

Estudios sobre la vida en las aguas continentales de la región endorreica manchega

por

R. MARGALEF

I. INTRODUCCION

LA Península Ibérica presenta una serie de rasgos característicos desde el punto de vista de la biogeografía histórica. Seguramente es por haber permanecido relativamente menos afectada por los importantes cambios que han modificado los biotas europeos desde fines del terciario, que conserva un gran número de especies antiguas, o sea, especies muy parecidas y aún idénticas a formas que debieron experimentar su mayor dispersión durante el terciario. Estas especies dan razón de las muchas afinidades bióticas entre nuestra Península, el Norte de Africa y el Asia Central, a la vez que de las semejanzas florísticas y faunísticas entre buena parte del área peninsular y la zona pirenaica, más próxima ésta por sus biotas al resto de Europa; el mismo contraste, más o menos atenuado, persiste entre España y otras tierras europeas situadas a la misma latitud, como es, por ejemplo, Italia. Estos hechos se llegan a apreciar claramente aún entre los organismos acuáticos, a pesar de que la circunstancia de contarse entre ellos muchas especies eurícoras y aún cósmopolitas, pudiera hacer creer que la fauna y flora de las aguas continentales no se prestan a conclusiones de valor biogeográfico.

Los representantes de los antiguos biotas terciarios debían ser en buena parte, organismos adaptados a un régimen estepario, de manera que sus descendientes han de buscarse en comarcas españolas que ofrezcan parecidas características ecológicas, es decir, en las zonas del endorreísmo ibérico. Y esto, tanto si aceptamos una persistencia de las condiciones «esteparias» desde el terciario, como si creemos más verosímil una interrupción total del régimen endorreico durante el diluvial, en cuyo caso, las especies en cuestión procederían por auto-inmigración reciente, de las regiones esteparias, éstas permanentes, del N. de Africa y buena parte de Asia. Al hablar aquí y en lo sucesivo de estepa, no hago referencia a un determinado tipo de vegetación, sino al conjunto de caracteres climatológicos, geológicos

y geomorfológicos, una de cuyas expresiones es la existencia de masas de agua temporales, arreicas y salinas, tal como se conocen de buena parte de Asia, del N. de Africa y de España.

Precisar algo más estos problemas, planteados hasta ahora de una manera vaga, y archivar datos para la flora y fauna de las aguas continentales españolas, son los objetivos de este artículo, basado en el estudio del material recogido a principios de la primavera de 1947; con anterioridad había estudiado las aguas de la zona endorreica del bajo Urgel (MARGALEF, 1948, y datos inéditos). La nota

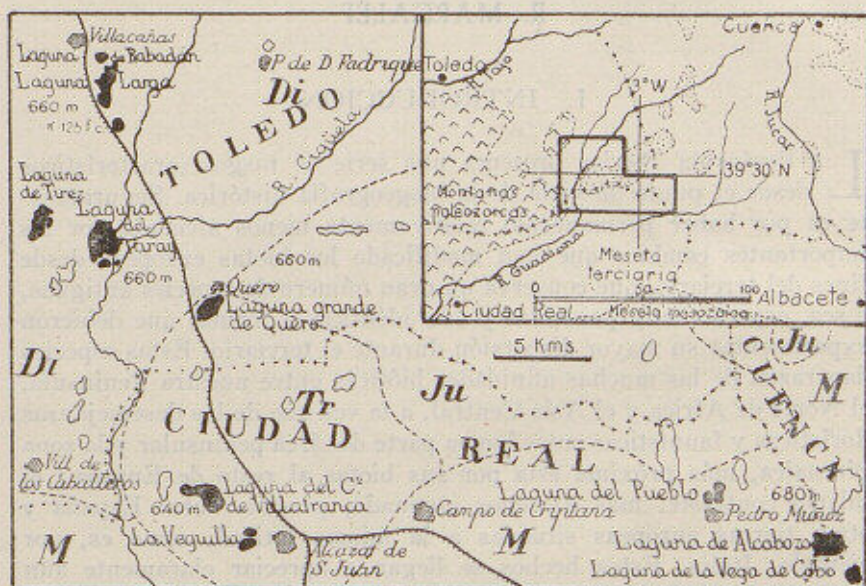


Fig. 1.—Mapa de la comarca estudiada. Las aguas en las que se recogieron muestras están señaladas en negro. M, mioceno; Ju, jurásico; Tr, triásico; Di, diluvial.

presente es un paso más en el recorrido de las regiones endorreicas españolas, cuyo interés biótico es excepcional. La excursión fué hecha por cuenta del Instituto de Biología Aplicada, de Barcelona. Parte del material se estudió en los laboratorios de la sección de Fisiología animal del Instituto de Fisiología y Bioquímica y en el Instituto Botánico de Barcelona. En este último se han depositado las muestras después de su estudio.

