-57 μ , l. 6-8 μ , e. 11/10 μ . En el suelo del «estany Sec».—Otra forma de $39 \times 4 \mu$, e. 12/10 μ .

P. viridis (Nitzsch) Ehrenb. var. *Clevei* Meister.—Dos formas: a) (7-5) L. 128-178 (-225) μ , l. 22-26,5 (-28) μ , e. 6,8-7,2/10 μ , valvas ligeramente ensanchadas en el centro.—b) (4-4) L. 81-133 μ , l. 20-23 μ , e. 6,5-7/10 μ , valvas de bordes más paralelos. (Págs. 100, 106; sin indicar variedad: págs. 50, 51, 53, 57, 58, 70, 76, 81, 88, 95.)

P. viridis var. *elliptica* Meister.—(10-7) L. 80-133 μ , l. 14,5-21 μ , e. 8-9/10 μ . Esta forma, caracterizada especialmente por la mayor densidad de la estriación, es más frecuente en las estaciones menos ácidas. (Págs. 99, 107.)

P. viridis var. *semicruciatata* (Grun.) Cl.—(Lám. IV, fig. 38) (2-2) L. 97-120 μ , l. 16-22 μ , e. 6-7/10 μ . (Pág. 100.)

P. viridis var.—(Lám. IV, fig. 39) (3-2) L. 55-63 μ , l. 12-16 μ , e. 10/10 μ . Es una forma pequeña, aunque no de las menores del grupo. En todas estas formas pequeñas las estrias son menos radiantes que en las grandes. (Págs. 103, 107.)

Amphora montana Krasske (4) L. 7-10 μ , l. 3 μ .—Observada solamente por las películas de colodión. (Pág. 92.)

A. ovalis Kütz.—(6-4) L. 24-37 μ , e. 13/10 μ . (Págs. 15, 35, 40, 69, 73, 79, 80, 101.)

A. ovalis var. *pediculus* Kütz.—(1) L. 12 μ .

Cymbella affinis Kütz.—(15-10) L. 17-42 μ , l. 6,5-10 μ . (Pág. 108.)

C. amphicephala Naeg.—(10-8) L. 28-37 μ , l. 8,5-10,5 μ .—Bohí, Nuria: L. 32-35 μ , l. 8-9 μ .—Tierras bajas de Cataluña: L. 25-30 μ , l. 7-8 μ . Obsérvese cómo las formas de altura son mayores. (Págs. 36, 40, 57, 79, 84, 92, 99, 107.)

C. aspera (Ehrenb.) Cleve.—(4-3) L. 150-182 μ , l. 32-35 μ , e. $\frac{6}{8}$ /10 μ . (Págs. 86, 102, 106.)

C. cistula (Hempr.) Grun.—(3-2) L. 60-95 μ , l. 17-22 μ . (Pág. 86.)

C. cuspidata Kütz.—(4-3) L. 62-112 μ , l. 20-27 μ .—También de Bohí. (Páginas 83, 92, 99, 107.)

C. cuspidata var.—(3-2) L. 48-50 μ , l. 11-18 μ , e. $\frac{12}{14}$ /10 μ , valvas más lanceoladas. (Pág. 104.)

C. cymbiformis (Kütz.) van Heurck.—Citada muchas veces como *C. helvetica* en el texto de la primera parte de este trabajo.

C. helvetica Kütz.—(15-10) L. 50-100 μ , l. 12,5-17 μ , e. $\frac{6,7-7,5}{8-10}$ /10 μ .

Con auxósporas, microfrústulos de 50-60 $\times$ 13-14 μ , macrofrústulos de 75-92 $\times$ 17 μ . (Págs. 21, 34, 77, 81, 88, 91, 107.)

C. (Encyonema) gracilis Cl.—(6-4) L. 31-37 μ , l. 5-6 μ , e. 12/10 μ . (Páginas 40, 47, 51, 58, 84, 89, 92, 97, 107.)

C. lanceolata (Ehrenb.) van Heurck.—(5-4) L. 90-160 μ , l. 22-30 μ , e. $\frac{8}{10}$ /10 μ .—«Estany Llarg», «Estany Rodó», estanque de Puigcerdá.

C. microcephala Grun.—Es excepcional en las alturas, porque es eutrafente. (Pág. 34.)

C. parva (V. Sm.) Cleve.—(4-1) L. 32-62 μ , l. 10-12 μ . (Págs. 84, 89.)

C. similis Krasske.—(Lám. IV, fig. 41) (2-2) L. 27-30 μ , l. 6,5-7 μ , e. 11/10 μ . (Pág. 104.)

C. sinuata Grég.—(Lám. IV, fig. 42) (12) L. 16-35 μ , l. 4-8 μ , e. 9-10/10 μ . Cíngulo rectangular; cadenas de hasta 4 células, aplicadas a la superficie de las piedras por su cara «ventral». La tomé al principio por un *Ceratoneis* («*Ceratoneis antiqua* Héríb.»), pero con inmersión pude ver la rafe. Es muy diferente de *C. sinuata* en BERG (1945). (Págs. 15, 71, 84, 91.)

C. (Encyonema) turgida (Grég.) Cleve var.—(8-3) L. 17-27 (-35) μ , l. 5-6,5 (-7) μ , e. 10/10 μ . (Pág. 91.)

C. (Encyonema) ventricosa Kütz. var. *lunula* (A. S.) Meister.—(16-8) L. (10-) 11,5-22 (-27) μ , l. (3,5-) 4,5-9 μ , e. 11-13/10 μ . (Páginas 11, 14, 15, 16, 17, 21, 28, 31, 32, 38, 44, 57, 58, 68, 72, 76, 81, 88, 93, 95, 99, 107.)

C. (Encyonema) ventricosa var. *obtusa* (Grun.) Cl.—(2-1) L. 26-28 μ , l. 10-11,5 μ . (Págs. 16, 53.)

Gomphonema acuminatum Ehrenb.—(1) L. 55 μ , l. 11 (16) μ . (Páginas 34, 58, 71, 73, 77, 83, 89, 93, 95.)

G. acuminatum var. *Brebissonii* (Kütz.) Cleve.—(6-4) L. 37-57 μ , l. 7-9 μ . Es la forma más común en que se presente la especie.

G. acuminatum var. *coronatum* (Ehrenb.) W. Smith.—(3-3) L. 70-78 μ , l. 12 (15) μ .—Bohí: L. 70-90 μ , l. 11-13 (14-15) μ . (Entre paréntesis va la anchura máxima). (Págs. 49, 93.)

G. abbreviatum Kütz.—(7-5) L. 16-36 μ , l. 3-5,5 μ , e. 13-15/10 μ . Determinación dudosa. (Págs. 14, 57, 70, 77, 84, 89.)

G. constrictum Ehrenb.—(4-3) L. 23-49 μ , l. 10-14 μ . No puede encontrarse una diferencia clara entre el tipo y la var. *capitatum* (Ehrenb.) Cleve; todos los ejemplares tienen las valvas algo o considerablemente estrechadas en la parte superior. Es casi ubicua. (Páginas 77, 83, 89, 93, 95, 101, 108.)

G. gracile Ehrenb.—(13-9) L. 21,5-33 μ , l. 4-6,5 μ , e. 13-14/10 μ . (Páginas 15, 26, 32, 68, 71, 86, 92, 96, 100, 107.)

G. olivaceum (Lyngb.) Kütz.—(9-7) L. (27-) 38-45 (-50) μ , l. 7-9 μ , e. 10-11/10 μ . (Págs. 27, 32, 58, 68, 71, 76, 81, 101, 106.)

G. parvulum Kütz.—(1) L. 17,5 μ , l. 5,5 μ . Es eutrafente.

Gomphonema sp.—(5-3) L. 9-15 μ , l. 2,5-3 μ , valvas oblongas claviformes, la estriación no pudo estudiarse, es muy fina; pedúnculos relativamente cortos. (Págs. 71, 91.)

EPITHEMIACEAE

Denticula elegans Kütz.—(3-2) L. 22,5-37 μ , c. 4-4,5/10 μ .—También de Bohí.—Es la especie más montana del género. Tal vez algunos ejemplares determinados como *D. elegans*, pertenecen a *D. tenuis* Kütz. (Págs. 34, 70.)

Epithemia Muelleri Fricke.—Véase *E. zebra* var. *saxonica*, las formas con estriación menos densa corresponden tal vez a *E. Muelleri*; pero no puede trazarse una línea de separación entre ambos tipos.

E. turgida (Ehrenb.) Kütz. (Pág. 44.)

E. zebra (Ehrenb.) Kütz. var. *saxonica* (Kütz.) Grun.—(6-2) L. 41-70 μ , c. 2,4-3,7/10 μ , e. 11-12/10 μ . Forma de las valvas aproximadamente como en *E. turgida*. (Págs. 25, 32, 76, 83, 88, 91.)

Rhopalodia gibba (Ehrenb.) O. Müll. (Págs. 34, 86, 109.)

R. gibberula (Kütz.) O. Müll.—(5-4) L. 35-50 μ , l. 6-7,5 μ , c. 3-4/10 μ . (Págs. 86, 101, 109.)

NITZSCHIACEAE

Hantzschia amphioxys (Kütz.) Grun.—(5-2) L. 30-42 μ , l. 5-8,5 μ , pu. 10/10 μ . (Págs. 42, 53, 57, 58.)

Hantzschia amphioxys var. *vivax* Hantzsch.—(1) L. 47 μ , l. 10,5 μ , pu. 6/10 μ , e. 13/10 μ . (Pág. 58.)

Nitzschia acicularis W. Smith.—(2-1) L. 43-55 μ , l. 2,3 μ . La presencia de esta especie en la alta montaña es extraordinaria y poco comprensible, si se tiene en cuenta la halofilia de la misma. (Páginas 39, 83, 93.)

N. gracilis Hantzsch.—(2-2) L. 125-133 μ , l. 6 μ , pu. 6-8/10 μ . (Páginas 36, 104.)

N. Hantzschiana Rabenh.—(4-2) L. 25-30 μ , l. 3-3,5 μ , pu. 10/10 μ . (Página 104.)

* *N. franconica* Reinsch.—Bohi: (2) L. 147-180 μ , l. 7-7,5 μ , pu. 4-5/10 μ , valva sigmoide, cingulo rectangular. (Pág. 50.)

N. linearis W. Smith.—(Págs. 58, 70, 72.)

N. palea (Kütz.) W. Smith.—(5-3) L. 22-33 μ , l. 3-4 μ , pu. 12/10 μ . (Página 104.)

Nitzschia sp.—(3-3) L. 280 μ , l. 7,5 μ , p. 19 μ , valvas rectas, dilatadas en el centro, con 6-7 puntos en 10 μ , cingulo ligeramente sigmoide, no estriado. (Pág. 80.)

N. (Lanceolatae) sp.—Varias especies de esta sección, que no pudieron ser determinadas.

SURIPELLACEAE

Surirella angustata Kütz. (= *S. angusta* auct.).—(7-4) L. 32,5-42 μ , l. 8-12 μ , c. 3,6-4,5/10 μ . (Págs. 58, 73, 105.)

S. biseriata Bréb. var. *subacuminata* Grun.—(6-3) L. 193-295 μ , l. 75-87 μ , c. 1-1,4/10 μ . (Págs. 22, 28, 80, 92, 102, 107.)

S. linearis W. Smith.—(15-12) L. 40-87 (-106) μ , l. 15-21 (-27) μ , c. 2-3/10 μ . La forma de las valvas varía desde las prácticamente simétricas a las claramente asimétricas con relación al eje transapical. La *S. patella* var. *subtilis* (MARGALEF. 1946, p. 29) no es más que el extremo límite de la asimetría en *S. linearis*. (Págs. 36, 58, 76, 80, 89, 95, 99, 107.)

S. robusta Ehrenb.—(9-4) L. 175-200 μ , l. 52-70 μ , c. 0,9-1,6/10 μ . (Páginas 70, 76, 80, 89, 109.)

S. robusta var. *splendida* (Ehrenb.) van Heurck.—(10-4) L. 130-275 μ , l. 36-51 μ , c. 1,1-1,6 (-2)/10 μ . (Págs. 49, 96.)

S. tenera Grég.—(3-3) L. (94-) 125-144 μ , l. 28-30 μ , c. 2,2-3/10 μ , heteropolar. (Págs. 105, 109.)

Campylodiscus noricus Ehrenb. var. *ornatus*.—(2-2) L. 110-115 μ c. 1,4-1,6/10 μ . (Págs. 22, 28, 80, 93.)

6. — H E T E R O C O N T A E

CHLOROBOTRYDACEAE

Chlorobotrys regularis Bohlin.—(Lám. VI, fig. 16) D. 10-15 μ . (Páginas 75, 101.)

CHLOROTHECIACEAE

Chlorothecium Pirottae Borzi.—(Lám. VII, fig. 14) Aplanósporas de 7,5-12,5 μ .—«Estany Llarg».

Characiopsis cf. *anabaenae* Pascher.—Células rectas y agudas del extremo, base estrechada y con botón terminal. L. 5-10 μ , l. 3-3,5 μ . Epibionte sobre *Cyclops*, especialmente detrás de las piezas bucales. (Páginas 25, 75.)

Ch. minor Pascher.—L. 12 μ . Sobre tallos. (Pág. 104.)

Ch. minuta Borzi.—(2) L. 25-26 μ , l. 5 μ . (Pág. 102.)

Ch. subulata Pascher.—L. 15-20 μ , l. 2,7-3,5 (-4) μ . Células derechas y agudas, con incrustación ferruginosa en la base. Sobre valvas de *Potamocypris*, etc. (Pág. 58.)

SCIADIACEAE

Ophiocyttium cochleare A. Braun.—D. 3,5-5,5 μ . (Págs. 58, 104, 109.)

O. parvulum (Perty) A. Br.—Localidad precisa perdida.

TRIBONEMACEAE

Tribonema aequale Pascher.—D. 6-7 (-8,5) μ , céls. 2-4 : 1, 2-4 cromatóforos. (Págs. 105, 107.)

T. affine G. D. West.—D. 5-6 μ , céls. 2-6 : 1, 2-3 cromatóforos. (Páginas 79, 102, 109.)

T. minus Hazen. (Págs. 11, 17.)

T. subtilissimum Pascher.—D. 3-4 μ , céls. 4-6 : 1, 4-6 cromatóforos, con ligeros estrechamientos o cambios de diámetro a nivel de los tabiques. Es algo más gruesa que el tipo de PASCHER. (Págs. 54, 57, 79, 86, 101.)

T. viride Pascher.—D. 10-12 μ , céls. 3-5 : 1, 10-15 cromatóforos discoideos. (Págs. 57, 58, 105.)

T. vulgare Pascher.—D. 7-8 (-9,5) μ , céls 4-6 : 1, 4-6 cromatóforos. (Págs. 54, 57, 58, 105.)

7.—EUCHLOROPHYCEAE

CHLAMYDOMONADACEAE

Chlamydomonas sp.—Varias especies indeterminadas.

Eudorina elegans Ehrenb. (Pág. 94.)

Pandorina morum Bory. (Págs. 44, 100.)

PHACOTACEAE

Coccomonas orbicularis Stein.—Cubierta de $16,5 \times 15 \times 13 \mu$. (Página 57.)

Phacotus lenticularis (Ehrenb.) Stein.—Diám. 13 μ .—Pozzinas en las orillas del lago de Malniu.

Pteromonas? sp.—(Lám. V, fig. 1) Células de 8-11 μ de largo, comprimidas, con quilla sagital; dos flagelos de 13-16 μ , insertos en otras tantas papilas; un pirenoide. División binaria, en reposo. (Pág. 54.)

TETRASPORACEAE

Apiocystis Brauniana Näg.—(Lám. V, fig. 3-4) Células de 7-10 μ , en grupos de a cuatro, y separadas 2-50 μ unas de otras. Pseudocilios de más de 50 μ . Algunas colonias desgarradas, como *Tetraspora*, hasta 500 μ . En la gelatina son siempre frecuentes bacterias y, en una estación, *Lyngbya rivulariarum*. (Págs. 57, 101.)

PALMELLACEAE

Sphaerocystis Schroeteri Chodat (= *Gloeococcus Schoeteri* auct.) (Lámina V, fig. 5) Céls. de (4-) 7-7,5 (-10,5) μ . Colonias compuestas de hasta 100 μ , con células desiguales. En Puigcerdá siempre existen bacterias en la periferia de la gelatina y, a menudo, también detritos. (Páginas 43, 73, 86, 89, 94, 95.)

Coccomyxa lacustris Chodat.—Céls. de $7 \times 2,5$ μ . En exuvios de *Daphnia longispina*. (Pág. 78.)

Asterococcus superbus (Cienk.) Scherffel.—(Lám. V, fig. 2) (4-2) Céls. de 22-33 μ , diám. total, con la envoltura, de 75-100 μ , cada estrato de la cubierta tiene unas 8 μ de espesor; 4-8 esporas de 8-10 μ . (Páginas 48, 78, 97.)

Gloeocystis ampla Klütz.—Céls. 10×7 μ .—En una charca al S. del «Estany Mal.»

Cyanoptyche gloeocystis Pascher.—Céls. de 15 μ , unidas en colonias mucosas con 4 células. Dentro de cada célula se ven numerosas cianelas de unas 2 μ . (Págs. 52, 101.)

CHLORODENDRACEAE

Chlorangium stentorinum (Ehrenb.) Stein.—Células de (6-) 10-16 μ , alargadas o, cuando se hallan en división, redondeadas. Se distingue fácilmente de *Colacium* por formar 2-4 esporas dentro de la célula madre. Pedúnculos cortos. Sobre todo el cuerpo de los *Cyclops*. (Páginas 25, 75.)

CHLOROCOCCACEAE

Chlorosphaera angulosa (Corda) Klebs.—(Lám. V, fig. 6) Células de (7-) 10 (-18) μ , esféricas, con cromatóforos extensos y bastante carotina; membrana gruesa; agregados irregulares de células con un hueco central.—Bohí: Diám. 12-13,5 μ . (Págs. 104, 108.)

Characium gracilipes F. D. Lambert.—(Lám. V, fig. 11) Células de 25-115 $\times$ 5-17 μ , sin contar la punta apical ni el pedicelo basal que miden, cada uno, 11-15 μ . Sobre cladóceros. (Págs. 44, 94.)

Ch. Hookeri (Rensch) Hansg.—(4-1) L. 12-16 μ , l. 4-7 μ . Sobre *Cyclops*, y especialmente *C. strenuus*.—«Estany Mal.»

HYDROCICTYACEAE

Pediastrum angulosum (Ehrenb.) Meneg.—(Lám. V, fig. 7) Colonias con 32 ó 64 células; células de 20 μ . (Pág. 100.)

P. Boryanum (Turp.) Meneg. var. *brevicorne* A. Br.—Colonias con 8 (2 + 6) y con 16 células (5 + 11, 1 + 5 + 10). (Págs. 49, 77, 84, 89.)

P. Boryanum var. *longicorne* Reinsch.—Colonias con 16 y con 32 células (1 + 6 + 10 + 15); células de 10-13 μ , apéndices de 7-8,5 μ . (Páginas 79, 84, 88, 109.)

P. Braunii Wartmann.—(Lám. V, fig. 10) Colonias generalmente con 8 células (1 + 7), las de 16 son muy raras; células de unas 11 μ ; los dos apéndices centrales están superpuestos, como en *P. Kra-wraiskyi* Schm. (Págs. 48, 61, 86, 98.)

P. muticum Kütz. var. *brevicorne* Racib. (Pág. 78.)

P. muticum var. *inerme* Racib. (Pág. 79.)

P. muticum var. *longicorne* Racib.—Varias formas: a) normal, colonias con 32-64 células (1 + 6 + 11 + 15 + 11 + 20); células de 7-17 μ ; apéndices de 8 μ . (Lám. V, fig. 8). b) parecida a la anterior, pero mayor; colonias con 16 células (2 + 4 + 10); células de 32-37 μ ; apéndices de 15 μ . c) semejante a la a), pero con los apéndices de las células contiguas cruzados (Lám. V, fig. 9). (Págs. 34, 83, 100.)

P. tetras (Ehrenb.) Ralfs.—Colonias con 8 células (1 + 7). (Páginas 48, 86, 109.)

BOTRYOCOCCACEAE

Botryococcus Braunii Kütz. (Pág. 34)

EREMOSPHAERACEAE

Eremosphaera viridis de Bary.—Células esféricas, de 100-145 μ de diámetro, cuando tienen en su interior las autosporas —cuatro— el diámetro llega a 175 μ . Cromatóforos ovales, de 5-10 μ ; membrana quebradiza. (Págs. 48, 79, 97, 107.)

CHLORELLACEAE

Chlorella sp.—Indeterminables sin cultivarlas.

OOCYSTACEAE

Oocystis lacustris Chodat.—(Lám. V, fig. 14) Células elípticas, de 13-18 $\times$ 10-13 μ , atenuadas hacia ambos extremos, que acostumbran a ser desiguales. Membrana uniforme. Varios cromatóforos, hasta 6. Células aisladas o reunidas en grupos de 4 en una masa clara de gelatina de límites difusos. (Págs. 94, 95.)

O. Novae-Semliae Wille var. *tuberculata* Schm.—Células de 11 $\times$ 5 μ , oval-elípticas, membrana ligeramente engrosada en los extremos. Colonias compuestas, con la cubierta de espesor uniforme. (Página 35.)

O. pusilla Hansg.—Células de 11-16 $\times$ 6-10 μ . Muy parecida a *O. lacustris*, la membrana es un poquitín engrosada en los extremos. Células solitarias o reunidas en grupos de 4-8 en una masa mucosa, o con cubierta común.—«Estany de Malniu» y «H.»

O. solitaria Wittr.—(Lám. V, fig. 12-13) Células de 11-15 $\times$ 7 μ , elípticas, con la membrana engrosada en los polos, 2 pirenoides. Colonias con 4 células. (Págs. 15, 70, 94.)

Tetraëdron enorme? (Ralfs) Hansg. var.—(Lám. VI, fig. 4) 20 μ , célula con unos 6 grupos de 2 $\times$ 4 espinas romas. (Pág. 105.)

T. trispinatum (West) Huber.—(Lám. X, fig. 33) (2-2) L. 11 μ , l. 10 μ , estrechamiento central de 7 μ , espinas de 2,5 μ . Las espinas no están en un plano, de acuerdo con BERGE (1936), DEFLANDRE (1924), SKUJA (1928) y TEILING (1946) y contra lo observado por WEST y por HUBER. Cromatóforo de cloroficea, no es un *Arthrodesmus*. (Pág. 86.)

SELENASTRACEAE

Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs.—L. 25-27 μ , l. 3 μ . (Páginas 11, 58, 84, 92, 104.)

A. falcatus var. *fasciculatus* (Kütz.).—(Lám. VI, fig. 2) Células de $50 \times 1,5$ μ . Haces enormes, con más de 100 células. (Pág. 108.)

* *A. falcatus* var. *spirilliformis* G. S. West.—(Lám. VI, fig. 3) Bohí: Células de $37-50 \times 1,8-2,5$ μ . (Pág. 92.)

A. convolutus Corda var. *minutum* (Naeg.) Rabh. (Pág. 58.)

Amoebidium sp.—Sobre el último segmento y la furca de un *Bryocamptus cuspidatus*.—El género *Hyalorhaphidium* KORSCHIKOFF (1931) que comprende formas incoloras, parecidas a *Ankistrodesmus*, y epibiontes en cladóceros, es, probablemente, sinónimo de *Amoebidium*. (Páginas 29, 79.)

Selenastrum gracile Reinsch. (Pág. 34.)

COELASTRACEAE

Crucigenia rectangularis (A. Br.) Gay.—Células de 4-5 μ . Una colonia con 9 células vacías y una célula transformada en un acineto esférico de 10 μ . Nada más. (Pág. 108.)

C. irregularis Wille.—(Lám. V, fig. 19) L. 10-12 μ ; l. 6-7 μ . (Página 34.) Quizá una forma de *Scenedesmus arcuatus* (*S. arcuatus* var. *platydisca* Sm.=*S. platydiscus* (Smith) Chodat.)

Tetrastrum apiculatum (Lemm.) Schm.—Células de 3×5 μ , colonias con 4×4 células. (Págs. 75, 84.)

Scenedesmus acutiformis Schröder.—Céls. de $10 \times 3,5$ μ , con quilla. Colonias con 4 células. Localidad precisa olvidada.

S. abundans (Kirch.) Chodat (cf. f.^a *S. sempervirens* Chodat, 1926). (Lámina VI, fig. 1) Céls. de $7,5-13,5 \times 2,5-3 \mu$. (Pág. 86.)

S. arcuatus Lemm.—(Lám. V, fig. 20) Células de $10-17 \times 6-7 \mu$; cenobios con 8 células en dos series, curvado. (Págs. 57, 75, 84, 89.)

S. bijugatus (Turp.) Kütz. (= *S. ecornis* (Ralfs) Chodat).—Células $10 \times 3 \mu$. (Pág. 59.)

S. costatus Schmidle var. *coelastroides* Bohlin.—Es la misma cosa que *Coelastrum Bohlini*. Es bastante diferente de *S. coelastroides* Schmidle (CHODAT, 1926).

S. hystrix Lag.—(Lám. V, fig. 18) L. 12μ , tiene una débil quilla longitudinal en las células.—Lago de Malniu.

S. brasiliensis? Bohlin var. *norvegicus?* Printz.—(Lám. V, fig. 17) Células de $7-11 \times 5 \mu$, sin apéndices ni costillas, rugosas de las puntas y aun en una gran parte de la superficie. Cenobios con 4 células, a veces las terminales son algo menos largas. (Págs. 75, 81, 89, 109.) Bastante frecuente en los lagos y pozzinas e indicada en las listas como *Scenedesmus* sp.

S. obliquus (Turp.) Kütz. (Págs. 11, 57.)

* *S. quadricauda* (Turp.) Bréb.—Bohí: céls. $20 \times 6 \mu$, colas 15μ . (Página 49.)

S. quadricauda var. *maximum* W. & G. S. West (= *S. maximus* (W. & G. S. West) Chodat).—Células de $25 \times 10 \mu$. (Pág. 109.)

S. quadrispina? Chodat.—(Lám. V, fig. 16) Células de $5-10 \times 5 \mu$, apéndices de 5μ .—Bohí: células de $15-20 \times 4-6 \mu$, colas de $5-7 \mu$.—Girult, charco.

S. Westii (Smith) Chodat.—(Lám. V, fig. 15) (4-3) Céls. de $11-18 \times 4-6 \mu$ apéndices de $5-6,5 \mu$; cenobios con 8 células. (Págs. 86, 98.)

Scenedesmus sp.—Células de 12μ de largo, las intermedias con dos dientecitos en cada extremo, las terminales con un apéndice en cada extremo, algo más corto que la propia célula. Cenobio con 4 células.—«Estany de Malniu».

Coelastrum Bohlini? Schm. & Senn.—(Lám. V, fig. 21) Células de $7-15 \mu \times 4-5 \mu$. En la multiplicación cada célula da 4 autósporas,

que se disponen en un cenobio irregular, no en un plano. 4 colonias parciales quedan unidas, también irregularmente, en un cenobio con 16 células, más o menos globoso. Alguna vez los cenobios parciales quedan algo separados dentro de una masa mucosa y entonces parece realmente un *Scenedesmus* de facies celastroide (*Scenedesmus costatus*). Esta especie forma un término de paso entre los géneros *Scenedesmus* y *Coelastrum*. No corresponde a *C. Bohlini* en TAFT (1942) que es el *Scenedesmus coelastroides* Schmidle. (Pág. 98.)