Los datos que existían en la bibliografía sobre la vida en las aguas de la Mancha son bastante escasos. REYES PROSPER (1910, 1915), estudió especialmente las carofitas (*Lamprothamnus toletanus* R. Prosp.; *Chara imperfecta* A. Br.; *Ch. crinita* Wallr.; *Ch. intermedia* A. Br.; *Ch. foetida* A. Br.; *Ch. aspera* Willd.; *Ch. ga-*

lioides D. C.; todas de la comarca recorrida en mi excursión) y cita *Ruppia drepanensis* Tin., de la laguna de Tirez. En los trabajos de SIMON (1886), RICHARD (1888) y BOLÍVAR (1892), se mencionan varios crustáceos de la provincia de Ciudad Real, algunos de los cuales deben proceder de la zona endorreica manchega (*Triops cancriformis* (Schaeff.), *Chirocephalus diaphanus* (Prév.), *Coenestheriella Grubei* (Simon), *Simosa exspinoso* (Koch), *Chydorus sphaericus* (O. F. M.), *Diaptomus (Hemidiaptomus) Roubeau* (Rich.), *Cypris bispinosa* (Luc.). Como trabajos de índole geográfica o botánica que presentan datos de interés, podemos citar los de ALLORGE (1938), BLASCO (1942), DANTÍN (1929), HERNÁNDEZ-PACHECO (1921), HUGUET DEL VILLAR (1925), JESSEN (1930), REYES PROSPER (1915), y RIVAS GODAY (1945).

1.ª parte, LIMNOSOCIOLOGIA

a) EL MEDIO

El pequeño croquis de la figura 1, da idea de la localización de las aguas estudiadas. Se hallan todas ellas entre 638 y 660 metros de altitud sobre el nivel del mar, en una meseta de pobre morfología, cuya superficie está formada por materiales mesozoicos, terciarios y diluviales.

TABLA N.º 1

Algunos datos que pueden servir para la caracterización del clima manchego. Compilados de distintas fuentes

LOCALIDAD	Mínima absoluta	Media del mes más frío (Enero)	Media anual	Media del mes más cálido (Agosto)	Máxima absoluta	Lluvia anual
Albacete	-21°	—	13,3°	—	39,5°	401 mm.
Argamasilla de Alba.	—	—	13,9°	—	—	349 mm.
Campo de Criptana.	—	—	13,9°	—	—	411 mm.
Ciudad Real	-12,4°	5°	14°	24,7°	43,2°	390 mm.
Toledo.	-10,2°	5,8°	14,8°	25,5°	41,4°	357 mm.
Villacañas.	-11°	—	—	—	43°	457 mm.

Los datos meteorológicos que se han podido consultar son escasos, pero como orientación nos bastan los reunidos en la tabla 1. En la figura 2 se combinan la distribución mensual de las lluvias y las temperaturas mensuales en el índice de aridez, calculado según DE MARTONNE; los datos originales se refieren a las localidades de Toledo y Ciudad Real y al período 1901-1930. El riguroso clima, francamente desértico, que sufre la región durante varios meses,

causa la desaparición de las aguas estancadas, que se evaporan totalmente cuando no están alimentadas por los cursos de agua permanentes que atraviesan la zona (ríos Gígüela y Riánsares), y esto, a pesar de la salinidad de sus aguas.