C. cambricum Archer. — (Lám. VI, fig. 5) Bohí: células de 13 μ , cenobio de 80 μ . (Pág. 99.)

C. microporum Naeg.—Células de (5-) 10-17 μ . (Pág. 94.)

C. sphaericum Naeg.—Con las mismas dimensiones que *C. microporum*, pero con las células perfectamente esféricas. Posiblemente las dos son una misma especie. (Págs. 70, 79, 86, 93.)

C. verrucosum (Reinsch) de Toni.—Células de (5-) 10 μ . Cenobios compuestos, sin forma típica. Membrana sin apéndices especiales, sólo rugosa, y especialmente en las partes viejas. Aislado.—Posiblemente es el mismo *C. sphaericum*.—Lago «H.»

ULOTHRICHACEAE

Ulothrix variabilis Kütz.—Diám. 6 μ , diám. interior célula 4 μ , long. cél. 3-6 μ .—Cuneta cerca de Maranges.

U. zonata (Web. & Mohr) Kütz.—Diám. 30 μ , membrana de 3 μ , células de 0,6-0,5 : 1. Con zoósporas de 5-6 μ . (Pág. 72.)

* *Hormidium rivulare* Kütz.—(Lám. VI, fig. 6) Bohí: diám. 7-8 μ , long. céls. 16-18 (-25) μ . Cromatóforo pequeño, lateral. El filamento presenta los acodamientos característicos. Filamentos en esporulación de 9-11 μ diámetro y células 0,75-1 : 1, sinuosos. (Pág. 50.)

Binuclearia tatrana Wittr.—(Lám. VI, fig. 7) Diám. 9-13 μ . (Páginas 104, 109.)

Geminella interrupta Turp.—Células de 3 (-7) μ ; gelatina muy tenue e invisible. (Págs. 78, 108.)

MICROSPORACEAE

Microspora amoena (Kütz.) Rabh.—(Lám. VI, fig. 9-10) Diám. 15-16 μ , células 2 : 1, membrana de 2-2,5 μ . Diám. 22 μ , células 2 : 1, membrana de 3 μ .—Bohí: diám. 22-25 μ , células 1-1,5 : 1, membrana de 3-5 μ . La estructura de la membrana es siempre muy visible. Posiblemente se trata de 2 formas sistemáticas diferentes. (Pág. 104.)

M. pachyderma (Wille) Lagerh.—(Lám. VI, fig. 11) Diám. 11 μ , células 1,5 : 1, membrana de 0,6-2 μ .—Bohí: diám. 11 μ , céls. 1,5-2 : 1, membrana de 2 μ . (Págs. 86, 104.)

M. tumidula Hazen.—(2) Diám. 8-9,5 μ , céls. 1-2 : 1, membrana de 1,5-2 μ . (Págs. 104, 108.)

CHAETOPHORACEAE

* *Stigeoclonium longarticulatum* (Hansg.) Hcer.—Bohí: Ejes muy largos, con ramificaciones sencillas, cortas y dispersas. Diámetro 4-6 μ , en las ramas hasta 3 μ , células de 25-50 (-75) μ de largo. Zoosporangios de 6-8 μ diámetro por 7-20 μ de largo. Font del Ferro.

S. nanum Kütz.—Vive sobre raíces, la parte aplicada es dominante y da ejes erguidos de 0,3 mm., generalmente indivisos, como excepción pueden llevar 1-2 ramitas compuestas por una sola célula, la célula basal de donde salen estas ramificaciones es acortada. Diám. 7,5-8 μ , células 1-2 : 1, cilíndricas, hacia el final más alargadas y acabadas en un pelo. (Pág. 105.)

S. tenue Kütz.—(Lám. VI, fig. 8) Plantita de 2-10 mm., adherida por un corto filamento aplicado y luego erguida. Ejes, en la base, de 10-12,5 μ de diámetro, con células doliformes, 1-2 (-3) veces más largas que anchas; más arriba de 6-8 μ de diámetro y cilíndricas; extremo cónico, no filiforme, midiendo 5 μ la base de la última célula. Ramificación densa, más densa hacia la parte media de la planta, en el extremo de todos los ejes hay un segmento indiviso de 8-10 células. Ramitas dispersas, generalmente aisladas, si nacen dos juntas no son opuestas, sino unilaterales; célula soporte no modificada; eveción rápida pero incompleta; en las ramitas las células son (1/2-)

1-2 : 1. Rizoides alargados y pálidos, de 4 μ , cilíndricos. En los filamentos basales se ven grupos de células globosas (16 μ) divididas oblicuamente en dos o cuatro células hijas.—La determinación de los *Stigeoclonium* en estado vegetativo es complicada e insegura; esta forma es parecida a otras que hemos estudiado en aguas corrientes de Cataluña (Cardó, prov. Tarragona, 800 m. alt., agosto), de las que difiere solamente por tener los ápices menos agudos y los rizoides más diferenciados. (Págs. 11, 72.)

* *Draparnaldia glomerata* (Vauch.) Ag.—Bohí. corresponde a la var. *biformis* Wittr.

Chaetophora elegans (Roth.) Ag.—Células de 10-11,5 μ diám. 1-1,5 veces más largas, doliformes o casi globosas; en las ramificaciones de 5 μ y 3 : 1. Rizoides de 4 μ con las células muy largas. (Página 108.)

Protoderma viride Kütz.—Células de 3-3,5 μ (-5) μ , 1,5-3 : 1. Sobre *Nitella* y sobre un exuvio. (Págs. 32, 44, 93.)

OEDOGONIACEAE

Oedogonium crispum (Hass.) Wittr. var. (cf. var. *hawaiense* Nordst).—Células ♀ de 10-11 μ ; oogonios de 37 μ diám., 30 μ altura; oósporas de 29 μ , esféricas.—Prat Fondal, entre musgos emergidos.

Oedogonium sp.—Varias especies estériles.

Bulbochaete rectangularis Wittr.—(Lám. VI. fig. 12) Nanándrica, plantita en forma de un eje largo, con braquiblastos. Cél. veget. cilíndricas, de 16-19 μ diám., 1,5-2 : 1. Nanandros: célula basal, con cromatóforo, de 17 (-20) μ diám. y 21-27 μ long; anteridio con varias células discoideas de 10 μ diámetro. Oogonios de 29-35 μ diámetro y 61-63 μ longitud.—«Estany dels Minyons».

8.—CONJUGATAE

MESOTAENIACEAE

Mesotaenium Endlicherianum Naeg.—(1) L. 24 μ , l. 9 μ . (Pág. 104.)

Roya obtusa W. & G. S. West var. *montana* W. & G. S. West.—(Lámina VII, fig. 1) (2-2) L. 40-72 μ , l. 6 μ . (Págs. 36, 61, 105.)

Cylindrocystis Brebissonii Meneg.—(14-9) L. 32-53 μ (-60 en división), l. 14-18 μ .—Bohí: (3) L. 36-50 μ , l. 14-17,5 μ . (Págs. 36, 50, 99, 108, 112.)

C. Brebissonii var. *minor* W. & G. S. West.—(3-2) L. 31-41 μ , l. 12-12,5 μ . (Págs. 104, 112.)

Netrium digitus (Ehrenb.) Itzigs. & Roth.—(16-9) L. (109-) 122-190 (-255) μ , l. 42-51 (-60) μ , a. 20-25 μ .—Bohí: (2) L. 155-202 μ , l. 47-50 μ , a. 20-22 μ . (Págs. 48, 50, 53, 58, 70, 79, 86, 93, 99, 107, 112.)

Netrium interruptum? (Bréb.) Lütkem.—(Lám. VII, fig. 2) (1) L. 70 μ , l. 17,5 μ . Los cromatóforos presentan la disposición característica en *N. interruptum*; pero no puede ser esta especie, porque las dimensiones son extraordinariamente pequeñas. Un solo ejemplar. (Página 109.)

DESMIDIACEAE

Pentium cylindrus (Ehrenb.) Bréb.—(Lám. VII, fig. 3) (1) L. 40 μ , l. 16 μ , a. 10 μ . Membrana punteada.—Bohí: (2) L. 30-32 μ , l. 12-15 μ . Membrana con incrustación ferruginosa.—Charca al S. del «estany Mal»

P. phymatosporum Nordst.—(Lám. VII, fig. 4) (2) L. 27 μ , l. 11-12 μ . Bohí: (1) L. 27 μ , l. 11,5 μ . (Págs. 86, 104.)

P. spinospermum Josh.—(1) L. 30 μ , l. 14,5 μ . (Pág. 104.)

P. spirostriolatum Barker.—Bohí: (1) L. 170 μ , l. 21 μ . Membrana amarilla con 4 estrías en 10 μ , muy poco retorcidas. (Pág. 50.)

Closterium acerosum (Schrank) Ehrenb.—Algunas citas son du-

dosas, pues pudiera tratarse de formas lisas de otros *Closterium*. *C. acerosum* es forma propia de medios con un pH relativamente elevado. (Págs. 69, 73, 79, 84.)

C. angustatum Kütz.—(Lám. VII, fig. 5) (8-6) L. 230-400 μ , l. 25-32 μ , a. 12-17 μ , 6-10 pirenoides por semicélula; son visibles simultáneamente 4 ó 5 estrías de la membrana. Las células son algo menos esbeltas, por término medio, que el tipo de la especie. Por su diámetro central se aproxima a la *var. clavatum* Hastings. (Páginas 48, 51, 53, 85, 92, 97, 111.)

C. cornu Ehrenb.—(Lám. VII, fig. 6) (1) L. 156 μ , l. 10 μ , sv. 5 μ , a. 3 μ . Membrana lisa e incolora. (Pág. 104.)

C. costatum Corda.—(Lám. VII, fig. 7) (1) L. 300 μ , l. 37 μ , a. 10 μ , sv. 17 μ ; son visibles simultáneamente 7 estrías de la membrana. Membrana parda. (Págs. 35, 111.)

C. cynthia de Not.—(Lám. VII, fig. 8) (5-3) L. 142-154 μ , l. 17,5-22 μ , sv. 16-30 μ . Membrana de color ocre.—Bohí: (1) L. 150 μ , l. 22 μ , sv. 38 μ . (Pág. 111.)

C. diana Ehrenb. *var. arcuatum* (Bréb.) Rabh.—(1) L. 126 μ , l. 15 μ , sv. 43 μ . (Págs. 48, 50, 100, 108.)

C. gracile? Bréb.—(Lám. VII, fig. 9) (2-2) L. 122-126 μ , l. 4,5-6,5 μ , a. 2 μ . Aunque por las dimensiones parece *C. gracile*, los extremos son como en *C. toxon* West. (Págs. 102, 111.)

C. Jenneri Ralfs.—(Lám. VII, figs. 10-11-12) (6-4) L. 78-110 μ , l. (11,5-) 15-17,5 μ , sv. 17-31 μ , 2-4 (-6) pirenoides por semicélula.—Bohí: (3) L. 97-125 μ , l. 11-16 μ , sv. 18-25 μ . (Págs. 50, 69, 85, 101, 107, 111.)

C. Jenneri var. robustum G. S. West.—(Lám. VII, fig. 13) (1) L. 75 μ , l. 12,5 μ , sv. 23 μ .

C. libellula Focke *var. intermedium* Roy & Bisset.—(2-1) L. 125-131 μ , l. 25-26 μ , a. 12 μ . (Págs. 36, 53, 69, 79, 85, 101, 108, 111.)

C. littorale Gay.—(Lám. VII, fig. 14) (5-3) L. 147-200 μ , l. 16-20 μ , a. 3-4 μ . Los extremos de las células son algo más obtusos que en el tipo. (Págs. 58, 102, 111.)

C. lunula (Müll.) Nitzsch.—(Lám. VII, fig. 15) (5-2) L. 500-550 μ , l. 80-87 μ , a. 16-17 μ . Membrana incolora o teñida. Frecuentemente en el neuston. (Págs. 48, 58, 101, 111.)

C. moniliferum (Bory) Ehrenb.—(Lám. VII, fig. 16) (4-4) L. 240-363 μ , l. 46-57 μ , sv. 15-37 μ , a. 16-17 μ , 6-10 pirenoides por semicélula. Bohí: (1) L. 255 μ , l. 55 μ , sv. 15 μ . (Págs. 92, 100, 107, 111.)

C. navicula (Bréb.) Lütke.—(4-4) L. 47,5-67,5 μ , l. 12,5-15 μ , a. 5-7 μ . La forma de los ápices varía: unas veces son más redondeados, otras más truncados; la membrana es parda sólo raramente. (Páginas 36, 53, 101.)

C. Pritchardianum Archer.—(Lám. VII, fig. 17) (2-1) L. 550-595 μ , l. 50-55 μ , a. 10 μ . La puntuación de la membrana se distribuye irregularmente, sin formar filas paralelas. (Págs. 58, 111.)

C. parvulum Naeg.—(Lám. VII, fig. 18) (3-1) L. 95-111 μ , l. 12-13 μ , sv. 28-32 μ , 2-3 pirenoides por semicélula.—Bohí: (1) L. 105 μ , l. 11 μ . (Página 111.)

C. pusillum Hantzsch.—(Lám. VII, fig. 21) (3-3) L. 42-56 μ , l. 5-6 μ , sv. 6,5-12 μ .—Bohí: (1) L. 63 μ , l. 7 μ , sv. 4 μ . (Págs. 50, 101.)

C. rostratum Ehrenb.—(Lám. VII, fig. 19) (4-3) L. 257-320 μ , l. 25 μ , a. 3,5-4 μ , 13-14 estrias en 10 μ . (Págs. 48, 86, 101, 108, 111.)

C. striolatum Ehrenb.—(3-1) L. 260-340 μ , l. 30-32,5 μ , a. 13 μ , sv. 12-18 μ , 6,4-7 estrias en 10 μ . Un poro apical muy visible. (Páginas 79, 93, 107, 111.)

C. striolatum var. *subtruncatum* (W. & G. S. West) Krieger.—(Lámina VII, fig. 20) (1-1) L. 205 μ , l. 32 μ , a. 12 μ , sv. 5 μ . Apices ligeramente engrosados, membrana no ornamentada. (Pág. 108.)

C. ulna Focke.—(Lám. VII, fig. 22) (2-1) L. 130-155 μ , l. 15-16 μ , a. 7 μ , 11 estrias en 10 μ , 4 ó 5 pirenoides por semicélula. (Páginas 104, 111.)

C. venus Kütz.—(Lám. VII, fig. 23) (1) L. 87 μ , l. 11,5 μ , sv. 22 μ .—Citado en algunas tablas como *Cl. diana*.

Pleurotaenium trabecula (Ehrenb.) Naeg. f.^a *clavata* (Kütz.) W. & G. S. West.—(Lám. VIII, fig. 1) (6-4) L. 350-487 μ , l. 27-38 μ , l. 32-

50 μ , a. 20-26 μ . Las dimensiones son mayores que en la forma centro-europea y de latitudes elevadas. Este hecho está en oposición con la ley general, sugiriendo la posibilidad de que la forma pirenaica constituya un genotipo diferente. (Págs. 48, 53, 79, 98, 109, 111.)

P. truncatum (Bréb.) Naeg.—(Lám. VII, fig. 24) (1) L. 380 μ , i. 47 μ , l. 67 μ , a. 30 μ . (Pág. 111.)

Tetmemorus granulatus (Bréb.) Ralfs.—(Lám. VIII, fig. 2-3) (6-6) L. 152-194 μ , i. 32 μ , l. 31-38 μ , a. 12 μ , 4-5 pirenoides por semicélula.—Bohí: (2) L. 162-185 μ , l. 33-47 μ . (Págs. 50, 51, 86, 99, 109, 111.)

T. laevis (Kütz.) Ralfs.—(Lám. VIII, fig. 4) (5-3) L. 63-71 μ , l. 19-22 μ , i. 18 μ . (Págs. 48, 98, 109, 111.)

Euastrum bidentatum Naeg.—(Lám. VIII, fig. 5) (4-2) L. 48-52 μ , l. 31-35 μ .—Bohí: (3) 50-56 μ , l. 32-37 μ . (Págs. 48, 50, 98, 111.)

E. binale (Turp.) Ralfs.—(6-4) L. 16-18 μ , l. 12,5-15 μ . (Págs. 50, 92, 98, 108.)

E. binale var. *Gutwinskii* Schmidle.—(1) L. 19 μ . Lóbulo lateral dividido en dos.

E. binale var. *hians* W. West.—(Lám. VIII, fig. 6). (3-3) L. 11-13 μ , l. 9-12 μ . (Pág. 98.)

* *E. binale* f.^a—(Lám. VIII, fig. 7) Bohí: (1) L. 18 μ , l. 15 μ .

Existe una serie: *hians*-*binale*-*Gutwinskii* correlativa de un aumento de las dimensiones absolutas y un aumento en la división de los lóbulos laterales.

E. crassicolle Lund.—(Lám. VIII, fig. 8-9) (1) L. 31 μ , l. 18 μ . Se da la figura de otro ejemplar, procedente del Pla de la Calma (Montseny, 1.100 m. alt.), L. 31 μ , l. 21 μ . (Págs. 59, 61.)

E. denticulatum (Kirch.) Gay.—(3-3) L. 17-21,5 μ , l. 15-16 μ . Parecido algo a *E. binale* y algunas veces confundido con él. Angulos de los lóbulos apicales estirados y salientes, lóbulos laterales como en *E. binale* o en su var. *Gutwinskii*.

E. denticulatum var. *angusticeps* Grönb.—(cf. *E. abruptum* Nordst. f.^a minus W. & G. S. West).—(Lám. VIII, figs. 10-11-12) (9-5) L. 22-27,5 μ , l. 18-21 (-24?) μ . Variable en cuanto a la forma y grado de

concavidad del seno entre lóbulo superior y lateral; la forma de las sinuosidades de los lóbulos laterales también varía, así como el grado de desarrollo de los relieves que ostentan. Los salientes de los ángulos del lóbulo superior son más constantes.—Bohí: (1), L. 27 μ , l. 18 μ . (Páginas 34, 85, 92, 98, 107.)

E. didelta (Turp.) Ralfs.—(Lám. VIII, fig. 13) (3-1) L. 135 μ , l. 70-75 μ , i. 20 μ . (Págs. 48, 111.)

E. didelta var. *ansatiforme* Schmidle.—(Lám. VIII, fig. 14) (1) L. 84 μ , l. 40 μ . Alguna referencia dada bajo esta denominación tal vez corresponde a *E. ansatum*. (Págs. 104, 107.) Sub. *E. ansatum*, cuya presencia no ha podido determinarse con seguridad en págs. 39, 48.

E. dubium Naeg.—(5-5) L. 25-27,5 μ , l. 19-24 μ . No puedo afirmar con seguridad la presencia de esta especie, los ejemplares que le atribuyo podrían ser formas de bordes más suaves del *E. denticulatum angusticeps*. (Págs. 85, 98.)

E. elegans (Bréb.) Kütz.—(Lám. VIII, fig. 15-16-17) (4-4) L. 23-30 μ , l. 17-18 μ . El contorno de las células es variable. El ápice de las células es bastante prominente y los ángulos del lóbulo posterior pueden estar indicados por una sinuosidad o por un mucrón prominente. (Páginas 36, 48, 98.)

E. elegans f.^a—(Lám. VIII, fig. 17) (1) L. 16 μ , l. 11 μ . De tamaño muy pequeño. (Págs. 104, 111.)

E. humerosum Ralfs var. *parallelum* Krieger.—(Lám. VIII, figura 18) (3-2) L. 105-125 μ , l. 50-63 μ . Parecido a *E. didelta*, con el lóbulo apical más corto. (Págs. 48, 98, 111.)

E. insulare (Wittr.) Roy.—(Lám. VIII, fig. 19) (1) L. 16 μ , l. 13 μ . (Página 104.)

E. gemmatum Bréb. var.—(Lám. VIII, f. 23) (1) L. 53 μ , l. 35 μ . El tipo de la especie tiene los senos completamente lineares, en esta forma son lineares en la mitad interna y abiertos en V en la externa.—Localidad precisa insegura.

E. obesum Josh.—(Lám. VIII, f. 20) (3-3) L. 74-83 μ , l. 37-42 μ . (Páginas 85, 92, 104.)

E. oblongum (Grev.) Ralfs.—(Lám. VIII, fig. 21) Por las dimensiones pueden distinguirse dos formas: a) (4-4) L. 137,5-145 μ , l. 62-70 μ ; b) (4-4) L. 158-176 μ , l. 87-100 μ , c. 50 μ . Una tercera forma se caracteriza por tener las incisiones de cada lado entre el lóbulo lateral y el apical completamente cerradas (*var. cephalophorum?* West). (Págs. 39, 48, 53, 85, 92, 99, 106, 112.)

E. verrucosum Ehrenb. *var. alatum* Wolle.—(Lám. VIII, fig. 22) (1) L. 100 μ , l. 84 μ .—Bohí: (1) L. 90 μ , l. 80 μ . La forma de los senos es siempre la característica en esta variedad, no lineares, sino en forma de paréntesis. (Págs. 48, 50, 53, 98, 108, 112.)

* *Euastrum* sp.—(Lám. VIII, fig. 24) Bohí: (1) L. 56 μ , l. 37 μ . La forma general y las dimensiones son semejantes a *E. bidentatum*. pero la ornamentación es diferente.

Micrasterias denticulata Bréb.—(Lám. IX, fig. 1) (3-2) L. 220-250 μ , l. 206-230 μ . (Págs. 48, 79, 86, 107, 111.)

M. papillifera Bréb.—(Lám. VIII, fig. 25-26) (3-2) L. 102-120 μ , l. 100-110 μ . En la mayoría de los ejemplares no se ve ni rastro de las «papilas». (Págs. 35, 48, 79, 86, 98, 108, 111.)

M. rotata (Grev.) Ralfs.—(Lám. IX, fig. 2-3) (3-3) L. 265-300 μ , l. 255-275 μ , l. 35 μ .—Bohí: (1) L. 255 μ , l. 220 μ , l. 32 μ . (Págs. 48, 49, 53, 58, 79, 86, 97, 107, 111.)

M. truncata (Corda) Ralfs.—(Lám. IX, fig. 4-5) (1) L. 105 μ , l. 100 μ . (Págs. 48, 49, 79, 92, 97, 108, 111.)

Cosmarium angulosum Bréb.—Bohí: (2-2) L. 10-12,5 μ , l. 12,5 μ . (Página 49.)

C. asphaerosporum Nordst. *var. strigosum* Nordst. f.^a (cf. Skuja, 1928).—(Lám. IX, 6-7-8) (2-2) L. 5-7,5 μ , l. 4-7 μ .—Bohí: (1) L. 7 μ , l. 6,5 μ , l. 3,7 μ . (Págs. 58, 92.)

C. Blytii Wille.—(1) L. 12,5 μ , l. 10 μ . (Págs. 48, 85.)

C. Boeckii Wille.—(Lám. X, fig. 1) (3-1) L. 32,5-37,5 μ , l. 30-31 μ . (Páginas 48, 104, 112.)

C. Botrytis Menegh. *var. mediolaeve* West.—(4-4) L. 63-65 (-75) μ , l. 51-60 μ , l. 17-22 μ . (Págs. 58, 78, 92, 104, 108.)

C. Botrytis var. *tumidum* Wollé.—(2-2) L. 72-73 μ , l. 55-58 μ . (Página 92.)

C. conspersum Ralfs var. *latum* (Bréb.) West.—(Lám. X, fig. 2) (2-2) L. 93-95 μ , l. 76-83 μ . (Pág. 104.)

C. contractum Kirch. var. *ellipsoideum* (Elfv.) W. & G. S. West f.^a (cf. *C. ellipsoideum* Elfv. var. *minor* Racib.).—(Lám. X, fig. 3-4) (4-1) L. 16,5-25 μ .—Bohí: (5-1) L. 15-20 μ , l. 12,5-15,5 μ .—Probablemente pertenece a *C. contractum* var. *minutum* West. (Págs. 50, 101, 108.)

C. cruciferum de Bary (= *Penium cruciferum* (De Bary) Wittr.). (1) L. 22 μ , l. 11 μ .—Pozzinas.

C. cucumis (Corda) Ralfs.—(Lám. VIII, fig. 27) (2-1) L. 61-65 μ , l. 47-51 μ . La relación L : l es menor que en el tipo. (Págs. 106, 112.)

C. cucurbita Bréb. var. *attenuatum* G. S. West (= *Dysphinctium cucurbita* (Bréb.) Grun. var.).—(1) L. 42 μ , l. 23 μ , i. 20 μ . (Pág. 104.)

C. depressum (Naeg.) Lund. var. *limneticum* West.—(Lám. IX, figura 11) (4-2) L. 18-22 μ , l. 18,5-20 μ , c. 8 μ , i. 6,5 μ . (Págs. 32, 75, 84.)

C. difficile Lütke.—(Lám. X, 6-7) (3-2) L. 25-31 μ , l. 16,5-20 μ , i. 6,5 μ .—Bohí: (2) L. 30 μ , l. 18-19 μ .—Puede estar incluida en esta denominación algún ejemplar perteneciente a *C. Meneghini* Bréb. var. *rotundata* Jacobs (BORGÉ, 1936). (Págs. 50, 108, 112.)

C. decedens (Reinsch) Racib.—Un solo ejemplar. (Págs. 59, 61.)

C. formosulum Hoff.—(Lám. X, 8) (2-2) L. 40-41 μ , l. 37 μ . (Páginas 32, 84.)

C. galeritum Nordst.—(Lám. X, fig. 9) (3-2) L. 57-62 μ , l. 46-50 μ , i. 17 μ . (Págs. 61, 106, 112.)

C. garrolense Roy & Biss.—(Lám. X, fig. 35) (1) L. 30 μ , l. 21 μ . (Páginas 61, 108.)

C. gayanum de Toni.—(3-1) L. 65-75 μ , l. 45-52 μ , i. 23 μ .—Localidad precisa insegura.

C. holmiense Lund. var. *integrum* Lund.—(Lám. X, fig. 10) (1) L. 51 μ , l. 33 μ . Membrana punteada.—En la figura 11 se representa la f.^a *constricta* Gutw., según un ejemplar de las Guillerías: (2) L. 37,5-40 μ , l. 21-22,5 μ . (Pág. 104.)

C. humile (Gay) Nordst.—(Lám. IX, fig. 9) (5-4) L. 14-15 μ , l. 11-15 μ . Parecido a *C. Blytii*, pero de contorno más anguloso; todavía se diferencia mejor de *C. spharelostictum* Nodst. (Págs. 100, 112.)

C. inconspicuum West.—(Lám. X, fig. 5) (3-3) L. 11,5-13,5 μ , l. 8,5-11 μ , i. 5-6 μ .—Bohí: (1) L. 14 μ , l. 10 μ , i. 5,5 μ . (Pág. 101.)

C. laeve Rabh.—Es más raro en las montañas que en las tierras bajas. (Págs. 50, 83.)

C. laeve var. *octangularis* (Wille) West.—(Lám. X, fig. 12) (1) L. 17,5 μ , l. 13 μ , i. 8 μ . (Pág. 58.)

C. laeve var. *septentrionale* Wille.—(Lám. X, fig. 13) (3-2) L. 18-26 μ , l. 14-20 μ . (Págs. 34, 100, 108.)

* *C. impressulum* Elfv.—(Lám. X, fig. 14) Bohí: (2) L. 23 μ , l. 17-18 μ .