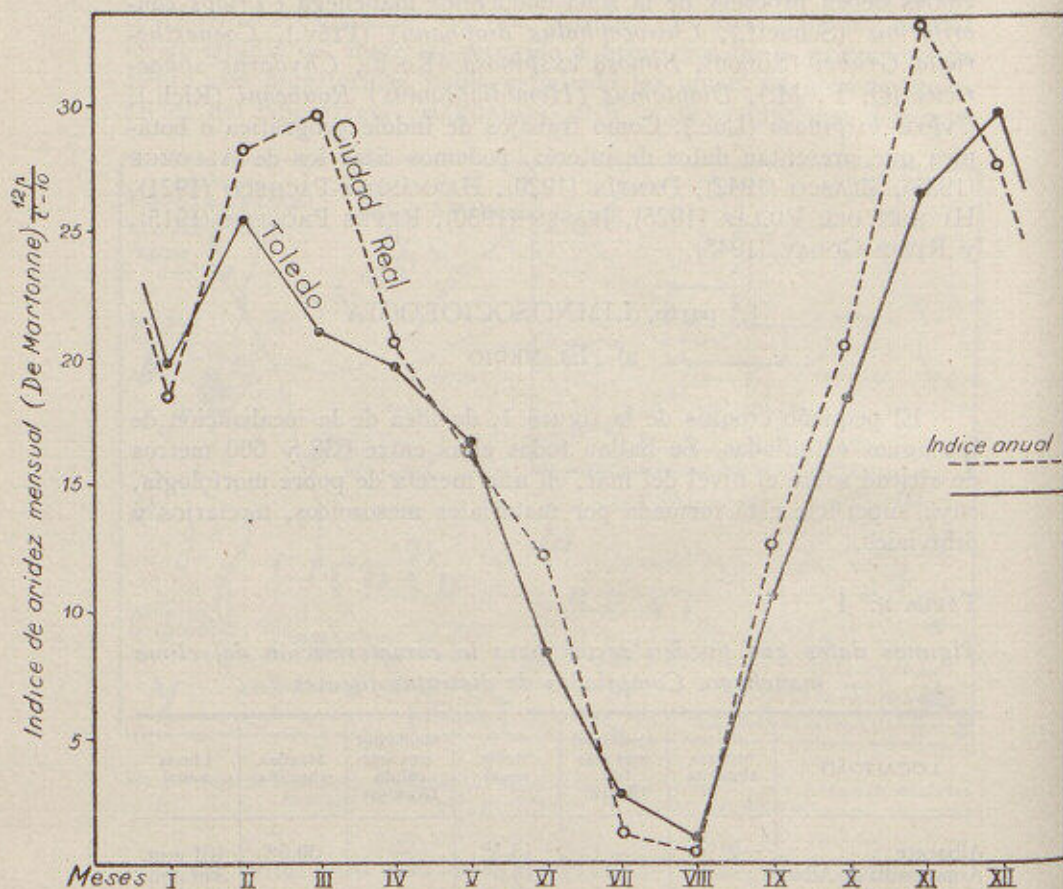


Fig. 2.—Índices mensuales de aridez en Toledo y Ciudad Real, que pueden considerarse aplicables a la región manchega. Las aguas estancadas desaparecen prácticamente en los meses de verano.

Es una paradoja que la región menos lluviosa de España sea, a la vez, la que tiene más lagunas, de las que se cuentan alrededor de una cincuentena en tierras de la Mancha. Según FISCHER y otros autores (citados por JESSEN) estas lagunas serían los últimos vestigios de los grandes lagos terciarios. JESSEN (1930), es de otra opinión y estima que las lagunas son los restos de cauces fraguados durante el diluvial, en cuya época la región entera disfrutó de un clima más húmedo; dichos cauces quedaron interrumpidos y divididos al afir-

marse el clima actual, más seco, dando origen a las lagunas tal como las vemos hoy. Como haremos observar más adelante, la explicación de las observaciones faunísticas es más fácil si se acepta que durante el diluvial no se alcanzó la total supresión de las resistencias ecológicas de carácter estepario, aunque su extensión disminuyese mucho.

No se recogieron muestras más que en las masas de agua señaladas en negro en la figura 1. Merecen una investigación detenida las únicas lagunas que tienen agua de manera permanente, y precisamente agua menos concentrada que las restantes. Son las de Villafraña y la del Taray (Taray = *Tamarix*). Es de lamentar que sólo pudiera estudiarse la zona de inundación de la del Taray.