C. margaritiferum Meneg.—(Lám. X, fig. 15) (2-1) L. 50-53 μ , l. 43-46 μ , i. 12 μ . Membrana punteada entre las verrugas. Dos pirenoides por semicélula. (Págs. 79, 104, 112.)

C. Meneghinii Bréb.—(1) L. 26 μ , l. 18 μ . (Pág. 104.)

C. minimum G. S. West. var. *rotundatum* Messik.—(1) L. 7,5 μ . (Página 104.)

C. Naegelianum Bréb.—(Lám. X, fig. 16) (3-2) L. 28-32,5 μ , l. 17,5-23 μ , i. 10-12 μ .—En la figura 17 se representa un ejemplar de las Guillerías, de L. 30 μ , l. 24 μ . (Págs. 57, 58.)

C. notabile Bréb.—Bohí: (1), Montseny: (2), L. 30-33 μ , l. 20-25 μ , i. 9-12 μ .—Se parece a *C. Naegelianum*, pero tiene verrugas, el otro es liso. (Pág. 49.)

C. Novae-Semliae Wille.—(Lám. IX, fig. 10) (1) L. 18 μ , l. 15 μ . (Páginas 61, 104.)

C. pseudoprotuberans Kirchn. var. *alpinum* Racib. o var. *minus* Koss.—(Lám. X, fig. 34) (1) L. 12 μ .—Bohí: (1) L. 11 μ , l. 11 μ . (Páginas 34, 50.)

C. quadratulum (Gay) de Toni.—(3-2) L. 10-12,5 μ , l. 9-11 μ , i. 3 μ . (Páginas 108, 112.)

C. quadratum Ralfs f.^a—(Lám. IX, fig. 12-13) (3-3) L. 52-60 μ , l. 29-32 μ , i. 26-? μ . Lados rectos, no convexos como en *C. subcucu-*

mis; pero tampoco cóncavos como en el típico *C. quadratum*.—Bohí: (1) L. 50 μ , l. 27 μ . (Págs. 50, 53, 106.)

C. Regnellii Wille.—(1) L. 11 μ , l. 11 μ . (Págs. 34, 86.)

C. Regnellii var. *minimum* Eichl. & Gutw.—(3-3) L. 10-11,5 μ , l. 10-11,5 μ . Membrana lisa, semicélulas pentagonales, lados inmediatos al istmo divergentes. (Págs. 101, 104.)

C. Regnellii var.—(Lám. X, fig. 18) (1) L. 10 μ , l. 9,5 μ , i. 3 μ .

C. subcucumis Schmidle.—(Lám. IX, fig. 14-15) (5-4) L. 52-65 μ , l. 29-37,5 μ . Los ejemplares mayores y de lados convexos pertenecen con seguridad a esta especie; otras formas de lados más rectilíneos (figura 15) forman la transición a *C. quadratum*. (Págs. 53, 69, 98, 108, 112.)

C. subcostatum Nordst. f.^a *minor* W. & G. S. West.—(Lám. X, figura 19) (6-3) L. 20-22,5 μ , l. 18-22 μ . (Págs. 34, 35.)

C. subcrenatum Hantzsch var. *truncatum* Ström.—Bohí: (1) L. 31 μ , l. 25 μ , i. 11,5 μ . (Pág. 50.)

C. subprotumidum Nordst.—(Lám. X, fig. 20) (1) L. ?, l. 20 μ , c. 13 μ .—Localidad precisa incierta.

C. subspeciosum Nordst.—(1) L. 48 μ , l. 32 μ . Poco típico por tener los extremos menos truncados. (Págs. 104, 112.)

C. sportella Bréb.—(1) L. 50 μ , l. 38 μ , c. 24 μ . (Pág. 104.)

C. tetraophthalmum (Kütz.) Bréb.—(Lám. X, fig. 21-22) (2-2) L. 95-98 μ , l. 76-90 μ , i. 29-30 μ .—Bohí: (1) L. 98 μ , l. 68 μ , i. 25 μ .—Además de esta forma, se encuentra otra menor, parecida por lo demás al tipo: (2) L. 80-84 μ , l. 62-71 μ . (Págs. 104, 106.)

C. Turpinii Bréb.—«Estany del Minyons», «E. Mal.»

C. vexatum West.—(2-2) L. 42-47 μ , l. 35-37,5 μ .—Bohí: (2) L. 43 μ , l. 36-38 μ . (Págs. 58, 104.)

Cosmarium sp. (grupo *Naegelianum*).—(Lám. X, fig. 23) (2-1) L. 37,5 μ , l. 28,5 μ . (Pág. 104.)

Cosmarium sp. (grupo *Naegelianum*).—(Lám. X, fig. 24) (2-2) L. 26-30 μ , l. 18-23 μ . (Págs. 102, 104.)

* *Cosmarium* sp. (grupo *Quadratum*).—(Lám. X, fig. 25-26) Bohi: dos formas, una lisa de L. 12 μ , l. 12 μ ; otra de membrana rugosa, de L. 10,5 μ , l. 12 μ .

Cosmarium sp. (grupo *Circulare*) (Lám. X, fig. 27) (2-2) L. 54-62 μ , l. 45-51,5 μ , i. 18-22 μ . Membrana cubierta de pequeños gránulos distribuidos uniformemente. Dos pirenoides por semicélula. (Pág. 101.)

Cosmarium sp. (grupo *Punctulatum*) (Lám. X, fig. 28) (5-3) L. 20-23,5 μ , l. 20-22 μ , i. 7,5 μ .—La forma de Bohi (fig. 29) de L. 23 μ , l. 21 μ es parecida.

Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kütz.—(Lám. X, fig. 30) (4-3) L. 53-62 μ , l. 57-60 μ , i. 20 μ , aculei 17 μ . (Pág. 98.)

Arthrodesmus incus (Bréb.) Hass. var. *Ralfsii* West.—(Lám. X, figura 31) Bohi: (1) L. 15 μ . La forma de la célula se parece mejor a *A. triangularis* Lagerh., pero las espinas son bastante más cortas y diferentemente orientadas. (Pág. 50.)

A. octocornis Ehrenb.—(Lám. X, fig. 32) Bohi: (1) L. 16 μ , l. 15 μ . (Página 50.)

A. trispinatus W. & G. S. West.—Véase *Tetraëdron trispinatum* (West) Huber.

Staurastrum alternans Bréb.—(Lám. XI, fig. 1-2) (3-3) L. (21-) 27-30 μ , l. 25-? μ .—Bohi: (2) L. 23-25 μ , l. 22-24 μ , un ejemplar tenía una semicélula trirradiada y la otra tetrarradiada. (Págs. 79, 101, 112.)

S. avicula Bréb. var. *subarcuatum* (Wolle) West.—(Lám. XI, figura 3) L. 27 μ , l. 26,5 μ , i. 8 μ . En el ejemplar dibujado, una semicélula era de *S. avicula subarcuatum* típico, la otra tenía un solo apéndice en cada extremo, como *S. lunatum* Ralfs. o *S. granulosum* (Ehrenb.) Ralfs. (Págs. 105, 109.)

* *S. brevispinum* Bréb.—Bohi: L. 27-28 μ , l. 27 μ . 3 ó 4 radios. (Página 50.)

S. capitulum Bréb.—(Lám. XI, fig. 28) (1) L. 37 μ , l. 25 μ , i. 15 μ . (Página 105.)

S. dejectum Bréb.—(Lám. XI, fig. 4-5-6) (3-3) L. 21-26 μ , l. 22-26 μ , i. 7,5-8 μ . Una de las formas encontradas tiene las espinas más largas de lo corriente (fig. 5), de 10 μ . Otra presenta dimensiones algo mayores: L. 30 μ , l. 32 μ . (Págs. 34, 86, 98, 109, 112.)

S. Dickiei Ralfs f.^a *punctata* W. West.—(Lám. XI, fig. 7) (7-4) L. 30-38 μ , l. 32-35-? μ . (Págs. 97, 109, 112.)

* *S. gladiosum* Turner.—Bohí: un solo ejemplar de atribución dudosa, pues es menor que la forma corrientemente descrita: L. 27 μ , i. 9 μ . (Pág. 50.)

S. hexacerum (Ehrenb.) Wittr.—(1) L. 37 μ , l. 28 μ . (Pág. 112.) En el «estany de Malniu», sobre *Ranunculus*.

S. iotantum Wolle.—(Lám. XI, fig. 8) (2-2) L. 10-11 μ , en. 18-19 μ , i. 5 μ , tres brazos por semicélula. (Págs. 34, 62, 86, 112.)

S. Manfeldtii Delp. var. *planctonicum* Lütke. (*S. Sebaldi* Reinsch var. *ornatum* Ndt. + f.^a *planctonica* en TEILING, 1947).—(Lám. XI, figuras 9-10-11) (3-2) L. 42-48 μ , en. 70-88 μ , i. 10 μ . Brazos paralelos, ligeramente convergentes o ligeramente divergentes. Gránulos del ápice de las células triangulares y separados, pequeños, o unidos dos a dos por uno de sus vértices. (Págs. 32, 73, 75, 82, 89, 94, 95.)

S. margaritaceum (Ehrenb.) Meneg.—(1-1) L. 20 μ , en. 22 μ , i. 6,5 μ . Parecido a *S. sexcostatum* var. *productum*, pero menor y con los senos más rápidamente abiertos hacia afuera. (Pág. 36.)

S. Meriani Reinsch.—(Lám. XI, fig. 12) (1) L. 44 μ , l. 22 μ , i. 15 μ . (Páginas 61, 105, 112.)

S. orbiculare Ralfs var. *depressum* Roy & Biss.—(Lám. XI, fig. 13) (1) L. 25 μ , l. 25 μ .—Bohí: (3) L. 27-28 μ , l. 22-25 μ , i. 6 μ , membrana punteada. (Págs. 50, 105.)

S. orbiculare var. *hibernicum* W. West.—(Lám. XI, fig. 14) (1) L. 48 μ , l. 36 μ .—Bohí: (1) L. 43 μ , l. 33 μ , un ejemplar tenía células tetrarradiadas. (Págs. 50, 112.)

S. orbiculare var. *Ralfsii* W. & G. S. West.—(Lám. XI, fig. 15) (2-2) L. 37,5-38 μ , l. 33-35 μ .—Bohí: (3) L. 31-36 μ , l. 27-32 μ , i. 6-8 μ . (Páginas 50, 98, 112.)

* *S. polymorphum* Bréb.—Bohí. (Pág. 50.)

S. polytrichum (Perty) Rabh.—(Lám. XI, fig. 16) (4-3) L. 35-41 μ , l. 33-36 μ . (Págs. 79, 86, 98.)

S. punctulatum Bréb.—(Lám. XI, fig. 17) (4-4) L. 28-35 μ , l. 28-35 μ . Bohí: (1) L. 30 μ , l. 30 μ . (Págs. 11, 34, 42, 58, 68, 72, 79, 86, 101, 106, 112.)

S. punctulatum var. *Kjellmani* Wille.—(Lám. XI, fig. 18) Bohí (3) L. 36-40 μ , l. 32,5-36 μ , i. 11-16 μ . Formas a menudo tetrarradiadas. (Página 49.)

S. punctulatum var. *pygmaeum* (Bréb.) W. & G. S. West.—Bohí. (Página 50.)

S. Sebaldi Reinsch var.—(Lám. XI, fig. 19) (1) L. 60 μ . *S. Sebaldi* es una especie variable; la forma encontrada ahora es diferente de todas las que veo dibujadas por los autores. (Págs. 48, 105.)

S. sexcostatum Bréb. var. *productum* W. West.—(Lám. XI, fig. 20) (1) L. 37 μ , en. 39 μ , i. 11 μ . 5 radios. (Pág. 109.)

S. Suchtlandianum? Messik.—Determinación completamente insegura. Un solo ejemplar deteriorado. (Pág. 105.)

S. teliferum Ralfs.—(Lám. XI, fig. 21-22-23) (3-2) L. 36-46 μ , l. 40 μ , i. 13 μ , espinas 5 μ .—Bohí: (2) L. 42 μ , l. 32-40 μ , i. 12-14 μ . (Páginas 48, 50, 105, 109, 112.)

Sphaerosoma excavatum Ralfs.—(Lám. XI, fig. 24) (3-3) L. 8-11 μ , l. 8-11 μ .—Bohí: (3) L. 8-15 μ , l. 8-12 μ . (Págs. 15, 34, 50, 70, 84, 89, 100, 109.)

* *S. granulatum* Roy & Biss.—Bohí: (2) L. 8-9 μ , l. 8-9 μ .

Hyalotheca dissiliens (Smith) Bréb.—(6-6) L. 15-17 μ , l. 23-30 μ . (Páginas 77, 99, 108, 112.)

GONATOZYGACEAE

Gonatozygon Brebissonii de Bary.—(Lám. XI, fig. 25-26) (2-2) L. 100-158 μ , l. 6-8 μ . (Págs. 36, 48, 85, 98.)

G. Brebissonii var. *minutum* W. & G. S. West.—(4-4) L. 42-77 μ , l. 5-6,5 μ . (Pág. 98.)

G. monotaenium de Bary var. *pilosellum* Nordst.—(Lám. XI, figura 27) (2-1) L. 133-145 μ , l. 9-11 μ .—«Estany de Malniu».

ZYGNEACEAE

Zygnema sp.—Varias especies estériles.

Zygogonium ericetorum (Dillw.) Kütz.—(Lám. VI, fig. 13) Diámetro 18-26 μ , estéril. En la figura se representa el extremo de un filamento, anormalmente ramificado. (Págs. 52, 54, 102, 107.)

Spirogyra nitida (Dillw.) Linck.—Células vegetativas de 80-88 μ de diámetro, 5-6 veces más largas. Tabiques sencillos. 4 cromatóforos con dos vueltas. Copulación escalar, gametangios seriados. Gametangios cilíndricos, nada dilatados. Zigósporas elípticas, amarillas, lisas, de $148-155 \times 79-85 \mu$ (4). En algunas células, no copuladas, y pertenecientes todas al filamento «masculino» se originan partenósporas de forma y caracteres iguales a las zigósporas; pero de dimensiones menores: $105-106 \times 62-63 \mu$ (2). (Págs. 39, 77.)

* *S. olivascens* Rabh.—Bohí.—Células vegetativas de 32,5-34 μ de diámetro, 0,75-2 veces más largas. Tabiques sencillos. Un cromatóforo con 1-2 vueltas. Copulación escalar, gametangios seriados. Gametangios ♀ hinchados hasta medir 37-48 μ en el centro. Zigotos elípticos, amarillos, lisos, de $26-28 \times 33-38 \mu$ (2).

* *S. parvula* (Trans.) Czurda.—Bohí.—Células vegetativas de 22-25 μ de diámetro, 1,5-4 veces más largas. Tabiques sencillos. Un cromatóforo con 2-4 vueltas, en algún caso dos con 1-1,5 vueltas. Copulación escalar o lateral. Gametangios ♀ doliformes de 36-45 μ diám. en el centro y 50-100 μ de longitud. Zigósporas elípticas, de color ocre, de (27-) $32-35 \times$ (40-) $53-60 \mu$. Nota: en alguna zigóspora el mesosporio me pareció finamente punteado.

S. spreeiana Rabh.—Células vegetativas de 16-18 μ de diámetro y 6-8 veces más largas. Tabiques plegados. Un cromatóforo con 4-6 vueltas. Copulación lateral. Gametangios ♀ de $32 \times 95 \mu$, conservando cilíndricos los extremos. Zigósporas elíptico-ovales, amarillo-ocre, lisas, de $25 \times 28 \mu$. (Págs. 34, 77, 89.)

Spirogyra sp.—Numerosas especies estériles e indeterminables.

MOUGEOTIACEAE

Mougeotia sp.—Bastantes especies que no pudieron determinarse, estériles.

9. — RHODOPHYCEAE

PORPHYRIACEAE

- *Rhodospira sordida* Geitler.—Células de 15 μ , esféricas, de estructura idéntica a las de *Asterocytis* y coloración también verde azulada, que las hace semejar cianofíceas. Una sola masa mucosa de 45 μ con 8 células iguales.—«Estany Mal.»

BATRACHOSPERMACEAE

Batrachospermum sp. (Pág. 108.)

LEMANEACEAE

Lemanea torulosa (Roth.) Ag.—Plantitas de 50-70 mm. Carpósporas de 16-17 $\times$ 27-35 μ . (Pág. 72.)

FAUNA

10. — RHIZOPODA

ARCELLIDAE

Arcella discoides Ehrenb.—D. 112 μ , a. 37 μ , abertura 45 μ . (Página 199.)

A. hemisphaerica Perty.—D. 61-63 μ , a. 26 μ , abertura 21 μ .—Dispersa, con *A. vulgaris*.

A. vulgaris Ehrenb. (Págs. 73, 85, 95, 103.)

Pyxidicula patens Clap. et Lachm.—D. 40 μ . (Pág. 109.)

Centropyxis aculeata Ehrenb.—(6) D. 100-195 μ . Algunas formas sin apéndices (= *C. ecornis* Leidy?). (Págs. 28, 69, 82, 93, 96, 103, 106, 109, 113.)

Diffugia acuminata Ehrenb.—(Lám. XII, fig. 2). (Pág. 95.)

D. avellana Penard. (Pág. 109.)

D. fallax Penard.—«Estany de Malniu», etc.

D. lobostoma? Leidy. (Pág. 109.)

D. manicata Penard. (Págs. 79, 85, 92, 105.)

D. pyriformis Perty.—(Lám. XII, fig. 1) L. 170 μ , d. 70 μ . (Páginas 70, 92, 108, 105.)

D. urceolata? Carter. (Pág. 85.)

Diffugia sp.—Numerosas especies indeterminadas.

Pontigulasia spectabilis Penard.—L. 165 μ , d. 120 μ . (Pág. 86.)

Lecquereusia spiralis (Ehrenb.) Bütschli.—(Lám. XII, fig. 6) (3) L. 117-140 μ , D. 90-116 μ , abertura 25 μ , placas de $17 \times 3,5$ μ . (Páginas 103, 106.)

Nebela collaris (Ehrenb.) Leidy.—L. 99-142 μ , l. 72-80 μ , c. 40-53 μ , abertura 22-30 μ .—Prat Fondal.

N. galeata Penard.—L. 250 μ , l. 100 μ , c. 75 μ , abertura de 47×34 μ , placas de 5-8 μ , algunas substituídas por valvas de *Navicula*. (Páginas 85, 109.)

N. marginata Penard.—L. 198 μ , l. 122 μ , abertura 45 μ . (Páginas 105, 109.)

N. tubulosa Penard.—L. 244-247 μ , l. 120-132 μ , c. 90 μ , abertura 50-55 μ . (Pág. 106.)

Quadrullella symmetrica (Wall.) Schulze.—(Lám. XII, fig. 5) (4) L. 80-150 μ , l. 40-72 μ , placas de 5-21 μ . (Págs. 86, 105, 106, 113.)

Cochliopodium granulatum Penard.—(Lám. XII, fig. 3) Sólo tiene 50 μ de longitud y la forma es más alargada que en el tipo de la especie. Tal vez es una especie nueva. (Pág. 86.)

EUGLYPHIDAE

Euglypha alveolata Duj.—(3) L. 58-70 μ , l. 32-39 μ , abertura 14 μ . (Páginas 86, 90, 113.)

E. cf. aspera Penard.—L. 105 μ , l. 86 μ , c. 75 μ , abertura 35 μ . Placas de 10,5 μ , sin quilla prominente, pero las de la parte superior con el borde levantado, dando aspecto espinoso a la superficie de la teca; placas peribucles con el borde libre en forma de ángulo redondeado y menudamente denticulado.—Arroyo emisario de la pozina «La Bassa».

E. brachiata Leidy.—(4) L. 56-70 μ , l. 35-41 μ , apéndices de 10-25 μ . (Páginas 28, 58, 73, 79, 82, 92, 95, 103, 113.)

E. ciliata (Ehrenb.) Leidy.—L. 65 μ , l. 40 μ , apéndices de 5-10 μ . (Página 109.)

E. cristata Leidy.—(1) L. 70 μ , l. 16 μ , apéndices 25 μ . (Pág. 109.)

E. laevis Perty.—L. 36-43 μ .—Además una variedad, o tal vez una especie diferente, de pequeñas dimensiones: 26-27 μ (= *E. minima* Perty?). (Págs. 70, 90, 105, 109, 113.)

Assulina minor Penard.—Es algo mayor que el tipo: L. 46 μ , l. 33 μ , placas de 2,5-3 μ ; color castaño. (Pág. 59.)

Sphenoderia lenta Schlum.—(2) L. 32-47 μ , l. 23-37 μ , abertura 10-18 μ , placas de 8-10 μ . (Pág. 106.)

Paulinella chromatophora Lauterb.—(Lám. XII, fig. 7) (2) L. 28-30 μ , l. 20-21 μ , abertura de 3,5 μ , «cromatóforos» de 3,5 μ de diámetro. (Págs. 48, 52.)

Cyphoderia ampulla (Ehrenb.) Leidy.—(3) L. 113-150 μ , l. 46-52 μ , abertura 15-20 μ , placas 2,5-3 μ . En un ejemplar se veía una *Navicula radiosa* a medio introducir. (Págs. 70, 82, 92, 105, 107, 113.)

C. trochus Penard f.^a—L. 72 μ , l. 25 μ , abertura de 10 μ ; difiere del tipo por la forma del cuello que, inferiormente, presenta ángulo recto acusado. (Pág. 70.)

La *Cyphoderia* sp. de Bol. Real Soc. Esp. de H. N., t. 44, p. 75 (1946), no es más que un espermatóforo de harpáctido.

Trinema enchelys Ehrenb.—Por las dimensiones pueden distinguirse dos formas, una de 32-45 $\times$ 17-20 μ y otra de 50-56 $\times$ 27-30 μ . La mayor es la más escasa. (Págs. 36, 58, 73, 85, 90, 96, 103, 108.)

T. lineare Penard.—L. 25-26 μ . (Págs. 28, 42, 59, 70, 82, 90, 103, 107, 113.)

CHALAROTHORACA

Acanthocystis turfacea Cart.—D. 56 μ , sin los apéndices. (Página 105.)

11. — C I L I A T A

PARAMECIDAE

Paramecium bursaria Ehrenb.—Entre musgos del valle del Toré.

EPISTYLIDAE

Opercularia gammari Fauré-Fremiet.—Sobre las antenas y urópodos de *Gammarus pulex*. Pedúnculos sin estriación longitudinal, con constricciones cada unas 2 μ . Colonias dicótomas con un máximo de 16 células. Células de 45 $\times$ 20 μ . (Págs. 32, 79.)

OPHRYDIIDAE

Ophrydium versatile Mueller var. *hyalinum* Wrzesniowsky.—Masas gelatinosas de 2 a 6 mm. Células sin clorelas, de 50-55 μ de diámetro en contracción. Se ven grupos de microgametas. En la gelatina *Lyngbya rivulariarum* y *Vorticella* sp. (Págs. 30, 88.)

12. — P O R I F E R A

SPONGILLIDAE

Spongilla lacustris (L.).—(Lám. XII, fig. 8-9) Forma masas de 1,5-2 cm. entre las piedras, blancas, como miga de pan, o verdosas —las que reciben más luz—. Las colonias que se adhieren sólo por la base son cónicas o hemisféricas. Las fibras polispiculares radiales son mucho más tenaces que en *Ephydatia* y sus extremos dan aspecto erizado a la superficie de la esponja. Espículas: macroscleras del esqueleto, oxis lisos de $330-380 \times 13-16 \mu$; microscleras, oxis rugosos poco arqueados, de $103-245 \times 6-6,5 \mu$; revestimiento de las gémulas, espículas de forma variable, rectas, curvas, en U o en cayado, siempre con las puntas truncadas y espinosas, de $25-115 \times 4-7 \mu$ (11). Gémulas pardas, de $450-600 \mu$, sin capa de cámaras aéreas, poro de hasta 70μ , revestimiento de espículas poco denso, lo que le da cierta semejanza con la var. *paupercula* (Bowerbank) que se conoce de los altos lagos de Auvernia. *S. lacustris* se ha citado anteriormente de los Pirineos de alturas de 2.150 m. y de 3.240 m. en Norteamérica. (Páginas 31, 32, 40, 88.)

Ephydatia fluviatilis? (L.).—(Lám. XII, fig. 10-12) Masas de hasta 4 cm. de largo, debajo de las piedras y entre las piedras que dejan oquedades. Color blanco, blanco amarillento o blanco parduzco, como miga de pan; la superficie no se ve erizada como en la especie anterior y los ósculos se perciben mucho mejor. No veo «Blasenzelle». Reticulo esquelético bastante homogéneo, sin predominio de los haces radiales. Espículas: macroscleras del esqueleto, oxis rectos y lisos (en el estany Llarg, aproximadamente un tercio de ellas muestran pequeñas rugosidades), de $213-312 \times (8-) 11-13 \mu$; microscleras muy escasas, rugosas, de $33-85 \times 5-7 \mu$; anfidiscos, eje de $12-14 \mu$ de long. y $2,5-4,5 \mu$ de diámetro, sin espinas, discos de $12-20 \mu$ de diámetro, con 7 puntas (98 %), excepcionalmente hasta 10 puntas. Gémulas amarillas, dispuestas en capa continua junto al substrato, de (270-) $360-405 \mu$, cutícula muy fuerte, no permitiendo ver fácilmente los anfidiscos; poro de $12-16 (-25) \mu$, rodeado por una aréola dura y bien delimitada de $37-48 \mu$ de diámetro; anfidiscos en una sola capa, no muy apretados.

La determinación es dudosa pues, aunque no vi «Blasenzelle», la forma de las espículas conviene mejor a *E. Muellerti* (Liebk.) que a *E. fluviatilis*.

En la superficie de la esponja se hallan *Epithemia* y *Oedogonium*, penetrando en los tejidos blandos de aquélla; en estas condiciones *Oedogonium* presenta deformaciones análogas a las señaladas con motivo del estudio de una asociación semejante de Ibars de Urgel. (Páginas 32, 70, 88.)

13. — COELENTERATA

HYDRIDAE

Hydra vulgaris Pallas.—Sólo se comprobaron ejemplares del Estany Mal, los de los otros estanques eran parecidos exteriormente a aquéllos; pero no se excluye la posibilidad de que entre ellos hubiera alguna *Pelmatohydra oligactis* (Pallas) también de color rojo. El color es muy intenso (= *H. rubra* Lewis) y sería debido según FISCHER a la carotina procedente de los crustáceos de que se alimenta. De varios lagos alpinos se citan, asimismo, *Hydra* rojas. (Págs. 28, 30, 31, 36, 70, 88.)

14. — ROTATORIA

NOTOMMATIDAE

Cephalodella eva (Gosse).—L. (contraída) 125 μ , dedo 70 μ . Se alimenta de diatomeas. (Págs. 28, 86.)

C. forficula (Ehrenb.). (Pág. 34.)

C. gracilis (Ehrenb.). (Pág. 86.)

Monommata longiseta (Müller). (Pág. 92.)