Se recogieron muestras en las siguientes lagunas temporales: del Rabadán, Larga, de Tirez, grande de Quero, del camino de Villafraña, del Pueblo (en Pedro Muñoz), de Alcaboza y de la Vega de Cobo. El contorno de estas lagunas es irregular e impreciso, variando según la época del año y también de un año a otro. En la fecha de mi visita, ocupaban una extensión máxima, que va desde unos 300 x 120 metros (laguna del Rabadán) hasta unos 2 Km. en su mayor dimensión (laguna Larga). Su profundidad es muy pequeña: la del Rabadán, la de Tirez y la grande de Quero tenían solamente unos 40-60 cm. de agua hacia su parte central, secándose estas lagunas cuando llega el verano; la de Alcaboza era más profunda, puesto que con casi 1 Km. de diámetro, su mayor profundidad alcanzaba un metro. Esta laguna no se seca forzosamente todos los veranos, y así el año 1946 no llegó a desaparecer completamente. Sobre las otras lagunas no pude obtener datos concretos; pero es de creer que la vida cesa de manifestarse durante el verano en todas ellas, puesto que, si entonces no llega a desaparecer toda el agua, la concentración de la que quede ha de ser impropia para la vida de la mayoría de las especies. Los materiales que constituyen el fondo de las lagunas son margas, arcillas, yesos y, cuando la evaporación es intensa, minerales salinos. No se encuentra suelo subacuático de origen orgánico. Las orillas son arenosas en las lagunas Larga y de Alcaboza.

Las aguas de inundación, en la fecha de mi excursión, formaban enormes charcas de medio Km. y aún más de diámetro. En la figura 1 se señalan junto al Km. 125 de la vía del ferrocarril, al SE. del Taray y en la Veguilla, al lado de Alcázar de San Juan. En la Veguilla existía antiguamente una laguna que fué desecada. La permanencia de estas charcas es menor que la de las lagunas, pero su población no es menos interesante y es más densa que la de las lagunas, tanto por la menor salinidad de las aguas, como por la crecida capacidad alimenticia de las mismas, que es debida a las substancias que han disuelto de las tierras de labor.

En el país, la evaporación anual supera a la precipitación, y la alimentación de las lagunas se debe a las aguas de inundación que, durante la primavera, desbordan de los escasos cauces que atraviesan la región. Tuve buena ocasión de observarlo en mi excursión, obligado a vadear notables extensiones con 10 a 40 cm. de agua y viendo como las aguas se extendían entre unas y otras lagunas, sobre una meseta prácticamente sin relieves. Al avanzar la estación, cesa el aporte de agua; la que queda se va evaporando y la extensión de las lagunas se reduce, generalmente hasta su completo agotamiento. Sería interesante conocer punto por punto los cambios de salinidad que sufren las aguas habitables durante este proceso, que se repite cada año, porque no sólo debe aumentar la concentración total, sino que, además deben variar las relaciones iónicas, lo cual tiene gran importancia ecológica.

TABLA N.º 2

Análisis de algunas aguas de la región endorreica de la Mancha. Según BLASCO (1942); muestras recogidas del 2 al 5 de abril de 1942

	Densidad a 15°	SO ₄ Mg	SO ₄ Na ₂	ClNa
Río Gígüela	1,003	1,843	0,113	0,174 gr./l.
Laguna de Villafranca.	1,010	7,648	3,99	2,346 gr./l.
Lagunilla (cerca Villafranca).	1,195	112,651	42,383	39,581 gr./l.
Laguna grande de Quero.	1,266	150,810	78,343	83.187 gr./l.

Se poseen pocos análisis de las aguas de los biotopos recorridos. En la tabla 2 se dan algunas cifras que presenta BLASCO (1942) y en la cabecera de la tabla 5 figuran varias observaciones originales. Entre todas las lagunas vistas en mi excursión, la más salada es la de Quero, en cuyas aguas aprecié 59 gr. de ión SO₄= y 81,7 gr. de ión Cl— por litro (31 marzo 1947). Una tan grande concentración tolera la vida de contados organismos y es del mismo orden que la de las aguas del Mar Muerto —227 a 330 gr. de sales por litro— y del Great Salt Lake, de Utah —335 gr. por litro—. La elevada concentración salina comunica viscosidad al agua y cuando se llega a la saturación y el viento sopla sobre una orilla, va amontonando en ella una espuma blanca y temblorosa que constituye, bajo el sol, un soberbio espectáculo. Así, por lo menos, lo juzgué, en las orillas de la laguna del camino de Villafranca.

El residuo salino de las aguas de las lagunas se recoge por procedimientos muy primitivos, beneficiándose como sal de La Hi guerra. El producto obtenido en la laguna de Quero, está formado,

según BLASCO (1942), por un 47.89 % de sulfato magnésico, un 1.94 % de cloruro sódico y el resto de 50.21 % de agua.