ASPLANCHNIDAE

Asplanchna priodonta Gosse.—L. (contraídos) 350-525 μ . Los huevos se desarrollan en el interior del útero hasta que los embriones alcanzan 0,5 de la longitud y 0,2 del volumen de la madre. (Páginas 24, 76.)

ANURAEIDAE

Keratella quadrata (Müller).—Del grupo *dispersa* (CARLIN, 1943) (Páginas 69, 86, 96.)

Kellicottia longispina (Kellicot). (Págs. 50, 62, 70, 76, 85, 90.)

EUCHLANIDAE

Euchlanis sp.—Abunda una especie de $255-320 \times 184-290 \mu$. *E. dilatata* ha sido citado como frecuente en los Pirineos, pero no es esta especie; se parece mejor a *E. lira*, mas tampoco lo es. (Págs. 24, 39, 85, 90, 103.)

Euchlanis sp.—Otra especie de dimensiones inferiores, $130 \times 155 \mu$.

Lecane mira (Murray).—L. $125-130 \mu$, l. $95-101 \mu$, abertura de 62μ , dedos de 50μ . (Págs. 78, 105.)

Monostyla lunaris (Ehrenb.).—L. 107μ , l. 80μ , abertura 30μ , dedos 60μ . En la figura 14 (Lám. XII) una forma más ancha, de $95 \times 86 \mu$, abertura de 50μ , dedos de 52μ . (Pág. 88.)

Monostyla sp.—(Lám. XII, fig. 15) L. 75μ , l. 52μ . Esta especie es probablemente nueva, pero debería estudiarse mejor para poder describirla como tal.—Pozzina superior de Engors.

COLURELLIDAE

Lepadella acuminata (Ehrenb.).—L. 95μ , dedos $22,5 \mu$. Casi siempre se ha encontrado en aguas corrientes. (Págs. 58, 69, 103.)

L. amphitropis Harring.—(Lám. XII, fig. 16) L. 85μ , l. 52μ . (HARRING, 1916). (Pág. 105.)

L. ovalis (Müller).—L. 85μ , l. 58μ , dedos 23μ . (Págs. 44, 108.)

Colurella obtusa (Gosse).—L. 55μ . (Págs. 44, 92, 96, 108.)

Mytilina mucronata (O. F. Müll.).—(Lám. XII, fig. 17) L. 200μ . (Página 79.)

TESTUDINELLIDAE

Testudinella patina (Hermann). (Pág. 86.)

TRICHOCERCIDAE

Trichocerca sp.—Dos especies, una parecida a *T. capucina* (Wierz. & Zach.) y otra semejante a *T. gracilis* Tessin.

MELICERTIDAE

Conochilus unicornis Rouss.—Con los tentáculos anteriores separados, como en la forma mencionada por BURCKHARDT (1943) del lago de Barandones (prov. Zamora). (Págs. 76, 86.)

PHILODINIDAE

Dissotrocha aculeata (Ehrenb.). (Pág. 105.)

Callidina socialis Kellicot. (Pág. 14.) En aguas corrientes.

Rotaria neptunia (Ehrenb.). (Pág. 96.)

15. — H I R U D I N E A

GLOSSIPHONIDAE

Helobdella stagnalis (L.).—L. 6,5-9 mm., l. 3-4,5 mm. La placa nuchal no sostenía *Epistylis* ni *Opercularia* en ningún ejemplar. Se conocía del Canigó (2.200 m.) y es especie de amplia dispersión geográfica. (Página 88.)

Glossiphonia complanata (L.) subsp. *concolor* (Apathy).—L. 4,5-8 mm., l. 1,7-4,5 mm. Amarillenta, dorso con dos fajas negras interrumpidas y más o menos descompuestas en puntos. Es especie común en Europa, pero rara en España. Se conocía de Banyuls y del macizo de Carlitte, en los Pirineos.—Con juvenes (agua a 12° C. aproximadamente). (Págs. 31, 88.)

HERPOBDELLIDAE

Herpobdella lineata (O. F. Müll.) (= *Dina lineata* auct.). — L. 18,5 mm., l. 4 mm., color gris pálido con 4 fajas oscuras dorsales; esta coloración es diferente de la que presenta la siguiente especie, que es más oscura y uniforme. Es vulgar en España; al ir hacia el Sur, *H. lineata* va substituyendo a *H. testacea*. (Pág. 69.)

H. testacea (Savigny).—L. 12-16 mm., l. 3-4 mm. Color gris oscuro, casi negro. Es frecuente en el sur de Francia; se conocía de España también (Montcortés, prov. Lérida). (Págs. 31, 62, 70, 86, 88.)

16. — B R Y O Z O A

PLUMATELLIDAE

Plumatella repens (L.).—Colonias ramificadas, aplicadas a la parte inferior de las piedras que quedan en hueco. Muchos estatoblastos, libres o fijos; éstos se ven como líneas de puntitos oscuros sobre las piedras en las cuales han vivido colonias. (Págs. 30, 31, 32, 70, 79, 86, 88, 93.)

CRISTATELLIDAE

Cristatella mucedo Cuvier.—(Lám. XII, fig. 13) Colonias vermiformes, de 16-25 mm. Estatoblastos de 0,7-0,87 mm., sin contar los apéndices, (Págs. 22, 31, 70, 78, 85, 88.)

17. — M O L L U S C A

HYDROBIIDAE

Bythinella brevis var. *andorrensis* (Palad.).—Vall del Toré, prados turbosos.

LIMNAEIDAE

Limnaea (Radix) auricularia (L.).—Estany Rodó, un ejemplar.

L. (Radix) ovata Drap.—En todos los lagos. Es la forma de alta montaña que se describió con el nombre de *L. glacialis* Drap. (Páginas 30, 33, 34, 37, 87, 109.)

ANCYLIDAE

Ancylus fluviatilis Müller. (Págs. 30, 36, 69, 92, 93, 105.)

SPHAERIIDAE

Sphaerium corneum (L.).—En diversos lagos de alta montaña.

18. — T A R D I G R A D A

MACROBIOTIDAE

Macrobiotus dispar J. Murray. (Pág. 109.)

M. macronyx Duj. (Pág. 93.)

Hypsibius (Isohypsibius) annulatus (J. Murray). (Págs. 103, 105, 109.)

19. — C R U S T A C E A

SIDIDAE

Diaphanosoma brachyurum (Liévin).—L. 850-900 μ . En el estanque de Puigcerdá, falta en los ibones; es eutrafente y estival. (Págs. 43, 44, 94.)

DAPHNIDAE

Daphnia longispina O. F. Müller var. *longispina* s. str.—(Lám. XIII, figura 1) ♀ part. de 1.725-1.875 μ , espina 500-550 μ ; ojo grande, espina recta y dirigida según el eje del cuerpo. Cámara incubadora con 2-5 huevos. Estanque de Puigcerdá y lago de Malniu. (Págs. 24, 43, 44, 62, 76, 85, 94, 95.)

D. longispina var. *hyalina* Leydig f.^a *lucernensis*.—(Lám. XIII, figura 2-6) ♀ part. 1.750-2.280 μ , espina de 600-1.360 μ . Cámara incubadora con 6-11 huevos. Cabeza aquillada y borde frontal completa-

mente recto. Espina larga y arqueada hacia atrás. Los campos del caparazón tienen coloración parduzca, especialmente hacia el dorso. Los ejemplares de los «estanyes Aparellats» eran especialmente pardos y robustos. Efipios. En los ibones. *D. longispina* es especie nueva para la fauna española. (Págs. 24, 28, 76, 85, 99.)

D. pulex de Geer.—(Lám. XIII, fig. 6-8) ♀ part. de 3,1 mm., espina de 0,3 mm. Uñas más o menos asimétricas; pecten siempre dividido en dos partes y mucho mejor diferenciado que en las formas de *D. pulex* de los lagos alpinos italianos estudiadas por BALDI (1932).—Solamente en el «estany dels Minyons», de condiciones ambientales muy rigurosas. (Págs. 24, 79, 86.)

Simodaphnia vetula (O. F. M.) (= *Simosa vetula*).—♀ part. de 1,65 mm. ♀ efip. de 1,425 mm. Efipio con un huevo.—Mullera superior de Engors. (Págs. 79, 105.)

MACROTHRICIDAE

Macrothrix hirsuticornis Nor. & Brady.—(Lám. XIII, fig. 9-11) ♀ part., L. 720 µ, con 2-4 huevos (estanyes Aparellats), L. 520-650 µ (5), con 1-2 huevos (los restantes lagos).—Su alimento es el mismo de *Chydorus sphaericus*, pero la ecología es diferente. Según PACAUD (1935) en la región de Neuveville vive en aguas de temperatura inferior a 13-14° C. En la Cerdaña es frecuente hasta en aguas de 17° C. de temperatura. (Págs. 21, 25, 27, 62, 78, 81, 93, 109.)

CHYDORIDAE

Alona affinis Leydig (= *A. quadrangularis* (O. F. M.) var. *affinis* (Leydig)).—(Lám. XIII, fig. 12-13) ♀ part., L. 905-925 µ, borde del post-abdomen con 15 espinas. Es una especie común en los Pirineos. (Páginas 21, 23, 24, 27, 29, 62, 77, 82, 90, 105, 109.)

A. guttata G. O. Sars.—(Lám. XIV, fig. 1) En las pozzinas; más escasa en lagos y riachuelos. (Págs. 14, 73, 78, 86, 105, 109.)

A. rectangula G. O. Sars.—(Lám. XIV, fig. 2-3) ♀ part. L. 330 µ. Es más eutrafente que la anterior.—Estanque de Puigcerdá.

Graptoleberis testudinaria (Fischer). — Angulo posterior-ventral con 2 ó 3 dientes.—Abundantísimos cadáveres en el estanque de Puigcerdá, mas no hallé ninguna viva. (Págs. 44, 95.)

Alonella nana (Baird).—(Lám. XIV, fig. 4-5) ♀ part. L. 222-270 μ , color pardo obscuro.—En pozzinas y lagos. (Págs. 27, 31, 36, 62, 78, 81, 90, 103.)

Chydorus piger Sars.—(Lám. XIV, fig. 6) Solamente se estudió un ejemplar joven, de 260 μ , procedente del río Carol. MONARD (1928 b) cita esta especie de Carlitte. (Págs. 62, 73.)

C. sphaericus (O. F. Müll.).—(Lám. XIV, fig. 7) ♀ part. L. 412 μ . Frecuente en todas partes, especialmente en las pozzinas; color muy obscuro, debido quizá a la acción de los ácidos húmicos. Según PACAUD (1935) prefiere temperaturas superiores a 15° C. y se halla donde existen detritos vegetales; sería más exacto decir que es un indicador de microseston. (Págs. 38, 73, 78, 85, 93, 95, 103, 107.)

Es notable la ausencia de *Eurycercus lamellatus* O. F. M., que, a juzgar por la literatura, es una especie frecuente en gran parte de los Pirineos.

DIAPTOMIDAE

Diaptomus sp.—Se obtuvo una especie cultivando muestras de suelo recogidas en el «estany Sec», pero no pudo determinarse. En los Pirineos viven varias especies de este género: *D. castaneti*, *D. laciniatus*, *D. vulgaris*. (Págs. 25, 42.)

CYCLOPIDAE

Cyclops (Macrocyclops) distinctus (Richard).—L. 1,65 mm. (Página 86.)

C. (Macrocyclops) fuscus (Jurine).—♀ L. 2,25-2,4 mm. Color abigarrado, verde y rojo. Es zoófago y por su régimen alimenticio difiere de todos sus congéneres. (Págs. 24, 76.)

C. (Cyclops) strenuus Fischer.—L. 1,575-1,62 mm., furca de 217 248×36 -42 μ . Sacos ovíferos rojos, de 370 μ , con 12-19 huevos por saco. Color rojo muy intenso, solamente los del «estany Mal» son algo más pálidos. Numéricamente dominan los jóvenes sobre los adultos y en algunos lagos los adultos son rarísimos. Se considera como muy eurioico, posiblemente lo es, pues lo he encontrado en las aguas esteparias de la Mancha; pero no deja de ser notable su extremada

escasez en las aguas dulces de las tierras bajas de Cataluña. (Páginas 24, 25, 31, 62, 64, 65, 70, 76, 85.)

C. (Acanthocyclops) vernalis Fischer.—(Lám. XV, fig. 3-4) ♀ L. 1,16-1,295 mm., furca de $133 \times 37 \mu$. Obsérvese la disposición de unos vorticélidos epibiontes sobre la cara ventral del animal, ocupando todos aquellos puntos donde es mayor la aportación de alimento (Páginas 51, 54, 55.)

C. (Eucyclops) serrulatus Fischer (:= *E. agilis* (Koch)).—L. 0,915-0,95 mm., furca de $110 \times 32 \mu$, sacos ovíferos con 12-13 huevos; color rojo intenso. (Págs. 70, 76, 86.)

C. (Eucyclops) macruroides Lilljeborg f.^a—(Lám. XV, fig. 1-2) Debe advertirse previamente que este *Cyclops* no corresponde exactamente al *C. macruroides* auct. Pertenece al grupo *Lilljeborgi-macruroides* y se relaciona estrechamente con una forma que encontré en el estanque de Ibars (MARGALEF, 1948). Pero todas estas formas, a saber, los dos mías, *macruroides* y *Lilljeborgi*, son diferentes unas de otras, constituyendo un grupo de especies o subespecies que aguarda un estudio definitivo.

♀ L. 0,995-1,04 mm. Color blanco. Cutícula con un dibujo impreso en forma de cortos trazos paralelos que, en su conjunto, dibujan un retículo poligonal; sobre los primeros artejos de las antenas describen anillos. Esta escultura en algunos ejemplares está extraordinariamente bien marcada, en otros es más débil y en algunos casi pasa inadvertida, aunque, buscando con atención, siempre se encuentran algunas partes del cuerpo donde es visible. El *Cyclops* del estanque de Ibars carece por completo de semejante escultura de la cutícula. Antena con 12 artejos, el último muy alargado, de $75 \times 12 \mu$, con membrana aserrada y una seda apical rígida de 125μ , entre las otras sedas normales. Patas del 5.º par en forma de placa con tres apéndices. Último segmento abdominal con grandes espinas triangulares laterales. Furca de $122-140 \times 28-33 \mu$, con una serie de espinitas sencillas (más de 40) a lo largo de su borde externo que ocupa desde la misma base hasta el ápice de la furca. Longitud de las sedas apicales de la furca, de dentro a afuera: 77/118 : 400/545 : 312/350 : 67/81 μ ; las dos sedas mediales están encorvadas en la punta, la interna más que la externa. Sacos ovíferos con la extremidad distal dilatada y hueca, conteniendo 10-16 huevos cada uno.

♂ L. 1,02 mm. Furca de $162-163 \times 29-30 \mu$. Escultura y caracteres generales como la ♀.

Puede distinguirse de la forma de Ibars por los siguientes caracteres:

A. Cutícula ornamentada. Furca de $122-163 \times 28-33 \mu$, con espinas pequeñas y numerosas, que llegan hasta el final de la furca. Sedas apicales de longitud: $77/118 : 400/545 : 312/350 : 67/81 \mu$ *Cyclops* de los lagos pirenaicos.

B. Cutícula lisa. Furca de $112-180 \times 25-30 \mu$, con espinas medianas, terminadas en pelo y menos numerosas, terminando a nivel de la seda preapical externa. Sedas apicales de longitud: $87/90 : 525 : 350/375 : 65/75 \mu$... *Cyclops* de Ibars.

Si seguimos el criterio de tomar como caracteres correlativos del paso de *C. Lilljeborgi* a *C. macruroides* el alargamiento de las ramas de la furca y la disminución de la longitud relativa de la seda apical interna, la forma de los Pirineos se aproxima más a *C. Lilljeborgi*; la de Urgel, a *C. macruroides*. (Págs. 23, 25, 31, 76, 85.)

C. (Tropocyclops) prasinus Fischer.—♀ L. 0,675 mm., sacos ovíferos enormes y desproporcionados, de 300μ , cada uno con 17-18 huevos de $58-70 \mu$.—Estanque de Puigcerdá. Es especie eutrafente y termófila. (Págs. 44, 96.)

CANTHOCAMPTIDAE

Canthocamptus staphylinus Jurine.—(Lám. XV, fig. 5) ♂ long. $525-780 \mu$, ♀ long. 750μ , color rojizo, opérculo anal con 16 puntas. En varios ibones. (Págs. 28, 78, 82, 93, 109.)

Bryocamptus (Bryocamptus) Zschokkei Schmeil.—Esta forma pertenece a la subespecie *Zschokkei* por tener espinas mayores en el centro del penúltimo segmento abdominal; pero sus dimensiones son inferiores a las normales en dicha subespecie. ♀ long. $515-690 \mu$, espermátóforos de $57 \times 15 \mu$.—En aguas corrientes: arroyos de Engors, río Carol. Es frecuente en el Pirineo y se conoce también del Prepirineo (Bassedas, 1946). (Págs. 62, 73.)

Bryocamptus (Bryocamptus) sp.—(Lám. XV, fig. 8-12) Es diferente de *B. Zschokkei* por la conformación de las patas del 4.º par, además las espinas del penúltimo segmento abdominal no son mayores

en el centro —tampoco lo son en algunas formas de *Zschokkei*—. Prescindiendo del detalle de las patas del 4.º par, podría incluirse en la var. *tatrensis* de *B. Zschokkei*. ♀ long. 662-695 μ , cutícula algo parduzca. Antena con 8 artejos, segunda antena con el apéndice biarticulado. 3.º segmento abdominal con la serie de espinitas interrumpida. Opérculo anal con 6-7 espinas. Saco ovífero de 215 μ , con unos 16 huevos. Espermatóforos de 73×18 μ .—♂ de 457-? μ .—Probablemente deberá considerarse como una variedad de *B. Zschokkei*. En aguas corrientes del valle del Toré.

Bryocamptus (Arcticocamptus) cuspidatus (Schmeil).—Lám. XV, figura 6) ♀ long. 600-680 μ , la presencia de 6 espinas en el segundo artejo de las patas del 5.º par, permite separarlo de muchos *Bryocamptus*. No se pudo comprobar si los ejemplares de la Cerdaña (estany Mal) pertenecen al tipo de la especie o a la var. *Ekmani* (Kessler). (Págs. 28, 29, 62, 79, 86.)

Echinocamptus (Limnocamptus) luenensis (Schmeil).—(Lám. XV, figura 7) ♀ long. 580 μ . Dorso de los segmentos abdominales 2.º y 3.º con 3-4 series de espinitas; dorso del segmento 4.º con dos series. Opérculo anal con 19 espinitas.—En pozzinas: Prat Fondal, pozzina en el camino que sube a Malniu. (Págs. 62, 86, 103.)

Attheyella (Attheyella) crassa (G. O. Sars).—♀ long. 525 μ , saco ovífero de 165 μ , con 7 huevos.—Estany Llarg. (Pág. 86.)

CYPRIDAE

Candona parallela G. W. Müller.—(Lám. XVI, fig. 2-3) En la sierra de Aralar (MARGALEF, 1946) vive una *Candona* que, por los caracteres de su palpo mandibular, pertenece indudablemente al grupo o sección *candida*. Al estudiarla por primera vez y no poder identificarla con ninguna de las especies que figuran en la monografía de KLE (1938) creí se trataría de una especie nueva. Se parece bastante a *C. neglecta*, de la que difiere especialmente por la furca, cuya conformación es más parecida a la de *C. parallela*, especie que pertenece a otro grupo del mismo género (sect. *compressa*). Posteriormente observé una *Candona* en el Pirineo catalán que con más seguridad podía identificarse como *neglecta* (MARGALEF, 1946), si bien la furca era algo diferente de la representada por G. W. MUELLER para el

tipo de *C. neglecta*, especialmente por tener los apéndices más prolongados. Existía el precedente de MONARD (1928 b) que halló frecuentemente *C. neglecta* en el Pirineo y así la consideré como *C. neglecta*, tanto más cuando el palpo prensil del ♂ favorece esta interpretación. Después de esto me parecía evidente que la furca de *C. neglecta* estaba sujeta a cierta variabilidad y, por tanto, que no podía darse tanto valor a las diferencias observadas en la *Candona* de Aralar, por lo que me limité a considerar a ésta como una *var. vasconica* de la *C. neglecta*.

En una cuneta cerca de Maranges he recogido un ejemplar ♀ adulto de *Candona*, de 750 μ de longitud. La forma general y especialmente la furca son tan parecidos a la *var. vasconica* que en seguida pensé se trataría de la misma forma. Era sensible disponer de un solo ejemplar; estudiado su palpo mandibular mostraba una estructura igual que *vasconica*, excepto en que la seda exterior del tercer artejo *no era ciliada*. Este carácter obligaba a incluir a esta *Candona* en la sección *compressa* y no en la *candida*, y dentro de ella puede clasificarse bastante bien como *C. parallela*; existen, sin embargo, dos pequeñas diferencias: en el ejemplar estudiado el penúltimo artejo de la tercera pata no se ve claramente dividido —en *parallela* (KLIE) y en *vasconica* son divididos— y la seda dorsal (posterior) de la furca es relativamente más larga. Comparando más cuidadosamente *parallela* con *vasconica* se echan de ver las siguientes diferencias, además de la del palpo mandibular: el tamaño es menor en *parallela* que en *vasconica*, el apéndice terminal más corto de la 3.^a pata es tres veces más largo que el último artejo en *vasconica* y sólo 1,75 veces en la *Candona* de Maranges, la garra anterior del penúltimo artejo de la 2.^a antena es más larga que el último artejo en la de Maranges y más corta en *vasconica*. Forma de las valvas, aspecto dorsal del animal y prominencias genitales son iguales en *vasconica* y en la *Candona parallela* de Maranges.

El género *Candona* se encuentra en curso de especiación, presenta un número de formas muy grande y bastante próximas, por lo cual no es de extrañar ofrezca grandes dificultades su estudio. Además la sistemática actual da gran importancia a caracteres que, a primera vista, parecen nimios y cuya constancia jamás se ha comprobado seriamente (P. ej. los caracteres de las sedas del palpo mandibular). Los nombres dados a esta especie y a la siguiente no constituyen, por tanto, determinaciones seguras.

C. hyalina Brady & Robertson. — (Lám. XVI, fig. 1) ♀ long. 1,38 mm., alt. 630 μ . Caparazón con zonas dorsales y ventrales algo obscurecidas; la valva izquierda forma en su parte posterior un lóbulo saliente, algo más acentuado de lo que dibujan los autores para *C. hyalina*, pero menos prominente que en *C. caudata* Kauffman. 2.º artejo del palpo mandibular con una seda pectinada y un haz de 4 sedas lisas. Seda terminal corta de la 3.ª pata, como 4 veces el último artejo. En pozas: Vall del Toré, Prat Fondal. (Págs. 51, 103, 109.)

Cyclocypris ovum (Jurine) (= *C. pygmaea* Croneberg). — L. 438-510 μ , alt. 295-350 μ . Color castaño. — Muy frecuente. MONARD (1928 b) la encontró también muy diseminada en el macizo de Carlitte. Los machos no son raros. (Págs. 21, 27, 31, 77, 82, 93, 103, 109.)

Ilyocypris decipiens? Masi. — (Lám. XVI, fig. 4-5) ♂ ♂ ♀ ♀ L. 690-800 μ , alt. 350-400 μ . Los caracteres del ♂ son de *decipiens*, la furca ♀ también, menos peluda que la de *I. gibba*. En cambio, la 3.ª pata (♂ ♀) tiene los dos penúltimos artejos sin separación clara, carácter que la hace asemejar a *I. gibba*. Sedas nadadoras de las segundas antenas muy largas. — Frecuente en algunos ibones. (Págs. 28, 79, 82.)

Cypridopsis lauta nov. sp. — (Lám. XVI, fig. 11-16; lám. XVII, figura 1-7) ♀ long. 600-650 μ , alt. 320-330 μ (6-2). Caparazón aproximadamente tan alto como ancho, y cerca de dos veces más largo que alto. La valva derecha es más alta que la izquierda, como en el género *Potamocypris*. La valva izquierda abraza a la derecha por ambos extremos (este punto no está muy claro). Visto de lado, el animal muestra los extremos redondeados y el borde inferior casi recto. Visto por encima, los lados son angulosamente convexos y muy poco más suavemente atenuados por delante que por detrás. La superficie de las valvas es lisa, limpia y cubierta uniformemente por sedas poco densas; su color es anaranjado uniforme, más o menos parduzco. En los bordes de las valvas no existen engrosamientos ni conformaciones que se aparten de lo corriente. Apéndices muy quitinizados, teñidos ligeramente de pardo. Las sedas nadadoras de las segundas antenas son largas y algunas de ellas exceden del extremo de las propias antenas. Palpo maxilar con el último artejo cilíndrico, próximamente dos veces más largo que ancho. Placa respiratoria de la primera pata con dos radios desiguales. 2.ª pata con las sedas api-

cales de los diferentes artejos, y especialmente la del 3.º, muy largas, carácter que se encuentra en otros *Cypridopsis*. Los *Potamocypris* tienen estas sedas relativamente más cortas. 3.ª pata con pinza y sin caracteres típicos. Furca de 20-22 μ , apéndice terminal de 75 μ , apéndice posterior de longitud semejante a la de la furca; suele estar encorvado hacia arriba, pero sin formar un ángulo muy marcado ♂ desconocido.

Tipos: Prov. Gerona: Montseny, turó de la Pola, 13-IX-1942, ♀ ♀ Maranges, en una cuneta, 25-VIII-1946, ♀ ♀. Siempre en aguas finas.

Afinidades.—Esta especie es un verdadero *Cypridopsis* por la estructura de su palpo maxilar y de la 2.ª pata, pero difiere de sus congéneres por tener la valva derecha notablemente más elevada que la izquierda, carácter que es más propio del género *Potamocypris*. La forma y dimensiones la asemejan a *P. Steureri* Klie, de aguas salobres, pero el palpo maxilar es completamente diferente. Dentro del género *Cypridopsis*, las especies más próximas son *C. subterranea* Wolf y *C. elongata* Kaufmann, ambas de forma y dimensiones parecidas y también con sólo dos radios en la 1.ª pata. Como principales diferencias, *C. subterranea* tiene las sedas nadadoras de las segundas antenas muy cortas, y *C. elongata* presenta una serie de engrosamientos en el borde anterior de la valva izquierda. (Pág. 58.)

Potamocypris villosa (Jurine).—(Lám. XVI, fig. 6-10, lám. XVII, figura 8-15).

♀ long. 705-720 μ , alt. 395-445 μ (4-2). Caparazón comprimido lateralmente. Valvas lisas, de color amarillo verdoso, con sedas uniformemente dispersas hasta el dorso. La mitad inferior de las valvas se ve frecuentemente recubierta de epibiontes (*Characiopsis*, bacterias ferruginosas) y detritos, cosa que también se suele observar en *Potamocypris arcuata*. Segundas antenas con el penúltimo artejo de $63-65 \times 27-30,5 \mu$, y sedas nadadoras finas y rectas, de 175-230 μ de longitud máxima; la distancia entre la inserción de las sedas y el extremo de las antenas es de 157-175 μ . Palpos mandibular y maxilar, véanse las figuras. 1.ª pata con los dos radios respiratorios iguales o desiguales. Furca de 37 μ , apéndice terminal de 115 μ , el paso de la furca al apéndice no es muy marcado, apéndice posterior generalmente bien desarrollado, pero en un caso (XVI, 10) faltaba.—Vall del Toré, Maranges. MONARD (1928 a) lo cita con duda de Banyuls con el nombre de *Cypridopsella villosa* Kaufmann. (Págs. 58, 59, 105, 109.)