La temperatura está sometida a grandes variaciones por la escasa profundidad de todas estas aguas. Se efectuaron bastantes mediciones que se pueden resumir en la curva de la figura 3, que demuestra la importancia de la radiación solar directa, ya que todas las lecturas anotadas fueron hechas con una temperatura atmosférica comprendida entre 8° y 9°C. La insolación hace aumentar rápidamente la temperatura en las partes más someras y algo aisladas de las la-

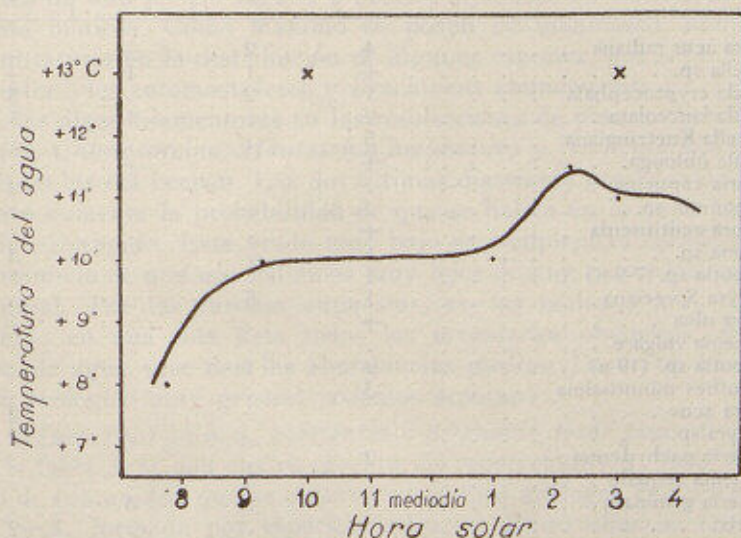


Fig. 3.—Resumen de temperaturas tomadas en distintas lagunas y a diferentes horas del día (30 marzo a 2 abril 1947). La temperatura del aire estaba comprendida en todos los casos entre 8° y 9° C. x, temperaturas anotadas en lugares de muy poco fondo, con cielo despejado.

gunas, donde es frecuente anotar unos cuantos grados más que en el resto de la masa de agua. La luz penetra hasta el fondo de las aguas en toda su extensión.

El viento promueve un oleaje de cierta importancia en las lagunas y charcas más extensas, de cuyo significado biológico se habla en la página

b) LAS COMUNIDADES BIÓTICAS

Todas las comunidades estudiadas constituyen etapas iniciales y, por este hecho, bastante dispares entre sí y con poco valor para comparar con las de otros países o para situar dentro de una sistemática limnosociológica. Es obvio que la población de las aguas tem-

TABLA N.º 3

Población de aguas circulantes y, en general, efímeras con poca salinidad, de la región endorreica manchega en marzo-abril de 1947. Se trata de comunidades sin diferenciación sociológica en asociaciones

	Acequia con agua corriente, que desemboca al W. de la laguna de Alcaboza 1	Acequia con agua detenida, que desemboca al W. de la laguna de Alcaboza 2	Continuación de la acequia n.º 2, casi completamente seca 3	Charca entre la Laguna del Taray y Quero 4
<i>Synedra acus radians</i>	4	2	+	.
<i>Cymbella</i> sp.	+	1	1	+
<i>Navicula cryptocephala</i>	1	2	.	5
<i>Navicula lanceolata</i>	2	.	1	1
<i>Cyclotella Kuetzingiana</i>	5	.	.	+
<i>Navicula oblonga</i>	+	.	+	.
<i>Fragilaria capucina</i> . . . . .	.	.	+	2
<i>Oedogonium</i> sp. . . . .	.	+	.	+
<i>Amphora acutiuscula</i>	+	.	.	1
<i>Zygnema</i> sp.	1	.	.	3
<i>Mougeotia</i> sp. (7-9 μ)	1	.	.	1
<i>Spirogyra Spreeciana</i>	1	5	.	.
<i>Synedra ulna</i>	+	.	.	+
<i>Tribonema vulgare</i> . . . . .	.	.	.	+
<i>Mougeotia</i> sp. (19 μ)	2	1	.	.
<i>Achnanthes minutissima</i>	3	.	.	.
<i>Synedra acus</i> . . . . .	.	.	.	2
<i>Spirogyra</i> sp. . . . .	.	.	.	2
<i>Vaucheria pachyderma</i>	2	.	.	.
<i>Tribonema aequale</i> . . . . .	.	3	.	.
<i>Vaucheria geminata</i> . . . . .	.	.	3	.
<i>Ulothrix</i> . . . . .	.	.	.	2
<i>Amphora veneta</i> . . . . .	.	1	.	.
<i>Chlamydomonas</i> sp. . . . .	.	.	1	.
<i>Surirella ovalis</i>	1	.	.	.
<i>Navicula</i> sp.	1	.	.	.
<i>Mastogloia Smithii amphicephala</i>	1	.	.	.
<i>Pinnularia microstauron Brebissoni</i> . . . . .	.	.	+	.
<i>Cymbella microcephala</i>	+	.	.	.
<i>Surirella ovata salina</i> . . . . .	.	.	+	.
<i>Navicula cuspidata ambigua</i> . . . . .	.	.	+	.
<i>Chlorococcum botryoides</i> . . . . .	.	+	.	.
<i>Ulotrical</i> . . . . .	.	.	.	+
<i>Anabaena</i> sp. . . . .	.	.	.	+
<i>Bulbochaete</i> sp.	+	.	.	.
<i>Closterium</i> sp.	+	.	.	.
<i>Nitzschia</i> sp. . . . .	.	.	.	+
Chironomidae (larv.)	+	+	.	.
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	.	.	.
<i>Cephalodella gibba</i>	+	.	.	.
<i>Chaetonotus</i> sp.	+	.	.	.
<i>Lecane</i> sp. . . . .	.	.	.	+
<i>Chilodonella</i> sp. . . . .	.	+	.	.
Harpacticidae	+	.	.	.
<i>Amoeba</i> sp. . . . .	.	.	.	+
Philodinidae . . . . .	.	+	.	.
Ciliata . . . . .	.	+	.	+

(5 = en masa, 4 = muy abundante, 3 = abundante, 2 = escasa, 1 = rara, + = muy rara o aislada)

porales no pasa de estas etapas y nunca llegará a formar comunidades estables; de manera que es forzoso aceptar y describir las comunidades como son, sin preocuparse de dar nombres a las «asociaciones». A la misma causa se debe que la biocenosis de cada laguna tenga estructura muy pobre, sin que puedan distinguirse diferentes asociaciones. Aunque se colectaron muestras separadas de lo que por su localización ecológica podría considerarse como un plancton, un herpon o un plocon, y se estudiaron independientemente, se vió que era completamente imposible distinguir diferentes asociaciones dentro de una misma laguna o charca, fijándose en caracteres puramente bióticos. Como máximo se ponen de manifiesto diferencias cuantitativas en la distribución de algunas especies, que serán obvias al lector: los entomostráceos y *Brachionus* abundan más en el plancton, las algas filamentosas en las recolecciones de plocon, *Oscillatoria brevis*, *Chlorosarcina*, *Hantzschia amphioxys* y *Navicula mutica nivalis* en las del herpon. Las dos últimas diatomeas proceden del suelo y esto aumenta la probabilidad de que se hallen en la superficie del suelo sumergido. Este grado muy bajo de complejidad sociológica es otro indicio de que nos hallamos muy lejos de una comunidad estable terminal. Por las razones expuestas, en las tablas 3 a 5, se han reunido en una sola lista todos los inventarios obtenidos en cada masa de agua y se dan las abundancias medias. Desde un punto de vista ecológico muy general podemos separar:

Aguas poco salinas, corrientes o detenidas desde poco tiempo.—En la tabla 3, se dan cuatro inventarios representativos. Es el mismo tipo de comunidad que se observa en medios análogos de Cataluña y Mallorca, formada por especies vulgares. Entre ellas se observan algunas que, por no tolerar una salinidad excesiva, faltan en otras aguas manchegas: *Achnanthes minutissima*, *Cyclotella Kuetzingiana*, *Cymbella microcephala*, *Fragilaria capucina*, *Spirogyra spreeiana*, *Synedra ulna*.