Esta especie se parece a *P. arcuata*, de la que se distingue perfectamente por varios caracteres señalados más abajo. Conviene indicar que los ejemplares catalanes que he determinado como *P. arcuata* G. O. Sars 1903, también podrían recibir el nombre de *P. maculata* Alm 1914. Estas dos denominaciones, si no son sinónimas —existen ligeras diferencias en la forma de las valvas—, corresponden a subespecies de una misma especie: «*P. maculata*» es la forma nórdica hermafrodita y *P. arcuata* la meridional anfigona, según toda probabilidad. Como sea que en Cataluña solamente hemos visto ♀ ♀, parece lógico atribuir nuestros ejemplares catalanes a «*P. maculata*».

A continuación intercalamos una pequeña clave para la determinación de las formas de cípridos con furca reducida, comprendiendo las especies señaladas hasta ahora en España, con el doble objeto de situar las formas críticas que acabamos de mencionar y facilitar el estudio de tan interesante grupo de crustáceos.

1. — Ultimo artejo del palpo maxilar cilíndrico, de una a dos veces más largo que ancho; caparazón ancho, no comprimido; segunda pata con sedas relativamente largas. Segundas antenas con las sedas nadadoras largas. *Cypridopsis* (2)

— — Ultimo artejo del palpo maxilar espatulado, con el margen distal más largo que el proximal y que la propia longitud del artejo; caparazón comprimido, con la valva derecha superando a la izquierda por la parte de la charnela; segunda pata con sedas relativamente cortas; placa respiratoria de la primera pata con dos radios como máximo. *Potamocypris* (6)

2. — Valvas de altura semejante, superficie de las valvas fosulada, caparazón bastante menos de dos veces más largo que ancho... (3)

— — Valva derecha más alta que la izquierda, superficie de las valvas lisa, caparazón cerca de dos veces más largo que ancho.....
..... *Cypridopsis lauta* nov. sp. (Pirineos, Montseny).

3. — La valva izquierda abarca a la derecha (4)

— — La valva derecha abarca a la izquierda (5)

4. — Caparazón con manchas oscuras; placa respiratoria de la 1.ª pata con 5 radios *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller) (Barcelona, Madrid).

— — Caparazón de color homogéneo; placa respiratoria de la 1.^a pata con 4 radios *Cypridopsis parva* G. W. Müll. (Ibars, Santa Eulalia).

5. — Superficie del caparazón con sedas; placa respiratoria de la 1.^a pata con 2 radios *Cypridopsis Newtoni* Brady & Robert. (Barcelona, Ibars, Flix, Cádiz).

— — Superficie del caparazón con sedas y espinas; placa respiratoria de la 1.^a pata con 4 radios *Cypridopsis aculeata* (Costa) (Madrid).

6. — Segundas antenas con las sedas nadadoras cortas, no alcanzando el extremo de las garras terminales; long. 680-800 μ (7)

— — Segundas antenas con las sedas nadadoras largas, alcanzando y aun sobrepasando el extremo de las garras terminales; longitud 610-720 μ (8)

7. — Furca con el apéndice posterior doblado en ángulo entre la mitad y los dos tercios de su longitud. Flagelo largo como 3 1/2-4 veces el borde anterior de la furca. Sin machos *Potamocypris Wolffi* Brehm (Aralar, Montseny, Saldas).

— — Apéndice posterior de la furca doblado en ángulo más allá de los 3/4 de su longitud. Flagelo largo como 2 1/2-3 1/2 veces el borde anterior de la furca. Machos tan numerosos como las hembras *Potamocypris pyrenaica* Margalef (La Molina).

8. — Valvas con pelos numerosos hasta el dorso; las sedas nadadoras de las segundas antenas sobrepasan el extremo de las garras en 1/10 a 1/4 de la propia longitud; caparazón bastante simétrico, visto por encima; long. ♀ 700-720 μ *Potamocypris villosa* (Jurine) (Pirineos).

— — Valvas con pelos que faltan o escasean hacia el dorso; las sedas nadadoras de las segundas antenas sobrepasan el extremo de las garras en 1/3 a 3/5 de la propia longitud; caparazón más acen-
tuadamente asimétrico visto por el dorso; long. ♀ 610-660 μ ...

a) Forma partenogenética, al N. del Mediterráneo; vista por encima es poco asimétrica *Potamocypris maculata* Alm.

b) Forma anfígona, al S. del Mediterráneo; vista por encima la punta anterior se ve más acentuadamente torcida hacia la izquierda *Potamocypris arcuata* G. O. Sars.

Las dos últimas especies son muy parecidas. Algunos ejemplares españoles (Vallvidrera, Montseny) han sido determinados por el autor como *P. arcuata*; sin embargo no se vieron machos y tal determinación ha de aceptarse con reservas.

GAMMARIDAE

Gammarus pulex (L.) (= *Rivulogammarus pulex*, de autores modernos).—(Lám. XVIII) Se estudiaron varios ejemplares del Estany Rodó y uno del Estany Llarg, todos muy parecidos. Long. 15 mm. Ojos de $550-570 \times 375-475 \mu$ (2) en el ♂, de $530 \times 340 \mu$ en la ♀. Armadura del urosoma, según la notación de KARAMAN e indicando entre paréntesis las espinas finas setiformes:

1 + (1)	2 + (2-4)	1 + (1)
1 + (2-3)	2 + (2-4)	1 + (2-3)
1 + (3)	0	1 + (3)

En el segmento que precede al uros, solamente dos sedas posteriores. Telson de $630-825 \mu$ (4) de largo, lóbulos soldados en la base, ápice de los lóbulos escotado; normalmente dos espinas y un número indefinido de sedas apicales, en los márgenes dos sedas o grupos de sedas. Antenas anteriores con 19-24 artejos (♂) o 21 artejos (♀), rama accesoria con 1-2 artejos (♂ ♀). Antenas posteriores con 12-13 artejos (♂) o 11 artejos (♀). Pereópodos 1 y 2 con menos sedas que *R. Gauthieri*; el pereópodo 5 se asemeja al de esta especie y no es excesivamente peludo. Dimensiones de los últimos urópodos (medidos a ambos lados en 3 ♂ ♂ y 1 ♀): rama interna: $1730-1770 \mu$ (♂), $1680-1850 \mu$ (♀); primer artejo de la rama externa: $2.000-2.070 \mu$ (♂), $2.000-2.170 \mu$ (♀); segundo artejo de la rama externa: $180-200 \mu$ (♂), 150μ (♀); longitud total: $2.180-2.270 \mu$ (♂), $2.150-2.320 \mu$ (♀). Obsérvese que en la ♀ el último artejo de la rama externa es más corto.

KARAMAN ha descrito una subespecie *gallicus* de Francia, citada del Carlitte por PACAUD (1945), que sólo conocemos por referencias

indirectas; pero por lo que dice en su trabajo de 1935, la forma hallada en la Cerdaña no corresponde bien a *gallicus*. KARAMAN considera a *Rivulogammarus Gauthieri*, *R. pulex gallicus* y *R. balcanicus* (sens. lat.) como residentes en Europa y N. de Africa desde antes de las glaciaciones y a *R. pulex pulex* como un autoinmigrante postglaciar procedente del Este. CHEVREUX² cita *R. pulex* de los lagos pirenaicos, hasta 2.400 m.; en Pamir alcanza los 5.118 m. de altura. (Páginas 30, 32, 33, 36, 62, 70, 78, 85, 90.)

20. — A R A C H N O I D E A

EYLAIDAE

Eylais hamata Koen.—(Lám. XII, fig. 4) Especie muy diseminada, se conocía ya de España (Prov. Madrid).—(Págs. 38, 62, 109.)

PROTZIIDAE

Protzia invalvaris Piers.—♀ ov. de 1,2-1,35 mm., con 32-33 cúpulas a cada lado de la abertura genital.—Especie montana, muy diseminada en Europa, ya era conocida de España. (Págs. 13, 70.)

THYASIDAE

Thyas barbiger Viets.—Especie euriterma, de amplia dispersión eurasiática, ya citada de España anteriormente. (Pág. 54.)

SPERCHONIDAE

Sperchon (Sperchon) glandulosus Koen.—Especie reófila y, en cierto modo, estenoterma de agua fría, común en los arroyos de Eurasia y Norteamérica; pero, que sepamos, no había sido mencionada todavía de nuestra patria. (Págs. 13, 105.)

21. — I N S E C T A

AESHNIDAE

Aeshna juncea L. (Pág. 34.)

VELIIDAE

Velia rivulorum F. (Pág. 36.)

GERRISIDAE

Gerris (Limnotrechus) gibbifer Schumm. (Pág. 58.)

G. (Limnotrechus) lateralis Schumm. (Pág. 34.)

DYTISCIDAE

Platambus maculatus L. (Pág. 36.)

CULICIDAE

Aedes (Ochlerotatus) jugorum Villeneuve. (Pág. 50.)

22. — P I S C E S

SALMONIDAE

Salmo trutta (L.). (Pág. 34.)

23. — A M P H I B I A

RANIDAE

Rana temporaria L. (Págs. 28, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 54, 86, 90, 105. 109.)

BIBLIOGRAFÍA ⁽¹⁾

ALLORGE, P.—1921-22. Les Associations vegetales du Vexin Français. *Rev. Gén. Botanique*, vol. 33, págs. 481-544, 589-652, 708-751.

— 1925 a. Variations du pH dans quelques tourbières à Sphaignes du centre et de l'ouest de la France. *C. R. Acad. Sci.*, vol. 181, págs. 1154-1155.

— 1925 b. Sur quelques groupements aquatiques et hygrophiles des Alpes du Briançonnais. *Veroff. Geob. Inst. Rübel, Festschrift C. Schröter*, 3.

— 1926. Sur le benthos à Desmidiées des lacs et étangs siliceux des plaines, dans l'Ouest et le Centre de la France, *C. R. Acad. Sci.*, vol. 183, págs. 982-984.

ALLORGE, P. et DENIS, M.—1927. Note sur les complexes végétaux des lacs-tourbières de l'Aubrac. *Archives de Botan.* (1927), pag. 17.

ALLORGE, P. et MANGUIN, E.—1941. Algues d'eau douce des Pyrénées basques. *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 88, págs. 159-191.

AVEL, Mme. et M. M.—1932 a. La repartition des Blepharocerides (Dipt. torrenticoles) dans l'Auvergne. *Bull. Soc. Zool. France*, vol. 57, págs. 97-100.

— 1932 b. Les causes de la repartition de quelques larves d'Ephemères dans les diverses zones des torrents en Auvergne. *Bull. Soc. Zool. France*, vol. 57, págs. 100-104.

BALDI, E.—1940. Prime ricerca sulle pozze d'alpeggio. *Mem. Mus. St. Nat. Venezia Tridentina*, vol. 5, fasc. 1, 32 págs.

BASSEDAS, Montserrat.—1946. Nota sobre algunos harpáctidos dulciacuícolas de Cataluña. *P. Inst. Biol. Apl.*, vol. 2, págs. 123-126.

BATARD, Ch.—1932. Phytoplancton des cours d'eau de Saint Malo. *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 79, págs. 603-612.

BEGER, H.—1927. Beiträge zur Oekologie und Soziologie der luftlebigen (atmosphysischen) Kieselalgen. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, vol. 45, págs. 385-407.

BELLOC, E.—1888. Les diatomées de Luchon et des Pyrénées centrales. *Journ. Bot.*, pag. 33.

— 1893. Explorations souslacustres de la vegetation lacustre dans les Pyrénées. *Assoc. Franc pour l'Avanc. des Sciences, Congrès de Pau* (1892), 21 págs.

— 1921. Aperçu général de la vegetation lacustre dans les Pyrénées. *Assoc. Franc. pour l'Avanc. des Sciences*.

BERG, A.—1945. Diatomeen von der Sophia-Expedition im Jahre 1883. *Ark. f. Botanik*, vol. 32 A, n.º 1, 34 págs.

(1) Los trabajos señalados con un asterisco no han podido ser consultados directamente.

BERG, K.—1938. Studies on the bottom animals of Esrom Lake. *Mem. Acad. Roy. Sc. Lett. Danemark*, vol. 8, págs. 1-255.

BORELLI, A.—1905. Sulla presenza della *Planaria alpina* e *P. cornuta* nei Pi-renei. *Boll. Mus. Zool. et Anat. Com. Torino*, vol. 20, n.º 481, pag. 1.

BORGE, O.—1936. Beiträge zur Algenflora von Schweden. *Arkiv f. Botanik*, vol. 28, n.º 6.

BOYER, Ch. S.—1927. Synopsis of North-American Diatomaceae, II. *Proc. Acad. Nat. Sci. of Philadelphia*, vol. 79, págs. 229-580.

BRIQUET, J.—1910. Prodrôme de la Flore Corse, vol. 1, pag. XXV.

BRÖLEMANN, H.—1918. Sur quelques *Culex* des Pyrénées et description d'une espèce nouvelle. *Ann. Soc. Entomol. France*, vol. 87, págs. 426-440.

BRUTSCHY, A.—1929. Die Algenflora des Val Piora. *Rev. d'Hydrologie*, vol. 5, páginas 1-120.

BURCKHARDT, G.—1920. Zooplankton aus spanischen Gebirgsseen. *Revue d'Hydrologie*, vol. I, págs. 123-125.

— 1943. Hydrobiologische Studien an Schweizer Alpenseen zugleich 2. Aufsatz über Zooplankton aus spanischen Gebirgsseen. *Revue d'Hydrologie*, vol. 9, páginas 354-384.

BUTCHER, R. W.—1946. Studies in the Ecology of Rivers, VI. The algal Growth in certain highly calcareous Streams. *J. Ecol.*, vol. 33, págs. 268-283.

CARLIN, B.—1943. Die Planktonrotatorien des Motalaström. *Medd. Lunds Univ. Lim. Instit.*, n.º 5, 256 págs.

CEDERCREUTZ, C.—1934. Die Algenflora und Algenvegetation auf Åland. *Acta Botanica Fennica*, vol. 15.

* CEDERGREN.—1913. Sötvaters algeri in Svenska. *Ark. f. Botanik*.

CHEVREUX, E. et FAGE, L. 1925.—Amphipodes. *Faune de France*, vol. 9, 488 págs.

CHODAT, R.—1926. Scenedesmus. *Revue d'Hydrologie*, vol. 3, págs. 71-258.

CHOUARD, P.—1935. Les tourbières de pelouses, ou pozzines, dans les Pyrénées, formations analogues des pozzines de Corse. *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 82, páginas 632-642.

CHOUARD, P. et PRAT, H.—1929. Note sur les tourbières du Massif de Néouvielle (Hautes-Pyrénées). *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 76, págs. 113-130.

— 1930. Remarques sur l'évolution des cuvettes lacustres à propos de la pozzine et du lac de Nino. *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 77, págs. 438-441.

COMÈRE, J.—1894. Les algues des sources sulfureuses de Caldas de Bohi, Piré-nées espagnoles. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, vol. 28.

— 1901. Note sur quelques diatomées recoltées à Saint Jean de Luz (Basses Pyrénées). *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 48, págs. 17-25.

— 1911. Addition à la flore des eaux douces du pays toulousain et des Pyrénées centrales. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, vol. 44.

- 1924. Notes pour servir à l'étude des stations aquatiques des Pyrénées. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, vol. 52, págs. 68-84.
- 1927. Additions à la flore des Algues d'eau douce du pays toulousain et des Pyrénées centrales et notes pour servir à l'étude des stations aquatiques regionales. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, vol. 56, págs. 448-462.
- 1929. Les associations algologiques du pays toulousain et des Pyrénées centrales. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, vol. 58, págs. 125-136.
- CORNU, P.—1939. Contribution à la flore algologique de la tourbière des Tenasses-Prantins (Vaud). *Mem. Soc. Vaudoise Sc. Nat.*, vol. 6, págs. 237-278.
- COSANDEY, F.—1934. Contribution à la connaissance des Desmidiacées des environs de Sainte Croix. *Mém. Soc. Vaudoise des Sc. Naturelles*, vol. 4, n.º 8.
- DEFLANDRE, G.—1924. Additions à la flore algologique des environs de Paris. *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 71, págs. 667 y 1115.
- 1925. Note sur la flore algologique de deux localités alpines. *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 72, págs. 373-390.
- 1926. Monographie du genre *Trachelomonas*. Thèse, Nemours, 162 págs.
- 1927. Matériaux por la faune rhizopodique de France, III. *Bull. Soc. Zool. France*, vol. 52, págs. 496-519.
- 1928. Contributions à la flore algologique de la France. *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 75, págs. 999-1012.
- DENIS, M.—1924. Observations algologiques dans les Hautes Pyrénées. *Revue Algologique*, vol. 1, págs. 115-126 y 258-266.
- DESPAX, R.—1937. Chasse et Pêche aux Pyrénées. *Ann. Fed. pyr. d'Economie montagnarde*, vol. 5 (1936), págs. 19-36.
- 1941. Notes batrachologiques, IV. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, vol. 76, páginas 91-92.
- DOBERS, E.—1915. Ueber die Biologie der Bdelloidea. *Int. Rev. d. ges. Hydrob. u. Hydrogr.*, vol. 7, *Biol. Suppl.*, págs. 1-128.
- DONAT, A.—1926-33. Verbreitung einiger Desmidiaceen. *Die Pflanzenareale*, I, II, III. Gustav Fischer, Jena.
- DROUET, F.—1943. New species and transiers in Myxophyceae *Amer. Midl. Nat.*, volumen 30, págs. 671-674.
- FAGOT, P.—1883. Faune des lacs alpins des Pyrénées. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, vol. 17, pag. 29.
- FEBRER, J.—1925. Atlas pluviométric de Catalunya. Institució Patxot, Barcelona.
- * FRÉMY, P.—1922. Espèces nouvelles pour la flore algologique des Pyrénées *Bull. Soc. Linn. Normandie*.
- * — 1930. Algues provenant de récoltes de M. Henri Gadeau de Kerville dans le canton de Bagnères de Luchon (Hte. Garonne). *Bull. Soc. amis des Sc. Nat. de Rouen* (1928-29), págs. 166-227.
- FRENGUELLI, J.—1936. Crisostomatáceas del Neuquén. *Notas del Museo de la Plata*, vol. 1, Bot. n.º 9, págs 247-275.

FRITSCH, F. E.—1929. The encrusting algal communities of certain fast flowing streams. *The new Phytologist*, vol. 28, págs. 165-196.

— 1933. The Evolutionary Sequence in Desmids. *Trans. South-Eastern Union of Scient. Societies* (1933), págs. 18-37.

GAMS, H.—1927. Von den Follatères zur Dent de Morcles. *Beitr. z. geobot. Landaufn. Schweiz*, vol. 15, 760 págs.

GAY, F.—1891. Algues de Bagnères de Bigorre. *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 38, páginas XXVII-XXXII.

GONZÁLEZ GUERRERO, P.—1927. Contribución al conocimiento ficológico del Pirineo español. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. 27, págs. 343-346.

— 1943. Algas del Norte y Centro de España. *Anal. Jardín Bot. Madrid*, vol. 3, página 269.

* DE GUERNE, J. et RICHARD, J.—1892. Sur la faune pelagique de quelques lacs des Hautes Pyrénées. *Assoc. Fr. Avanc. Sciences*, 21^{ème} session.

GUINOCHET, M.—1936 a. Note sur la présence dans les Alpes Sud-Occidentales d'ensembles physionomiquement comparables aux «pozzines» corses. *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 83, págs. 437-442.

— 1936 b. Algues d'eau douce récoltées au cours de la session de la Soc. Bot. France en Corse (août 1930). *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 83, págs. 508-524.

— 1938. Études sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes Maritimes). *S. Intern. Geob. Médit. Alp.*, comm. n.º 59.

HARRING, H. K.—1916. A revision of the rotatorian genera Lepadella and Lophocharis with description of five new species *Proc. U. S. Nat. Museum*, vol. 51.

HOOGENRAAD, H. R.—1935. Studien über die sphagnicolen Rhizopoden der niederländischen Fauna. *Arch. f. Protistenk.*, vol. 84, págs. 1-100.

HUBAULT, M.—1927. Contribution à l'étude des invertébrés torrenticoles. *Bull. Biol. France Belgique*, suppl. 1927, págs. 1-390.

HUSTEDT, F.—1938. Diatomeen aus den Pyrenäen. *Ber. deutsch. Bot. Ges.*, volumen 56, págs. 543-572.

INSAM, J. et KRIEGER, W.—1937. Zur Verbreitung der Gattung Cosmarium in Südtirol. *Hedwigia*, vol. 67, págs. 95-113.

IRÉNÉE-MARIE, Fr.—1939. Flore desmidiale de la région de Montréal. *Laprairie*. 547 págs.

JEANBERNAT.—1874. Les lacs des Pyrénées. *Soc. Sc. Phys. et Nat. Toulouse*, volumen 2, págs. 272-330.

KARAMAN, S.—1935. Rivulogammarus Gauthieri n. sp., nouvel amphipode dulcicicole d'Algérie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, vol. 26, pág. 47.

KLIE, W.—1938. Ostracoda, Muschelkrebse. *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeressteile, etc., de Dahl*, vol. 34, 230 págs.

KORSCHIKOFF, A. A.—1931. Notizen über neue apochlorotische Algen. *Arch. f. Protistenkunde*, vol. 74, págs. 249-258.

KOZMINSKI, Z.—1927. Über die Variabilität der Cyclopiden aus der strenuus-Gruppe auf Grund von quantitativen Untersuchungen. *Bull. Intern. de l'Acad. Polon. d. Sc. et d. Lettres, class. d. Sc. Math. et Naturell.*, serie B, suppl. I, págs. 1-114.

KRIEGER, W.—1937. Desmidiaceen. *Dr. Rabenhorst's Kryptogamenflora*, Leipzig

KURZ, A.—1922. Grundriss einer Algenflora des appenzellischen Mittel- und Vorderlandes. *Jahrb. St. Gallischen Naturf. Ges.*, vol. 58, págs. 67-152.

* LAPORTE, L.-J.—1931. Recherches sur la biologie et la systematique des Desmidiées. *Encyclopedie Biologique*, IX. Lechevalier, Paris.

LINDBERG, H.—1944. Oekologisch-geographische Untersuchungen zur Insektenfauna der Felstümpel an den Küsten Finnlands. *Acta Zool. Fennica*, vol. 41, 178 páginas.

DE LITARDIERE, R. et MALCUIT, G.—1926. Contribution à l'étude phytosociologique de la Corse. Le massif du Renoso. Paul Lechevalier, Paris.

MAGDEBOURG, P.—1925. Neue Beiträge zur Kenntnis der Oekologie und Geographie der Algen der Schwarzwald-Hochmoore. *Berichte d. Naturforsch. Ges. zu Freiburg i Br.*, vol. 24, págs. 124-192.

MARCAILHOU D'AYMERIC, H.—1900. Coexistence des Isoètes et des truites dans la plupart des lacs de l'Ariège, des Pyrénées Orientales et de l'Andorre. *Comptes Rendus du Congrès d. Soc. Savantes en 1899, Sciences*, págs. 120-126.

MARGALEF, R.—1946 a. Materiales para el estudio de la biología del lago de Bañolas. *Publ. Inst. Biol. Aplicada*, vol. 1, págs. 27-78.

— 1946 b. Contribución al conocimiento hidrobiológico del país vasco-navarro. *Estación de Estudios Pirenaicos, Aportación al estudio de la fauna y flora vasco-navarras*, págs. 7-44.

— 1947. Limnosociología. *Monogr. Ciencia Moderna*, n.º 10, 93 págs.

— 1948. Primera nota sobre la biología de las aguas continentales del bajo Urgel. *Ilerda* (en prensa).

* MESSIKOMMER, E.—1927. Biologische Studien im Torfmoor von Robenhausen. Diss. Zürich.

— 1942. Beitrag zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos. *Beitr. z. geobot. Landeaufn. Schweiz*, vol. 24, 452 págs.

MONARD, A.—1925. Description d'un nouvel Harpactide muscicole, *Canthocampus catalanus* n. sp.—*Revue Suisse Zool.*, vol. 31, págs. 423-428.

— 1928 a. Note sur la faune de quelques lacs des Pyrénées. *Bull. Soc. Zool. France*, vol. 53, págs. 243-261.

— 1928 b. Note sur la faune d'eau douce des environs de Banyuls. *Bull. Soc. Zool. France*, vol. 53, págs. 214-225.

MOYLE, J. B.—1945. Some chemical factors influencing the distribution of aquatic plants in Minnesota. *Amer. Midl. Nat.*, vol. 34, págs. 402-420.

NAUMANN, E.—1925. Untersuchungen über einige sub- und elitoreale Algenassoziationen unserer Seen. *Ark. f. Botanik*, vol. 19, n.º 16, 30 págs.

PACAUD, A.—1935. Contribution à l'étude de la répartition des Cladocères dans la région de Néouvielle (Pyrénées). *Bull. Soc. Zool. France*, vol. 60, págs. 153-168.

— 1945. Données d'ensemble sur la répartition géographique des Gammarus dans les eaux continentales françaises. *C. R. Soc. Biogeogr.*, vol. 22, pág. 38.

PALMGREN, P.—1928. Zur Synthese Pflanzen- und Tierökologische Untersuchungen. *Acta Zoologica Fennica*, n.º 6, 51 págs.

— 1930. Quantitative Untersuchungen über die Vogelfauna in den Wäldern Südfinnlands, *Acta Zoologica Fennica*, n.º 7, 209 págs.

* PESTA, O.—1929. Der Hochgebirgsee der Alpen. *Die Binnengewässer*, VIII

— 1939. Alpine Tümpel und ihre limnologische Kennzeichnung. *Sitz. Akad. Wiss. Wien., M. Naturw. Kl.*, vol. 148, págs. 341-352.

— 1940. Standorteigenschaften eines oligozoischen Tümpelgewässers im Ostalpengebiet. *Sitz. Akad. Wiss. Wien., Math. Naturw. Kl.*, vol. 149, págs. 173-181.

PETIT, P.—1880. Liste des Diatomées recoltées à l'ascension de la Rhune. *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 28, págs. LXXXIV-LXXXV.

PRAT, H. et CHOUARD, P.—1928. Note sur les milieux aquatiques du massif de Néouvielle (Hautes Pyrénées). *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 75, págs. 986-997.

DE PUYMALY, A.—1921. Contribution à la flore algologique des Pyrénées. *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 68, págs. 188-202.

RAMOND.—1821. Lettre adressée à Humboldt, publiée dans Mém. Soc. Académique des Hautes Pyrénées (Reprod. por JEANBERNAT, 1874).

RODRÍGUEZ FEMENIAS, J.—1894. Algas de Panticosa. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.*, volumen 23, págs. 38-39.

ROY, J.—1931. Copépodes et Cladocères de la région pyrénéenne. *Bull. Soc. Zool. France*, vol. 56, págs. 542-546.

— 1932. Copépodes de la région pyrénéenne. *Bull. Soc. Zool. France*, vol. 57, págs. 158-160.

SCHILLER, J.—1933-37. Dinoflagellata. *Dr. Rabenhorst's Kryptogamenflora*.

* SCHODDUYN, R.—1924. Contribution à l'étude du plancton du lac de Lourdes. *Ann. Biol. Lacustre*, vol. 13, págs. 143-204.

SHELFORD, W. E. & BOESEL, M. W.—1942. Bottom Animal Communities of the Island Area of Western Lake Erie in the Summer of 1937. *Ohio Journ. Sc.*, vol. 42, págs. 179-190.

SKUJA, H.—1928. Vorarbeiten zu einer Algenflora Lettland. *Acta Horti bot. Univers. Latviensis*, III, p. 103.

— 1939. Beitrag zur Algenflora Lettlands, II. *Acta Horti Bot. Univ. Latviensis*, s. XI-XII, págs. 41-169.

SUCHTLAND, O. & SCHMASSMANN, W.—1935. Limnologische Beobachtungen an acht Hochgebirgseen der Landschaft Davos. *Revue d'Hydrologie*, vol. 7, págs. 1-201.

TAFT, C. E.—1942. Additions to the Algae of the West End of Lake Erie. *Ohio Journ. Sc.*, vol. 42, págs. 251-256.

TEILING, E.—1946. Zur Phytoplanktonflora Schwedens. *Bot. Notiser* (1946), páginas 61-88.

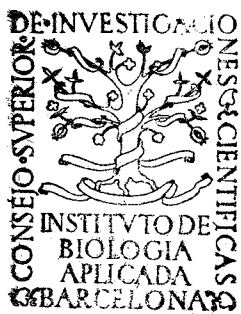
— 1947. *Staurastrum planctonicum* and *St. pingue*, a study of planktic Evolution. *Svensk. Bot. Tidsk.*, vol. 41, págs. 218-234.

THUNMARK, S.—1945. Zur Soziologie des Süßwasserplanktons. *Folia Limnol. Scandinavica*, n.º 3, 66 págs.

TRUAN, A.—1834-1885. Ensayo sobre la sinopsis de las diatomeas de Asturias. *Anal. Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. 13, págs. 1-58; 14, 59-76.

VALLE, K. J.—1927-28. Oekologisch-Limnologische Untersuchungen über die Boden und Tiefenfauna in einigen Seen nördlich vom Ladoga See, I, II. *Acta Zoologica Fennica*, n.º 2, n.º 4, 179 + 232 págs.

ILUSTRACIONES



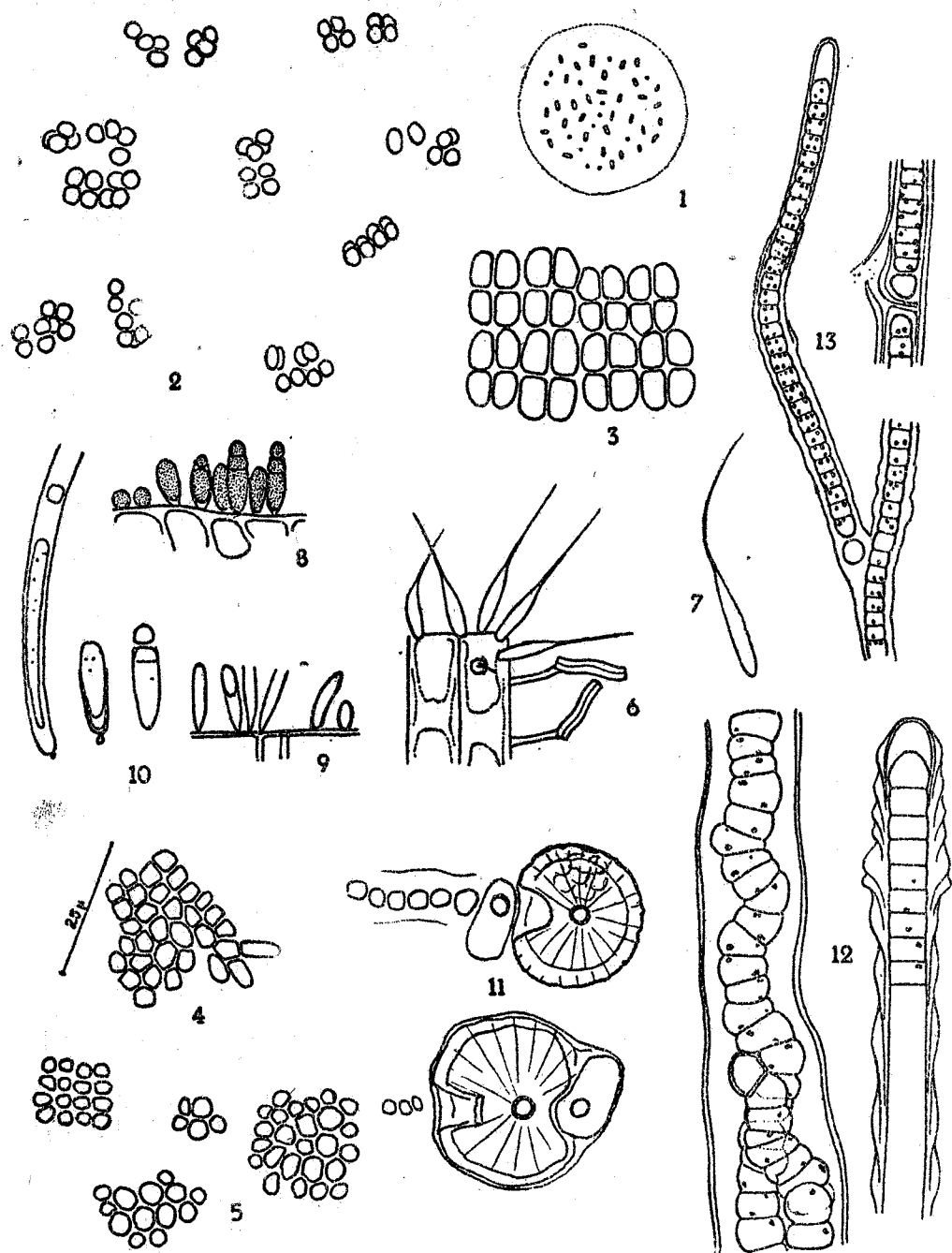


LÁMINA I. — *Cianofíceas.*

1. *Aphanothece nidulans*. — 2. *Aphanocapsa Grevillei* f. *gregaria*. — 3. *Merismopedia elegans*. — 4. *Hydrococcus rivularis*. — 5. *Hydrococcus Cesatii*. — 6 y 7. *Clastidium setigerum*. — 8. *Chamaesiphon incrustans*. — 9. *Chamaesiphon cylindricus*. — 10. *Chamaesiphon curvatus*. — 11. *Nostoc Zetterstedtii*, precipitados minerales alrededor de algunas células. — 12. *Tolypothrix distorta* var. *pennicillata*. — 13. *Tolypothrix limbata*.

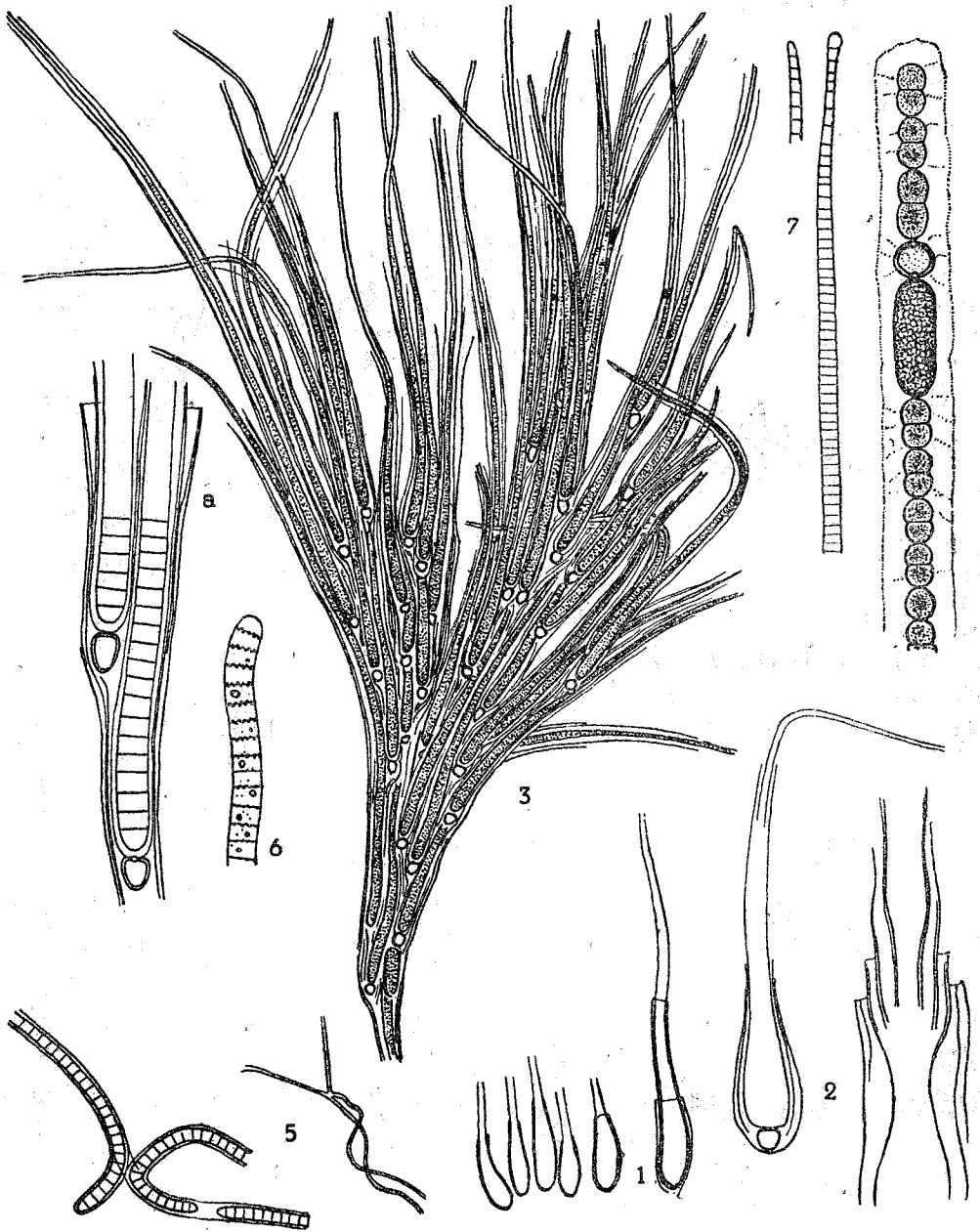


LÁMINA II. — *Cianofíceas*.

1. *Calothrix* sp. — 2. *Calothrix* sp. — 3. *Calothrix compacta*; a) detalle. — 4. *Anabaena oscillarioides*. — 5. *Plectonema Schmidlei*. — 6. *Oscillatoria nigra*. — 7. *Oscillatoria* sff. *amoena*.

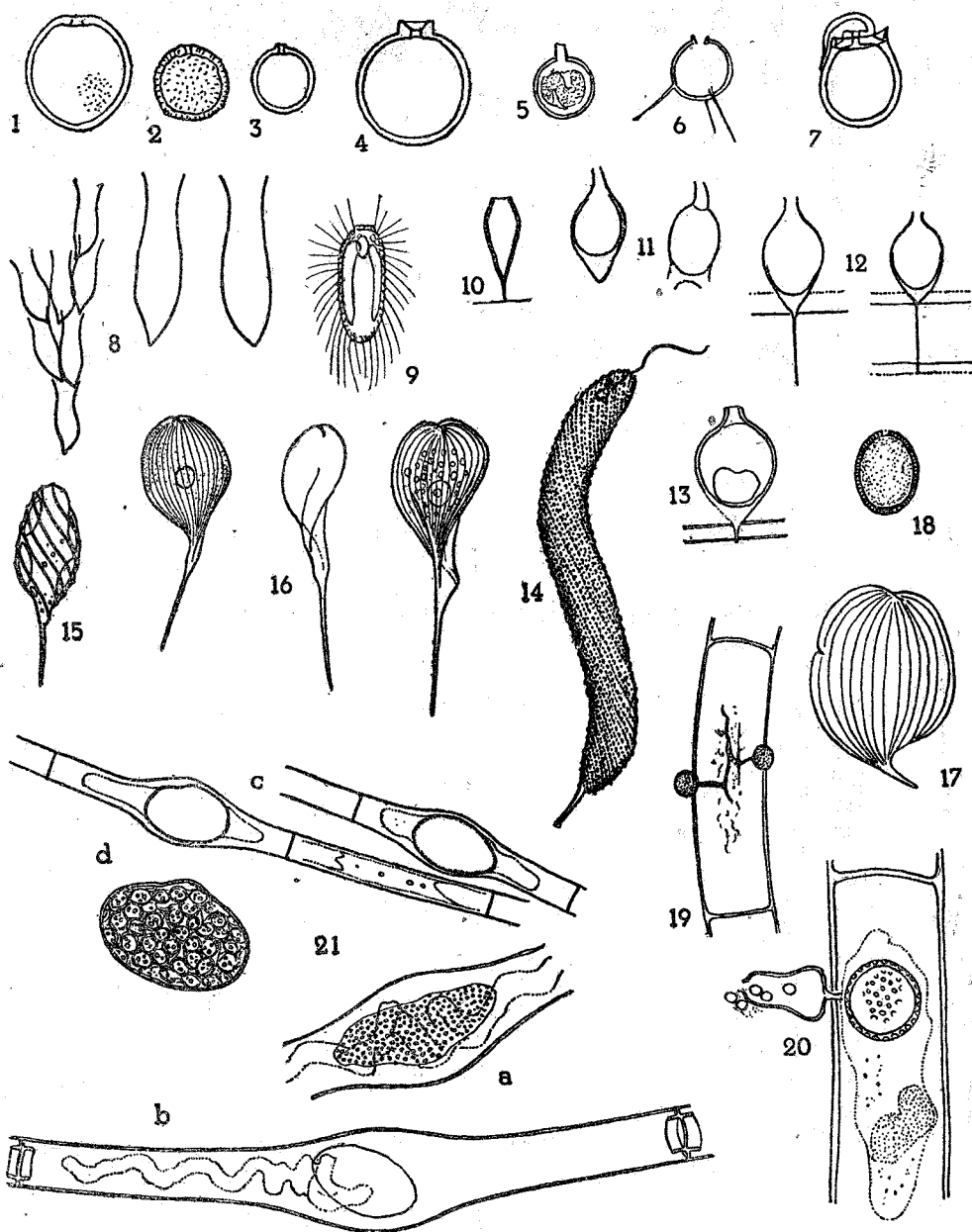
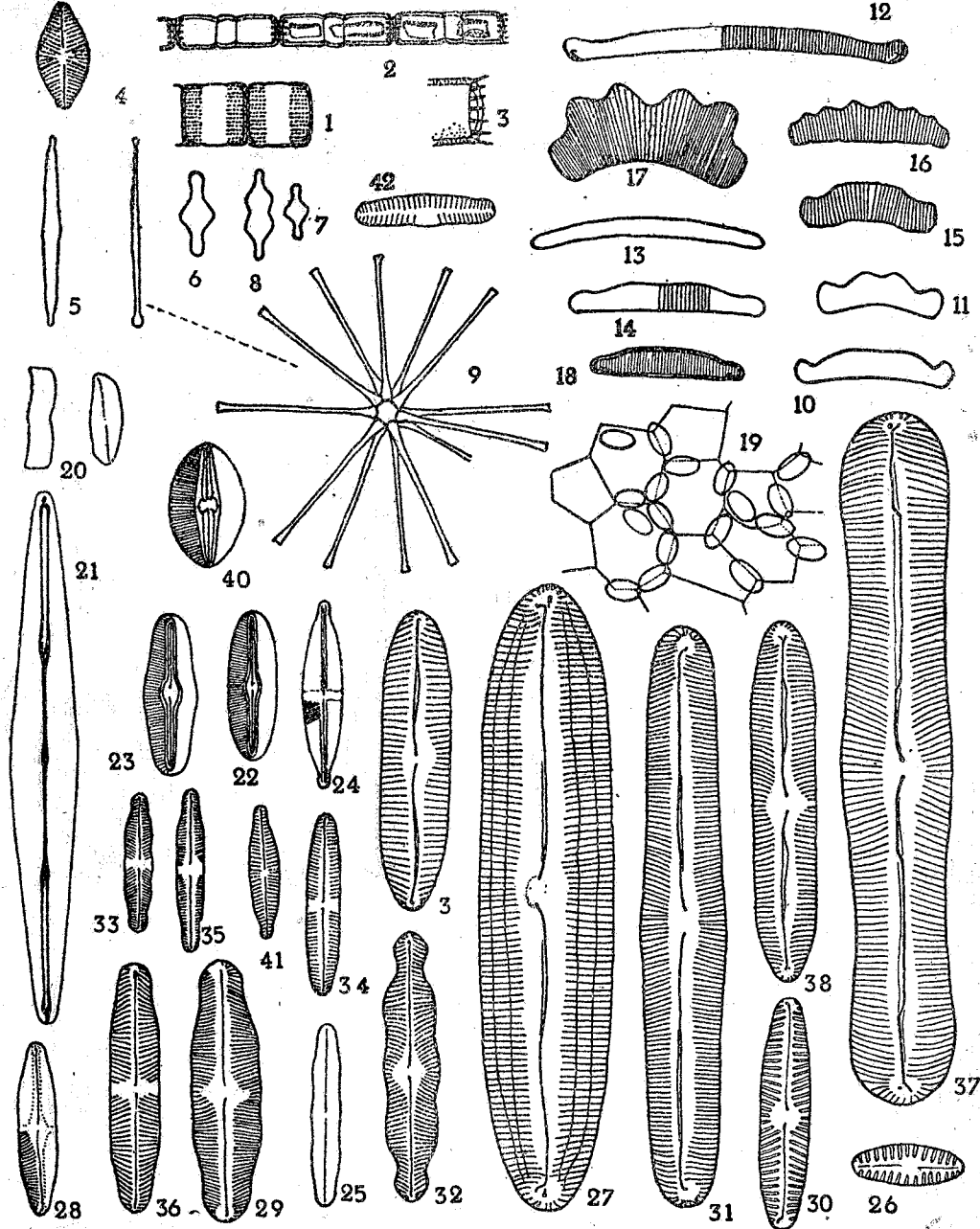


LÁMINA III. — Flageladas, etc.

1, 2, 3 y 4. Crisostomatáceas del «género» *Chrysostomum* (cf. texto). — 5. *Clericia* sp. — 6. *Chrysostomum* sp. (= *Trachelomonas aculeata*). — 7. *Carnegia Frenguelli*. — 8. *Dinobryon sertularia* var. *thyrsoides*. — 9. *Mallomonas acaroides*. — 10. *Stylopyxis Bachmanni*. — 11. *Chrysopyxis* sp. — 12. *Chrysopyxis* sp. — 13. *Chrysopyxis* sp. — 14. *Euglena spirogyra*. — 15. *Phacus pyrum*. — 16. *Phacus torta*. — 17. *Phacus pleuronectes*. — 18. *Trachelomonas intermedia*. — 19, 20 y 21. Tres especies de hongos parásitos en zignemales.

LÁMINA IV. — *Diatomeas*.

1. *Melosira distans* var. *nivalis*. — 2 y 3. *Melosira italica*. — 4. *Navicula menisculus*. — 5. *Fragilaria capucina* var. *acuta*. — 6 y 7. *Fragilaria construens*. — 8. *Fragilaria construens* var. *binodis*. — 9. *Asterionella formosa*. — 10. *Eunotia exigua*. — 11. *Eunotia exigua* var. *bidens*. — 12. *Eunotia gracilis*. — 13. *Eunotia lunaris*. — 14. *Eunotia pectinalis* var. *minor*. — 15. *Eunotia praerupta* cf. var. *simplex*. — 16. *Eunotia polyglyphis*. — 17. *Eunotia robusta* var. *tetraodon*. — 18. *Eunotia* cf. *sudetica*. — 19. *Cocconeis placentula*, sobre hepática. — 20. *Achnanthes flexella* var. *alpestris*. — 21. *Amphipleura Lindheimeri*. — 22. *Diploneis ovalis* var. *oblongella*. — 23. *Diploneis ovalis* var. *oblongella* f. *gibbosa*. — 24. *Stauroneis anceps*. — 25. *Anomoeoneis zellensis* ? — 26. *Pinnularia borealis*. — 27. *Pinnularia dactylus*. — 28. *Pinnularia divergens*. — 29. *Pinnularia gibba*. — 30. *Pinnularia lata* var. *latestriata*. — 31. *Pinnularia major*. — 32. *Pinnularia mesolepta* var. *genuina*. — 33. *Pinnularia mesolepta* var. *angusta* ? — 34. *Pinnularia microstauron*. — 35. *Pinnularia microstauron*. — 36. *Pinnularia*, entre *microstauron* y *divergentissima*. — 37. *Pinnularia nobilis*. — 38. *Pinnularia viridis* var. *semicruciat*. — 39. *Pinnularia viridis* var. — 40. *Diploneis parma*. — 41. *Cymbella similis*. — 42. *Cymbella sinuata*.

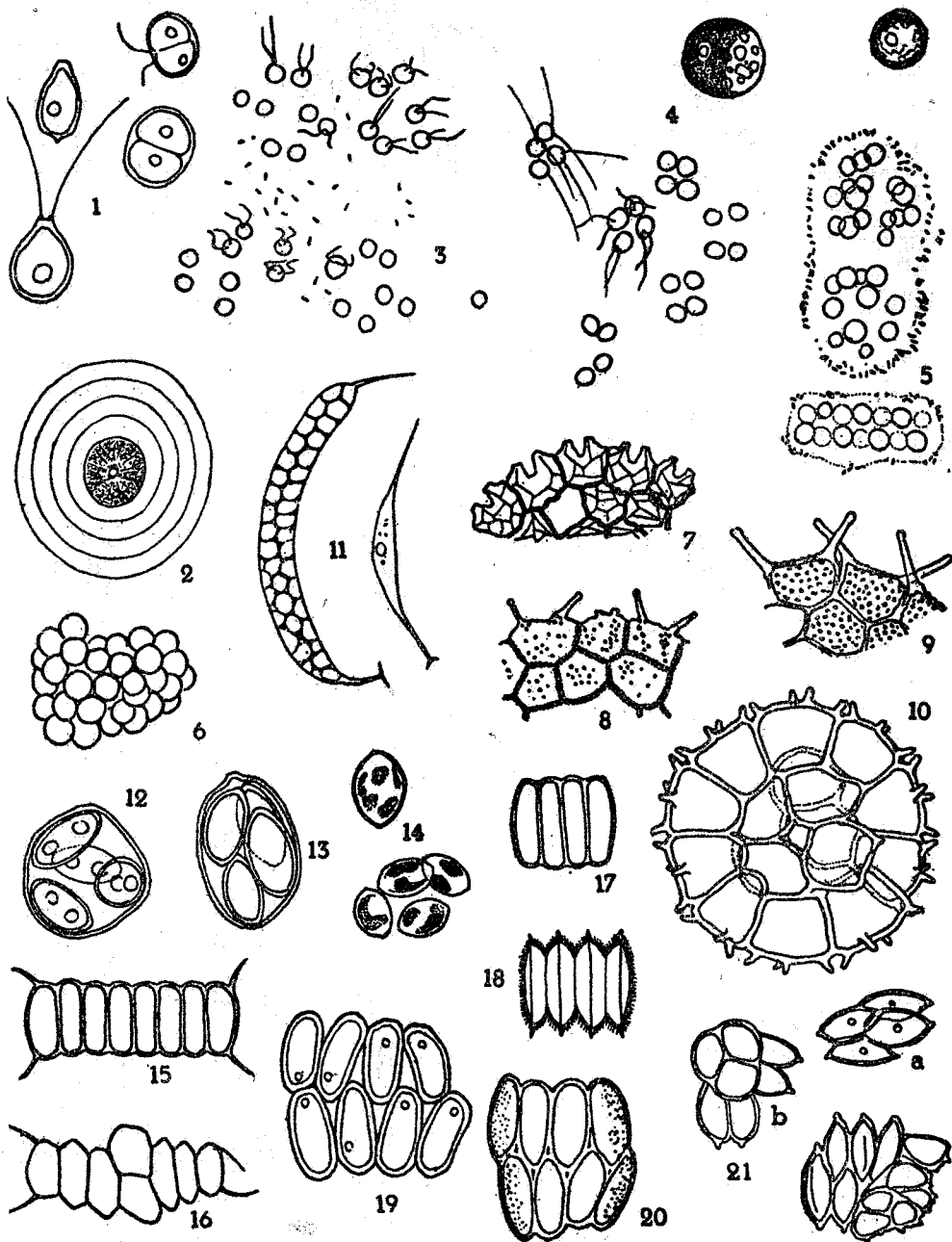


LÁMINA V. — Eucloroficeas.

1. *Pteromonas* ? sp. — 2. *Asterococcus superbus*. — 3 y 4. *Apiocystis Brauniana*. — 5. *Sphaerocystis Schroeteri*. — 6. *Chlorosphaera angulosa*. — 7. *Pediatrum angulosum*. — 8. *Pediatrum muticum* var. *longicorne*. — 9. *Pediatrum muticum* var. — 10. *Pediatrum Braunii*. — 11. *Characium gracilipes*. — 12 y 13. *Oocystis solitaria*. — 14. *Oocystis lacustris*. — 15. *Scenedesmus Westii*. — 16. *Scenedesmus quadrispinus*. — 17. *Scenedesmus brasiliensis* ? var. — 18. *Scenedesmus hystrix*. — 19. *Crucigenia irregularis*. — 20. *Scenedesmus arcuatus*. — 21. *Scenedesmus costatus* o *Coelastrum Bohlini*.