Aguas estancadas permanentes.—Sólo se recolectaron muestras en las orillas inundadas y entre el carrizal que rodea la laguna del Taray; en la tabla 4 se resumen varios inventarios que no permitían separar asociaciones diferentes. La laguna recibe agua del Riánsares y algo del Gigüela y su emisario es el Gigüela; esta circulación hace que las aguas sean poco salinas. Según informes obtenidos allí mismo, en el estanque viven tencas y en sus orillas se hace abundante caza de aves acuáticas.

Aguas estancadas temporales.—Son las lagunas salinas y las aguas de inundación. En la tabla 5, figuran las listas de las comunidades respectivas. Se han distinguido con recuadros una serie de grupos ecológicos de especies, que pueden servir para una tipificación rudimentaria de este conjunto de medios. Las especies menos

halófilas se limitan a las aguas de concentración más baja (1-4). Las aguas de inundación (2, 4, 6) son mucho más productivas por los principios nutritivos que disuelven de las tierras de labor. La notable producción planetónica de la laguna del camino de Villafranca puede relacionarse con el hecho de que dicha laguna, según BLASCO (1942), recibe aguas residuales de la población de Alcázar de San Juan. La Laguna Grande de Quero, extraordinariamente salada, no figura en la tabla 5; en ella sólo se anotaron escasos ejemplares de *Hantzschia amphioxys*, una especie de *Oedogonium*, estéril, bacterias y un ostrácodo joven.

TABLA N.º 4

Laguna del Taray, plancton y herpon mezclados, de las orillas. 30 marzo 1947. Temperatura (15 h.): 11° C. Cloruros: 0.78 gr. Cl/1

<i>Navicula oblonga</i>	2	<i>Amphora veneta</i>	+
<i>Diplonosis elliptica</i>	1	<i>Epithemia argus</i>	+
<i>Rhopalodia gibberula</i>	1	<i>Gomphonema intricatum</i>	+
<i>Mastogloia Smithii amphiceph.</i> ...	1	<i>Hantzschia amphioxys</i>	+
<i>Pinnularia microstauron Brebis-</i>		<i>Cymbella</i> sp.	+
<i>soni</i>	1	<i>Geminella interrupta</i>	+
<i>Navicula vulpina</i>	1	<i>Navicula radiosa</i>	+
<i>Nitzschia cf. linearis</i>	1	<i>Navicula lanceolata</i>	+
<i>Navicula crytocephala</i>	2	<i>Nodularia spumigena</i>	+
<i>Navicula cuspidata</i>	1	<i>Nitzschia dissipata</i>	+
<i>Synedra acus radians</i>	1	<i>Nitzschia Brebissoni</i>	+
<i>Amphora acutiuscula</i>	1	<i>Tribonema subtilissimum</i>	+
<i>Achnanthes minutissima</i>	+	<i>Lyngbya</i> sp.	+
<i>Amphora ovalis</i>	+	<i>Phormidium fragile</i>	+
<i>Anabaena</i> sp.	+	<i>Carnegia Frenguelli</i>	v
<i>Oedogonium</i> sp.	+	<i>Chrysostrumataceae</i>	v
<i>Sphaeroplea crassisepta</i>	+	<i>Cyclotella Kuetzingiana</i>	v
<i>Oscillatoria brevis</i>	+	<i>Navicula cuspidata ambigua</i>	v
<i>Daphnia magna</i>	2	<i>Simosa vetula</i>	+
<i>Ilyocypris gibba</i>	2	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	+
<i>Cyclops bicuspidatus Lubbocki</i> ...	1	<i>Scapholeberis mucronata</i>	+
<i>Cyclops viridis</i>	+	<i>Colurella adriatica</i>	+
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	<i>Dorylaimus</i> sp.	+

Charcos de lluvia, sobre suelos salinos.—*Hantzschia amphioxys*, *Hydrocoleum Brébissoni Joannianum*, *Oscillatoria brevis*, *Phormidium cf. lucidum*, *Ulothrix* sp., *Vaucheria repens*. Cuando la existencia de los charquitos se prolonga, a las indicadas se añaden las siguientes especies: *Amphora veneta*, *Chlamydomonas*, *Eudorina elegans*, *Navicula cuspidata ambigua*, *Navicula halophila*, *Navicula*

Población de las lagunas temporales de la región endorreica manchega en marzo-abril de 1947