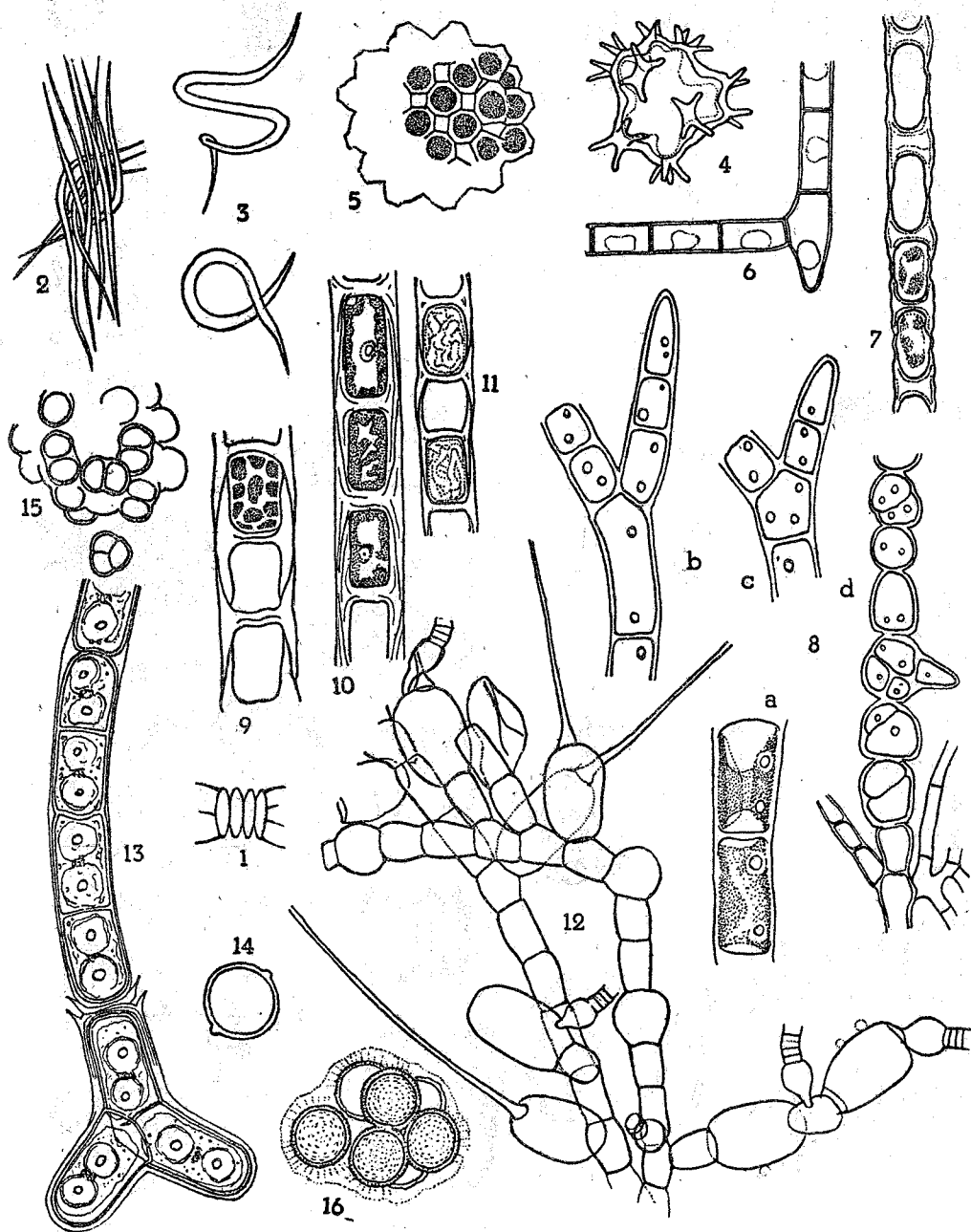


LÁMINA VI. — *Eucloroficeas, Heterocontas, Zignemales, Crisoficeas.*

1. *Scenedesmus abundans*. — 2. *Ankistrodesmus falcatus* var. *fasciculatus*. — 3. *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis*. — 4. *Tetraedron enorme* ? — 5. *Coelastrum cambricum*. — 6. *Hormidium rivulare*. — 7. *Binuclearia tatjana*. — 8. *Stigeoclonium tenue*: a) células con cromatóforo; b) y c) ramitas; d) base de una plantita. — 9. *Microspora amoena*. — 10. *Microspora amoena*. — 11. *Microspora pachyderma*. — 12. *Bulbochaete rectangularis*. — 13. *Zygonium ericetorum*. — 14. *Chlorothecium Pirottae*. — 15. *Chrysosphaera* sp. — 16. *Chlorobotrys regularis*.

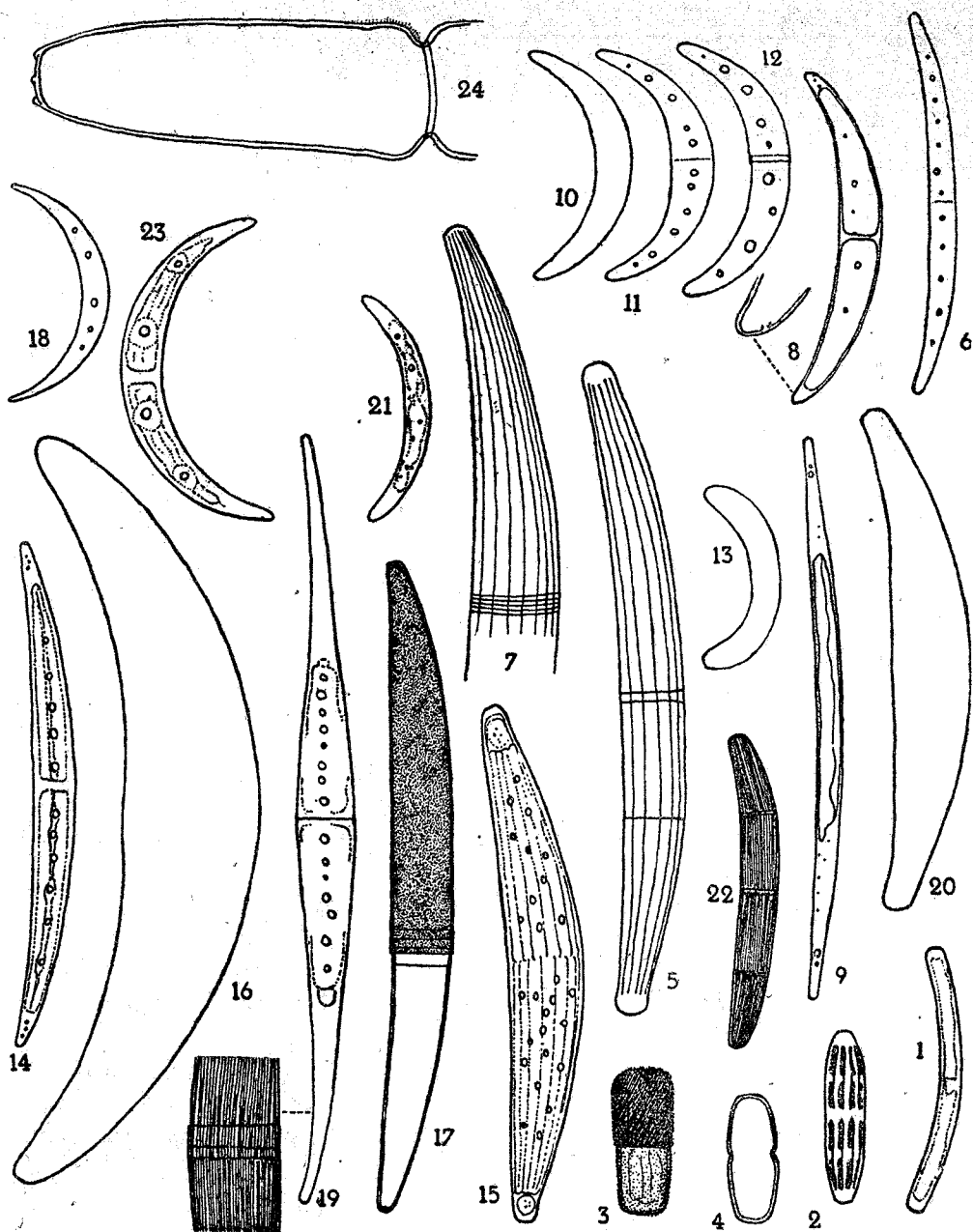


LÁMINA VII. — *Desmidiáceas*.

1. *Roya obtusa* var. *montana*. — 2. *Netrium interruptum* ? — 3. *Penium cylindrus*. — 4. *Penium phymatosporum*. — 5. *Closterium angustatum*. — 6. *C. cornu*. — 7. *C. costatum*. — 8. *C. cynthia*. — 9. *C. gracile* ? — 10, 11 y 12. *C. Jenneri*. — 13. *C. Jenneri* var. *robustum*. — 14. *C. littorale*. — 15. *C. lunula*. — 16. *C. moniliferum*. — 17. *Closterium Pritchardianum*. — 18. *C. parvulum*. — 19. *C. rostratum*. — 20. *C. striolatum* var. *subtruncatum*. — 21. *C. pusillum*. — 22. *C. ulna*. — 23. *C. venus*. — 24. *Pleurotaenium truncatum*.

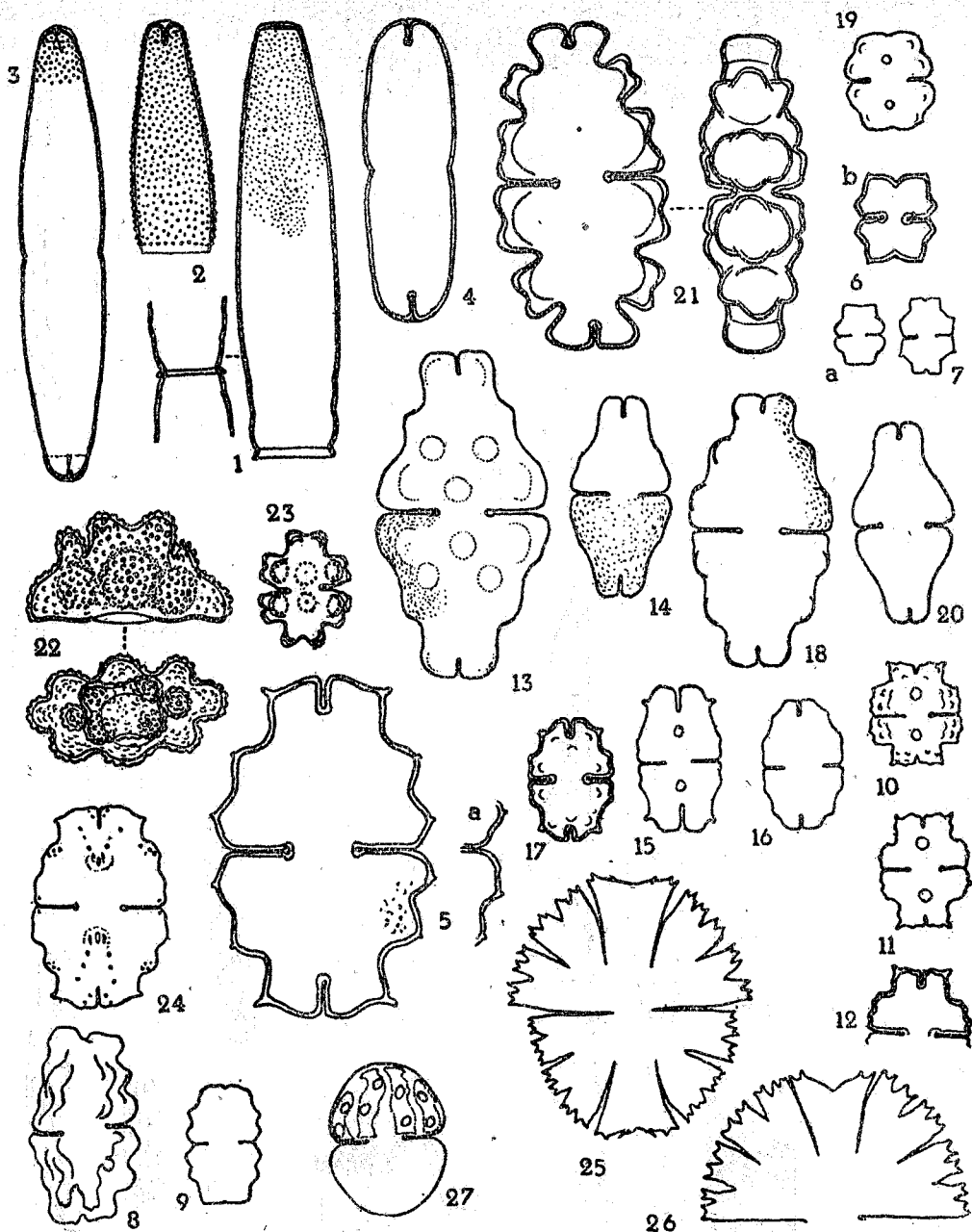


LÁMINA VIII. — *Desmidiáceas*.

1. *Pleurotaenium trabecula* f. *clavata*. — 2. *Tetmemorus granulatus*. — 3. **Tetmemorus granulatus*. — 4. *Tetmemorus laevis*. — 5. **Euastrum bidentatum*. — 6. *E. binale* var. *hians*. — 7. **E. binale* f. — 8. *E. crassicolle*. — 9. **E. crassicolle* (del Montseny). — 10, 11 y 12. *E. denticulatum* var. *angusticeps*. — 13. *E. didelta*. — 14. *E. didelta* var. *ansatifforme*. — 15, 16 y 17. *E. elegans*. — 18. *E. humerosum* var. *parallelum*. — 19. *E. insulare*. — 20. *E. obesum*. — 21. *E. oblongum*. — 22. *Euastrum verrucosum* var. *alatum*. — 23. *E. gemmatum* var. — 24. **Euastrum* sp. — 25 y 26. *Micrasterias papillifera*. — 27. *Cosmarium cucumis*.

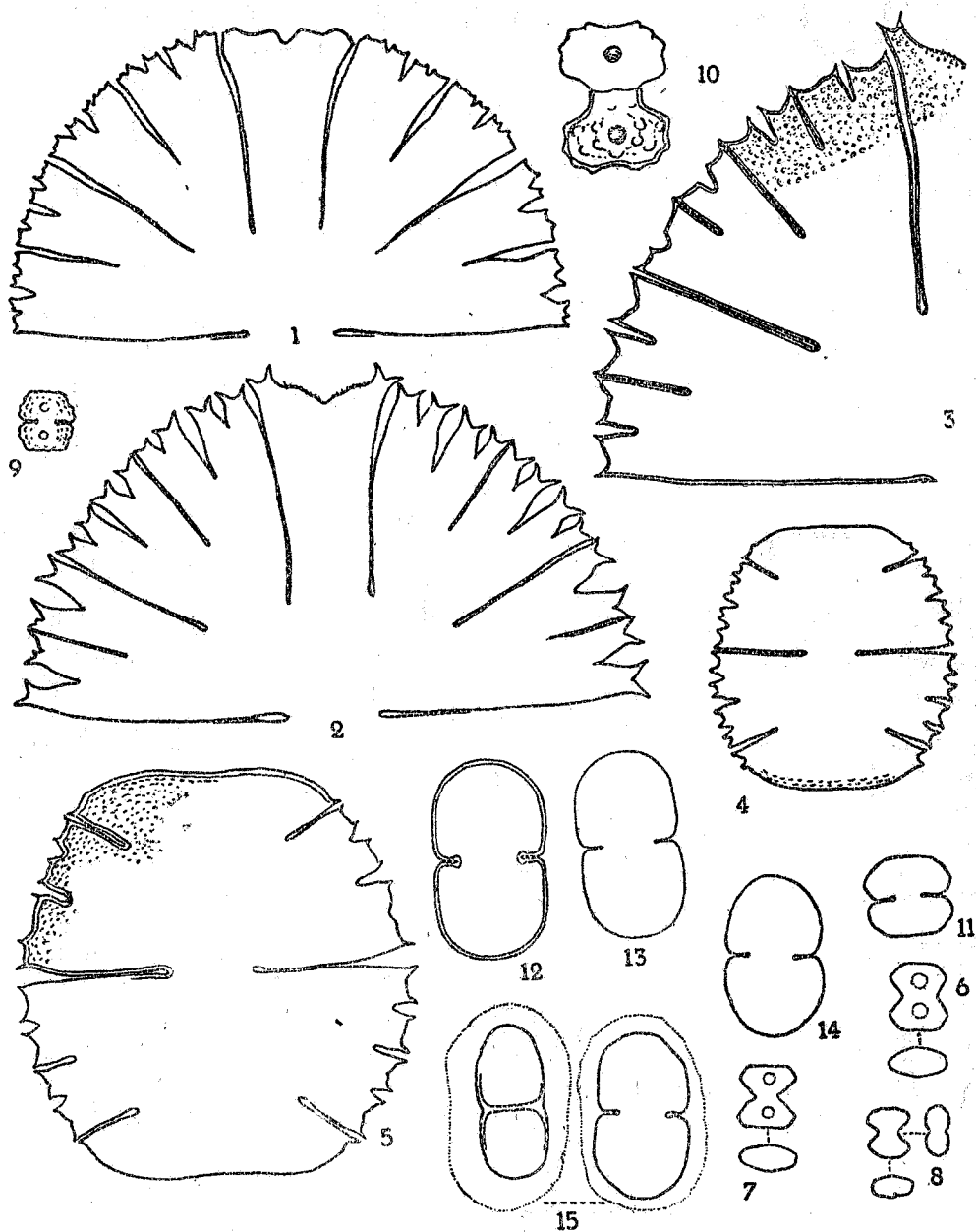


LÁMINA IX. — *Desmidiáceas*.

1. *Micrasterias denticulata*. — 2. *Micrasterias rotata*. — 3. **Micrasterias rotata*. — 4. *Micrasterias truncata*. — 5. **Micrasterias truncata*. — 6, 7 y 8. *Cosmarium asphaerosporum* var. *strigosum*, el n.º 6 procede de Bohí. — 9. *C. humile*. — 10. *C. Novae-Semliae*. — 11. *C. depressum* var. *limneticum*. — 12 y 13. *C. quadratum*. — 14 y 15. *Cosmarium subcucumis*.

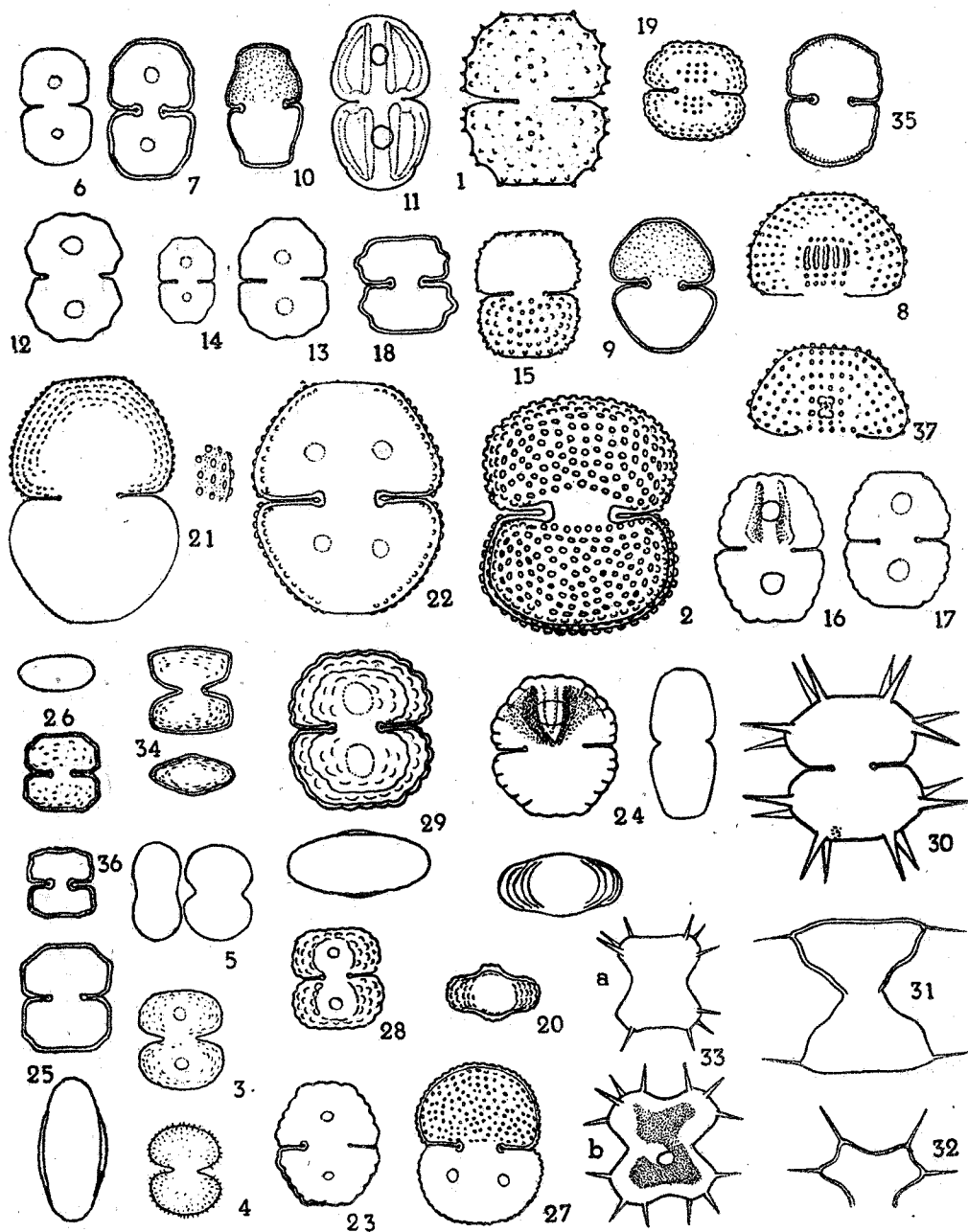


LÁMINA X. — *Desdimiaceae*.

1. *Cosmarium Boeckii*. — 2. *C. conspersum* var. latum. — 3 y 4. *C. contractum* var. — 5. **C. inconspicuum*. — 6. **C. difficile*. — 7. *C. difficile*. — 8. **C. formosulum*. — 9. *Cosmarium galeritum*. — 10. *C. holmiense* var. integrum. — 11. **C. holmiense* var. integrum fª constricta (de las Guilleras). — 12. *C. laeve* var. octangularis. — 13. *C. laeve* var. septentrionale. — 14. **C. impressulum*. — 15. *C. margaritifera*. — 16. *C. Naegelianum*. — 17. **C. Naegelianum* (de las Guilleras). — 18. *C. Regnellii* var. — 19. *Cosmarium subcostatum* fª minor. — 20. *C. subprotumidum*. — 21. **C. tetraophthalmum*. — 22. *C. tetraophthalmum*. — 23. *C. grupo Naegelianum*. — 24. *C. grupo Naegelianum*. — 25. **C. grupo quadratulum*. — 26. **C. grupo quadratulum*. — 27. *C. grupo circulare*. — 28. *C. grupo punctulatum*. — 29. **C. grupo punctulatum*. — 30. *Xanthidium antilopaeum*. — 31. *Arthodesmus incus* var. Ralfsii. — 32. *Arthodesmus octocornis*. — 33. *Tetraedron trispinatum* (Eucloroficea). — 34. **C. pseudoprotuberans* var. — 35. *Cosmarium garrolense*. — 36. *C. cf. Regnellii* (10×9,5µ). — 37. *Cosmarium* sp.

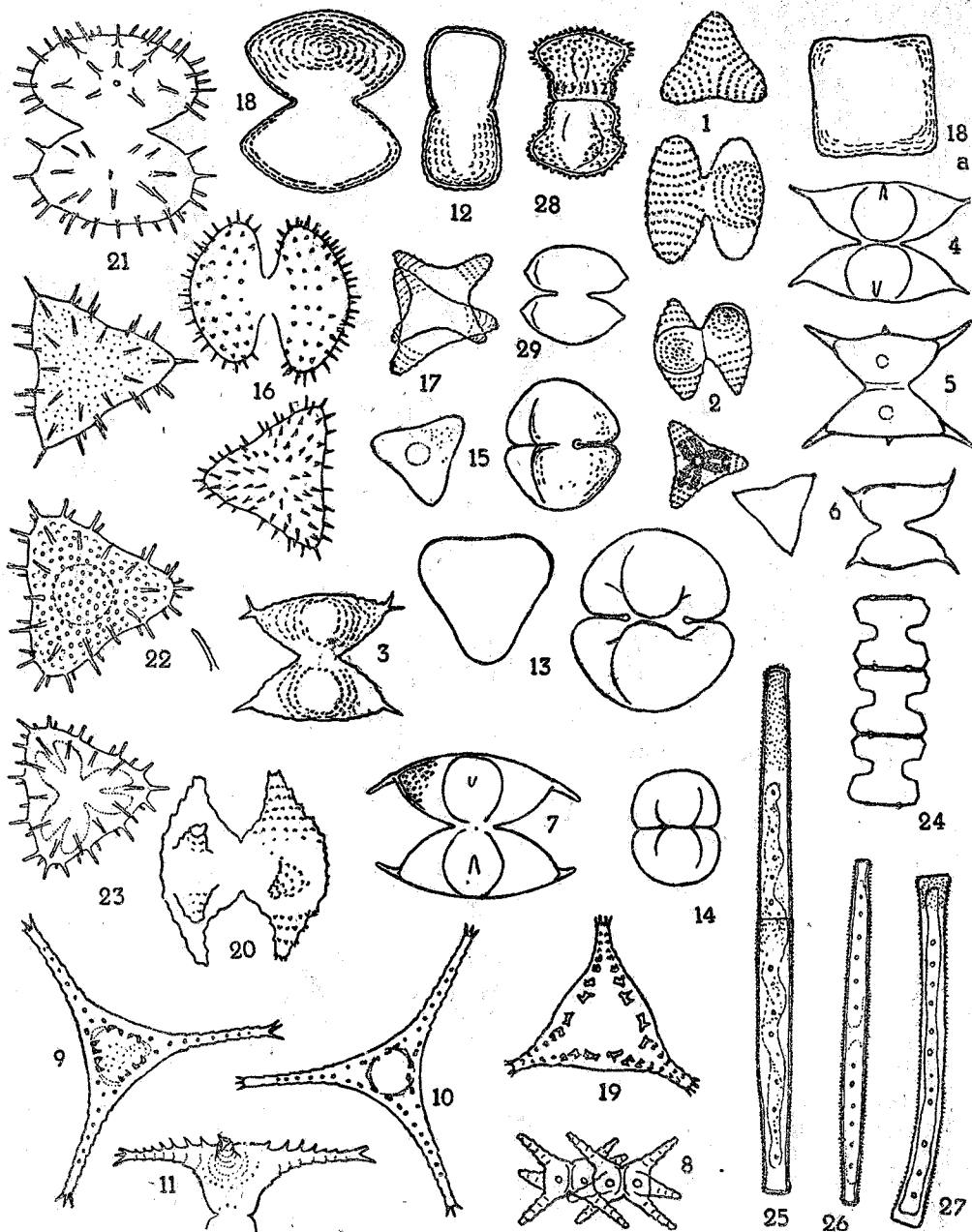


LÁMINA XI. — *Desmidiáceas*.

1. *Staurostrum alternans*. — 2. **S. alternans*. — 3. *S. avicula* var. *subarcuatum*. — 4, 5 y 6. *S. dejectum*. — 7. *S. Dickiei*. — 8. *S. iotatum*. — 9, 10 y 11. *S. Manfeldtii* var. *planctonicum*. — 12. *S. Meriani*. — 13. *S. orbiculare* var. *depressum*. — 14. *Staurostrum orbiculare* var. *hibernicum*. — 15. **S. orbiculare* var. *Ralfsii*. — 16. *S. polytrichum*. — 17. **S. punctulatum*. — 18. **S. punctulatum* var. *Kjellmanni*. — 19. *S. Sebal-di* var. — 20. *S. sexcostatum* var. *productum*. — 21. *S. teliferum*. — 22 y 23. **S. teliferum*. — 24. *Sphaeroszoma excavatum*. — 25 y 26. *Gonatozygon Brebissoni*. — 27. *Gonatozygon monotaenium* var. *pilosellum*. — 28. *S. caputatum*.

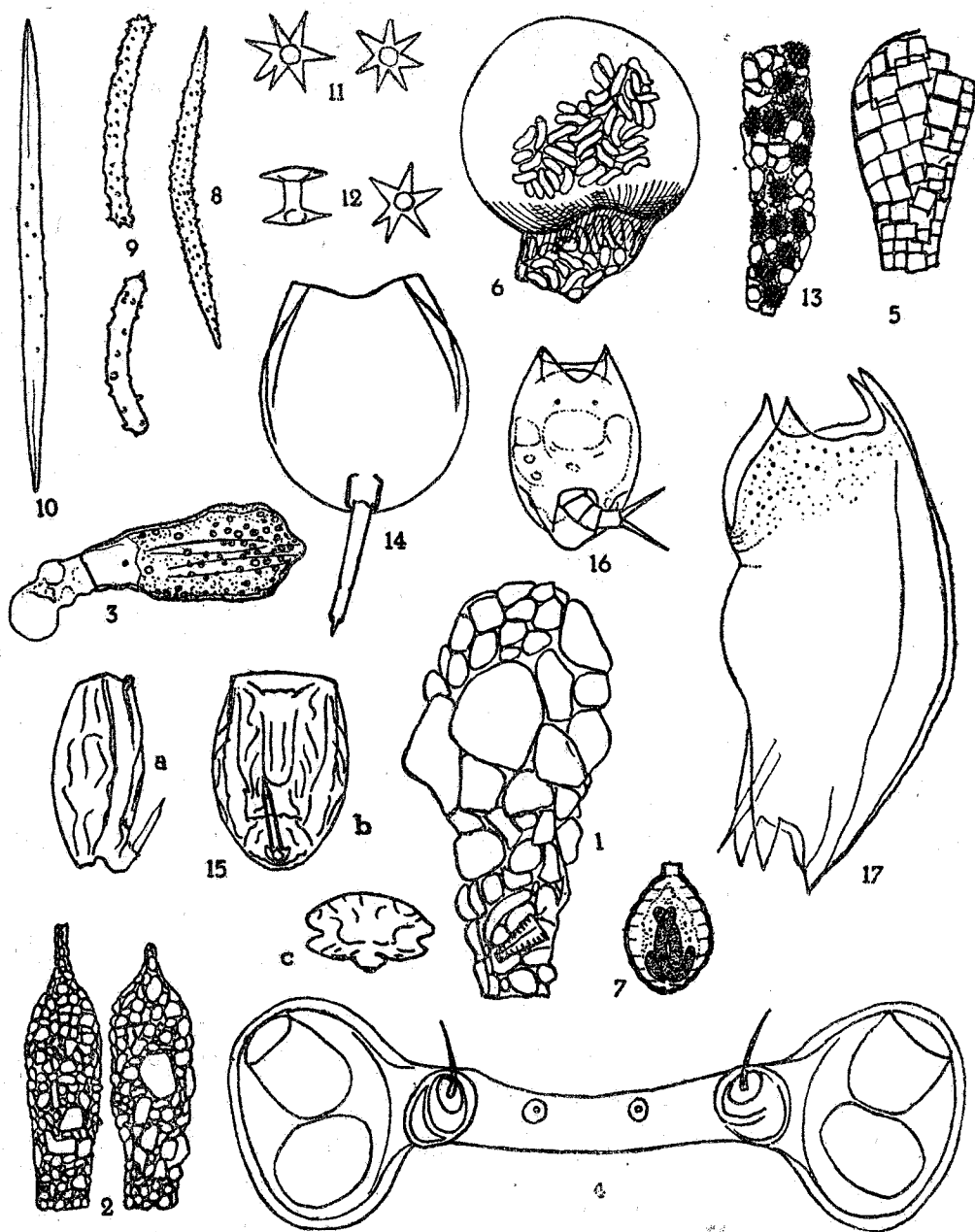


LÁMINA XII. — *Animales diversos.*

1. *Diffugia pyriformis*. — 2. *D. acuminata*. — 3. *Cochliopodium granulatum* ? — 4. *Eylais hamata*, cápsulas oculares y puente. — 5. *Quadrullella symmetrica*. — 6. *Lecquereusia spiralis*. — 7. *Paulinella chromatophora*. — 8 y 9. *Spongilla lacustris*: 8, microscleras; 9, espículas de la gémula. — 10, 11 y 12. *Ephydatia fluviatilis* ? : 10, macrosclera rugosa; 11 y 12, anfidiscos. — 13. Tubo de una larva de tricóptero con estatoblastos de *Cristatella mucedo*. — 14. *Monostyla lunaris*. — 15. *Monostyla* sp. — 16. *Lepadella amphitropis*. — 17. *Mytilina mucronata*.

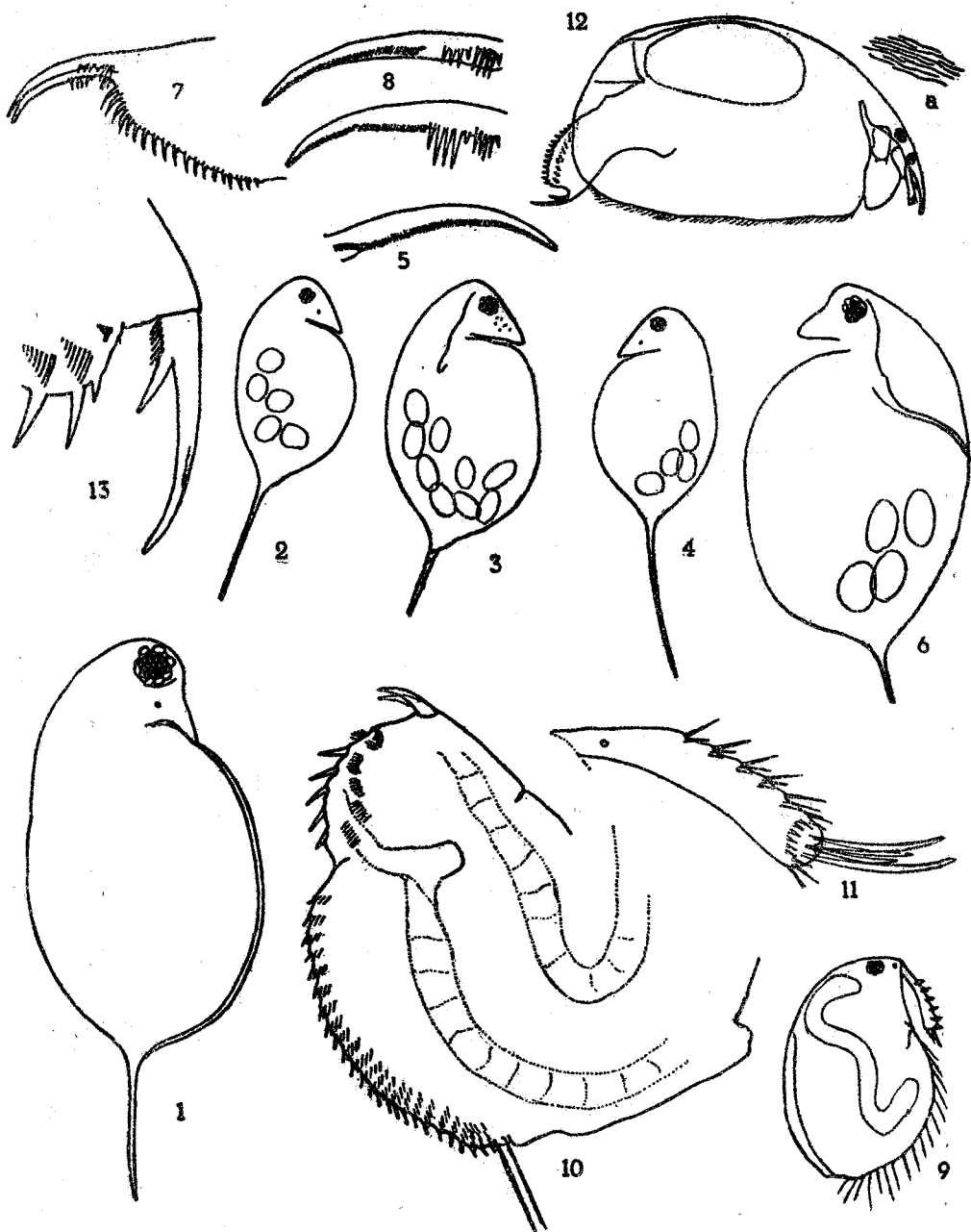


LÁMINA XIII. — *Cladóceros*.

1. *Daphnia longispina* var. *longispina*, ♀, estanque de Puigcerdá. — 2, 3, 4 y 5. *Daphnia longispina* var. *hyalina*, ♀: 2, de Estany Aparellats; 3, del mismo lago; 4, del Estany Llarg; 5, uña de un ejemplar de los Estany Aparellats. — 6, 7 y 8. *Daphnia pulex* ♀: 8, las dos uñas de un mismo ejemplar. — 9, 10 y 11. *Macrothrix hirsuticornis*, ♀. — 12 y 13. *Alona affinis*, ♀: 12 a) detalle de la superficie de las valvas.

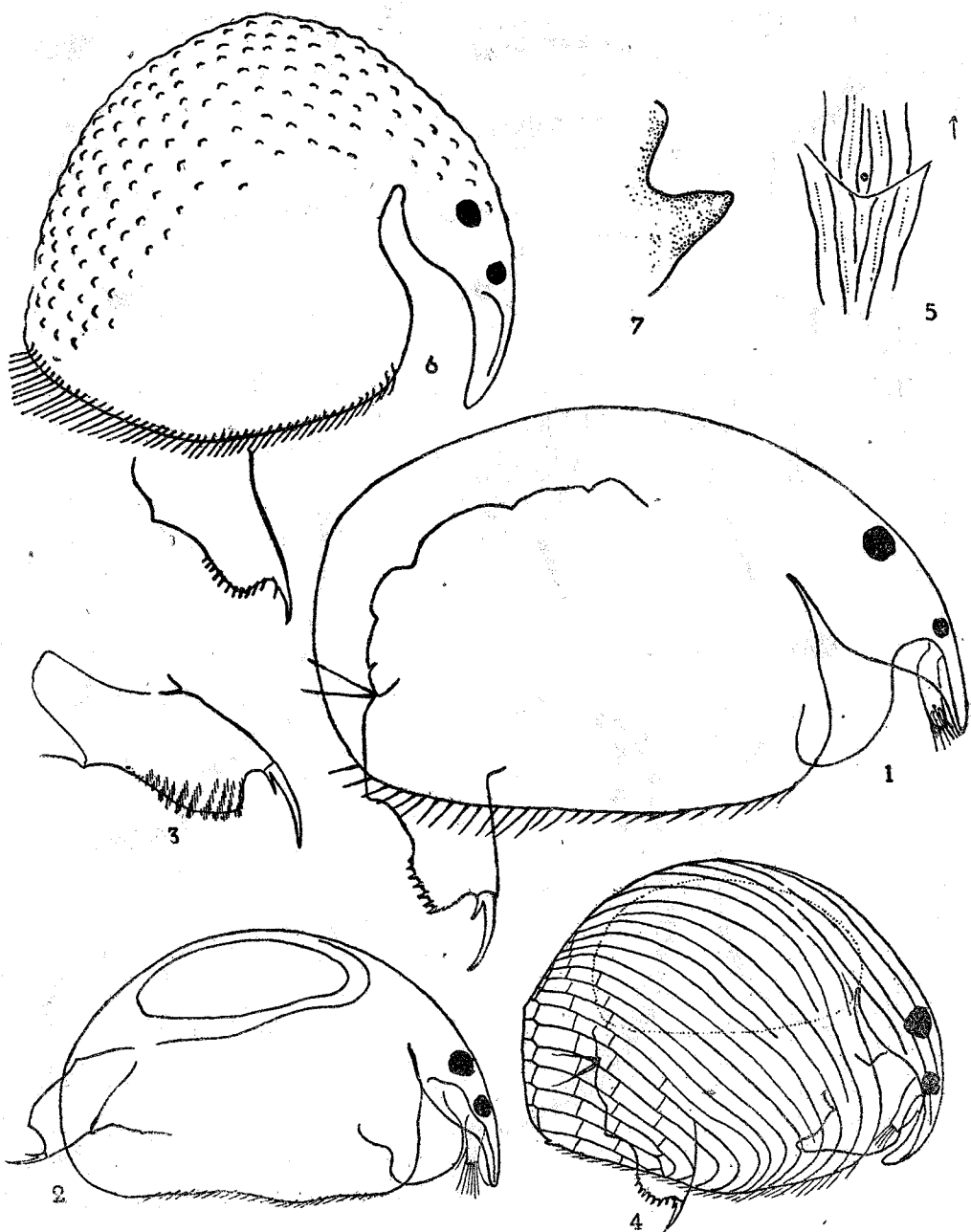


LÁMINA XIV. — *Cladóceros*.

1. *Alona guttata*, ♀. — 2 y 3. *Alona rectangula*, ♀. — 4 y 5. *Alonella nana* ♀ : 5, vista por el dorso, en la unión de la parte cefálica del caparazón. — 6. *Chydorus piger* joven. — 7. *Chydorus sphaericus*, quilla labial.

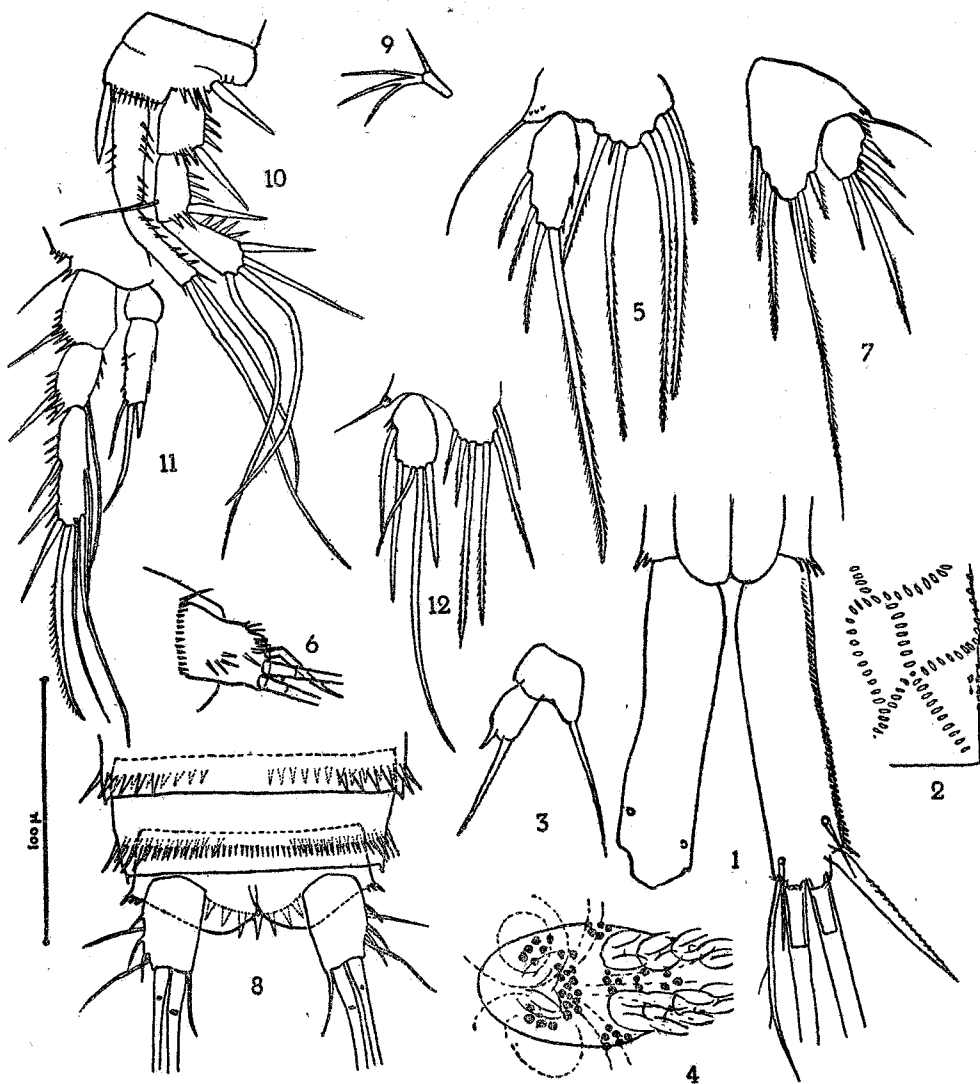


LÁMINA XV. — Copépodos

1 y 2. *Cyclops macruroides* fu, furca ♀ y relieves de la cutícula. — 3 y 4. *Cyclops vernalis*, pata del 5.º par ♀ y disposición de los epibiontes en la superficie ventral del crustáceo; las líneas de trazos indican las corrientes de agua. — 5. *Canthocamptus staphylinus*, 5.ª pata ♀. — 6. *Bryocamptus cuspidatus*, furca ♀, vista de lado. — 7. *Echinocamptus luenensis*, 5.ª pata ♀. — 8, 9, 10, 11 y 12. *Bryocamptus* sp., ♀: 8, furca; 9, apéndice de la 2.ª antena; 10, 1.ª pata izq.; 11, 4.ª pata dcha. — La escala gráfica de la izquierda es para las figuras 8 a 12.

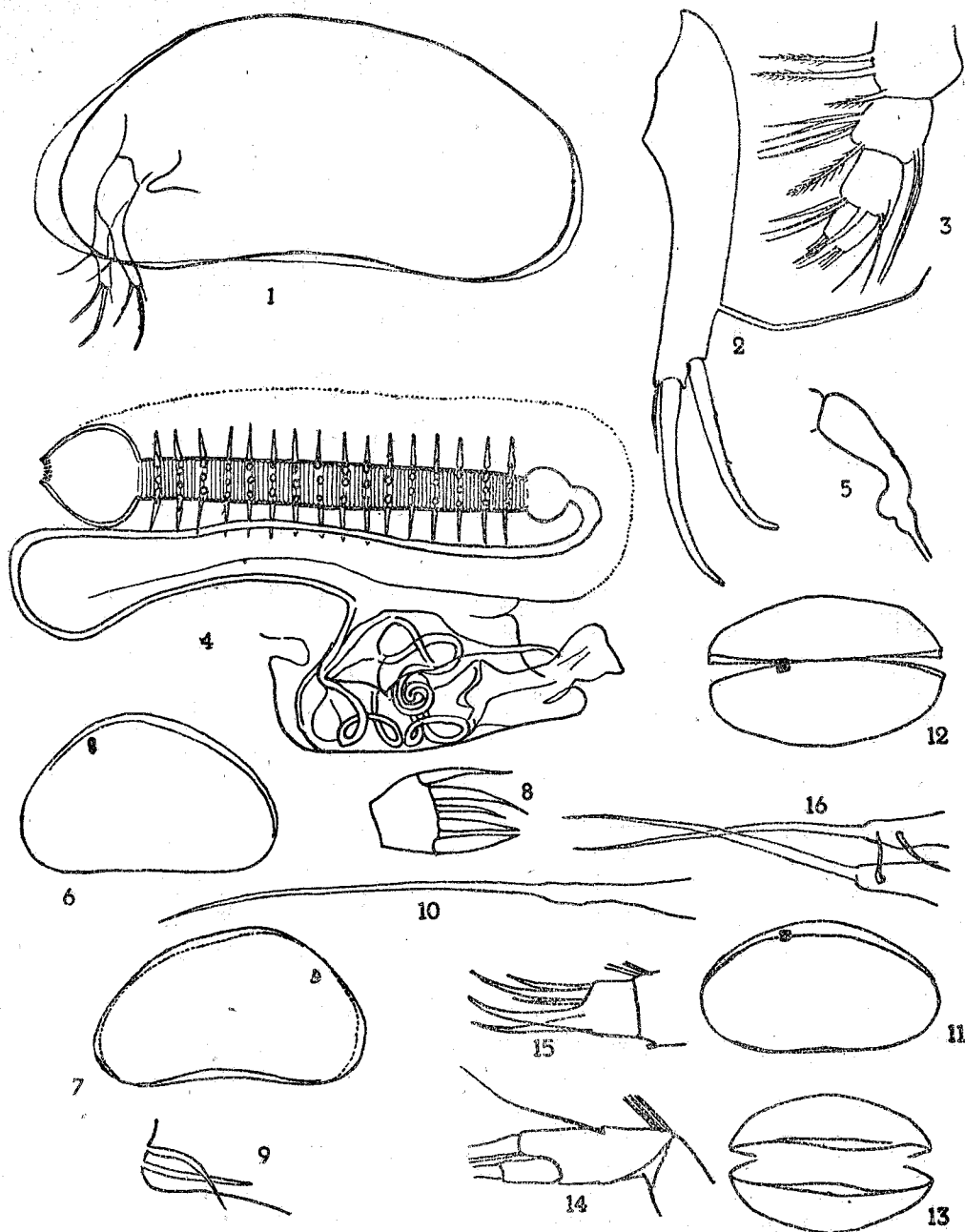


LÁMINA XVI. — Ostrácodos.

1. *Candona hyalina*, ♀. — 2 y 3. *Candona parallela*, furca y palpo mandibular, ♀. — 4 y 5. *Ilyocypris decipiens*, ♂, aparato genital y extremo de la 1.^a pata dcha. — 6, 7, 8, 9 y 10. *Potamocypris villosa*, ♀ : 8, último artejo del palpo maxilar; 9, placa respiratoria de la 1.^a pata; 10, furca anormal, sin apéndice posterior. — 11, 12, 13, 14, 15 y 16. *Cypridopsis lauta*, ejemplares de Montseny, ♀ : 14, penúltimo y último artejo de la 2.^a antena; 15, extremo del palpo mandibular; 16, furca.



LÁMINA XVII. — Ostrácodos.

1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. *Cypridopsis lauta*, ejemplares de los Pirineos, ♀: 1, 2.^a antena; 2, palpo mandibular; 3, palpo maxilar; 4, 2.^a pata; 5, 3.^a pata; 6 y 7, furca. — 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15. *Potamocypris villosa*, ♀: 8, 2.^a antena; 9, palpo mandibular; 10, palpo mandibular de otro ejemplar; 11, último artejo del palpo maxilar; 12, 1.^a pata; 13, 2.^a pata; 14, 3.^a pata; 15, furca.

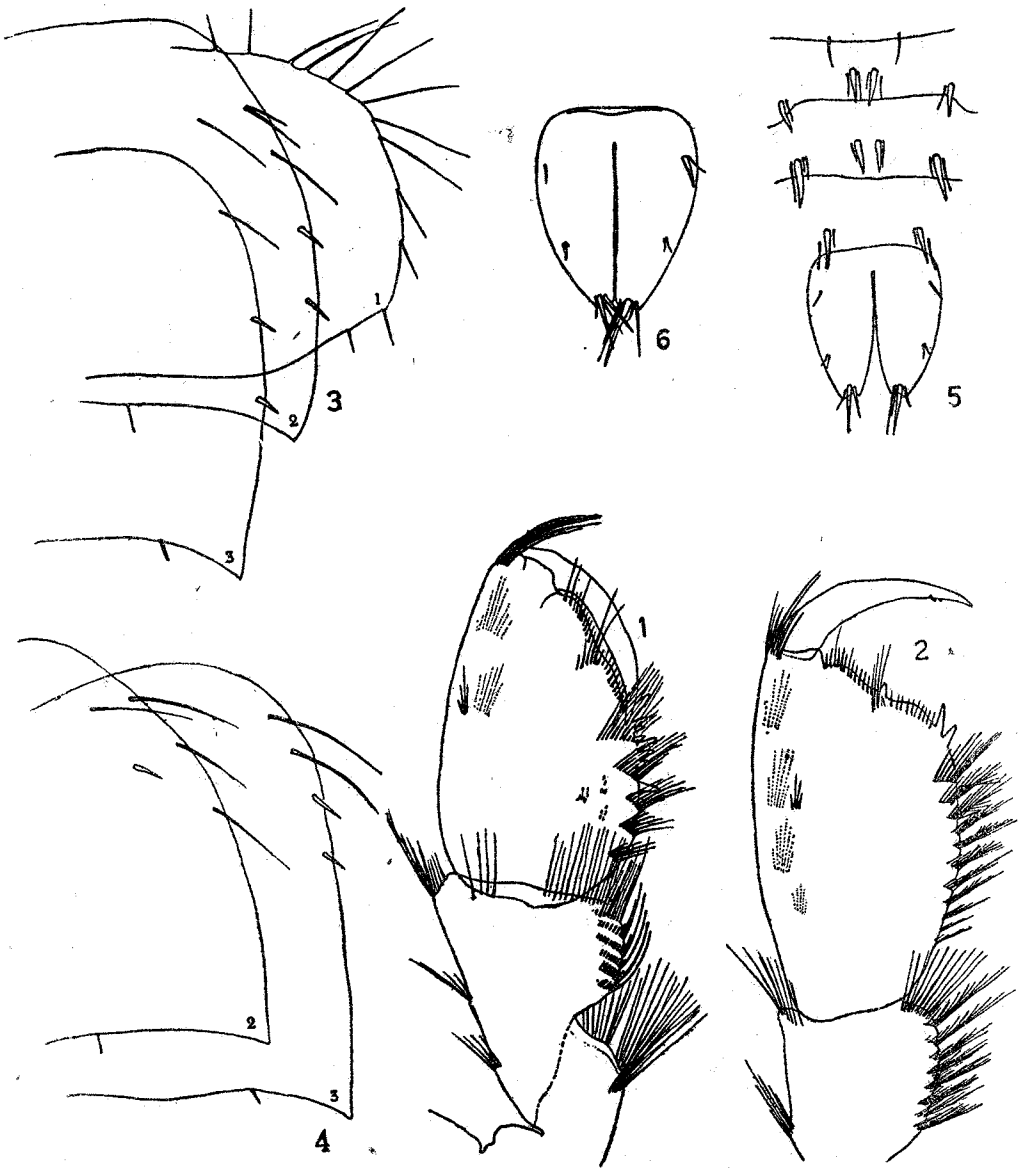


LÁMINA XVIII. — *Anfípodos.*

1, 2, 3, 4, 5 y 6. *Gammarus pulex*, ♂ : 1 y 2, 1.º y 2.º gnatópodos; 3 y 4, epímeros en dos ejemplares; 5, telson y armadura del dorso del urosoma (en la realidad, las distancias entre los bordes de los segmentos son mayores que en el esquema); 6, telson de otro ejemplar más robusto.

ÍNDICE

	Págs.
Introducción	5

PRIMERA PARTE

LIMNOSOCIOLOGIA

1. — Observaciones previas	9
2. — Aguas corrientes	11
3. — Aguas estancadas oligotróficas (los lagos de montaña).....	18
4. — Aguas estancadas eutróficas (estanque de Puigcerdá).....	42
5. — Aguas distróficas (las pozzinas o mulleras).....	45
6. — Aguas estancadas temporales	56
7. — Estaciones subaéreas	59
8. — Sucesión y subclímax ("clímax acuáticas").....	60
9. — Biogeografía	61
10. — Resumen de la parte limnosociológica	65
Tablas I a 15	67

SEGUNDA PARTE

SISTEMATICA

Advertencias previas	115
----------------------------	-----

FLORA

1. — Cyanophyceae	117
2. — Flagellophyceae	126
3. — Dinophyceae	127
4. — Chrysophyceae	128

I N D I C E

	<u>Págs.</u>
5. — Bacillariophyta	130
6. — Heterocontae	145
7. — Euchlorophyceae	146
8. — Conjugatae	155
9. — Rhodophyceae	168

FAUNA

10. — Rhizopoda	169
11. — Ciliata	171
12. — Porifera	172
13. — Coelenterata	173
14. — Rotatoria	173
15. — Hirudinea	175
16. — Bryozoa	176
17. — Mollusca	176
18. — Tardigrada	177
19. — Crustacea	177
20. — Arachnoidea	189
21. — Insecta	189
22. — Pisces	190
23. — Amphibia	190
BIBLIOGRAFÍA	191
ILUSTRACIONES	199