Todas las comunidades tienen el carácter de etapas iniciales y no permiten distinguir, por tanto, diferentes asociaciones dentro de un mismo biotipo. Por esta razón se han reunido en una sola lista los numerosos inventarios levantados en cada laguna. Los recuadros encierran grupos de especies de características ecológicas comunes. Véase texto, págs. 9-10

	Laguna del Pueblo (Pedro Muñoz)	La Veguilla (Alcazar)	Lagunas de la Vega de Cobo	Vegas inundadas al SE. del Tarey	Porción separada de la Laguna Larga	Tierras inundadas a Km. 125 via I.C.	Laguna del Rebollán	Laguna Larga	Laguna de Tirez	Laguna de Alcazar	Laguna del camino de Villanueva
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sulfatos (gr. SO ₄ /l.)	16	15	?	?	?	14,6	?	18	?	14	26
Cloruros (gr. Cl/l.)	3,1	2,9	1,2	?	?	3,9	7,6	15,6	44,8*	15,6	28
Razón molar SO ₄ /Cl	1,95	1,95	?	?	?	1,4	?	0,42	?	0,34	0,34
Temperatura del agua	11 ^o	10 ^o	13 ^o	?	?	?	10 ^o	?	11,5 ^o	9 ^o	11 ^o
Hora solar	14	12	9	?	?	?	8	?	13	7	14
Cosmarium biretum	+	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Navicula cuspidata ambigua	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Oedogonium sp. (10 µ)	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Closterium Leibenhii	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Scenedesmus obliquus	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Nitzschia cf. linearis	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Oedogonium sp. (18 µ)	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cosmarium scopulorum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Closterium acerosum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tribonema vulgare	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daphnia magna	4	4	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Brachionus capsuliflorus	+	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.
Cyclops strenuus	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachionus rubens	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Diapromus Wierzejskii	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chydorus sphaericus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphaeroplea crassisepta	.	+	.	+	1	4	.	1	2	.	.
Navicula mutica nivalis	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.
Oocystis solitaria	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Anabaena sp.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.
Amphora coffeiformis	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
Macrothrix hirsuticornis	1	+	2	2	2	+	+	+	1	.	.
Moina rectirostris	1	2	2	4	1	1	1	+	1	.	.
Cyclops bicuspidatus Lubbocki	1	1	1	.	2	.	+	+	.	.	.
Amphora veneta	+	1	1	.	1	2	2	1	1	2	.
Hantzschia amphioxys	+	1	1	1	1	1	+	1	1	1	.
Nitochrix sp.	+	1	.	.	1	.	1	3	.	+	.
Navicula halophila	.	1	.	.	1	+	.	.	.	1	.
Surirella ovata salina	.	1	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Heterocypris cf. barbara	2	4	2	2	.	2	3	1	2	2	.
Hormidium sp.	.	.	.	.	.	+	1	2	.	.	.
Ankistrodesmus	.	.	.	.	.	2	+	2	.	.	.
Lynghya Martensiana	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.
Charophyta	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.
Nitzschia vitrea	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.
Nodularia spumigena	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Navicula cincta	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Microcoleus chthonoplastes	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Branchinecta salina	.	.	.	.	1	.	2	+	1	2	.
Branchinecta Cervantesi	.	.	.	.	.	2	.	+	4	.	.
Branchinella spinosa	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Chlorosarcina sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4
Lynghya limnetica var.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
Brachionus Muellerei	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3
Chaetoceros sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3
Chroococcus turgidus maximus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3
Diapromus salinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Cyclops bisetosus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Oscillatoria brevis	+	1	.	+	2	.	1	.	.	+	3
Navicula sps.	1	2	.	.	2	.	+	1	.	+	.
Nitzschia sps.	2	1	.	1	.	.	.	.	.	2	1
Spirogyra sp.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.
Vaucheria sp.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Spirogyra velata	.	.	.	.	.	2	4	.	.	+	.
Spirogyra mirabilis	.	.	.	.	2	.	.	1	.	+	.
Phormidium fragile	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Lynghya Kuetzingi	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Protoderma viride	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Spirogyra cylindrica	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
Pediastrum Boryanum brevicorne	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Tribonema aequale	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Nematodos	+	+	1	1	+	.	.	+	.	+	.
Chironomidae	+	+	.	2	+	2	.	.	.	+	.
Ephydra sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Especies menos importantes: Amphora sp. (2: + ; 6: +), Anisonema sp. (2: +), Aphanocapsa pulchra (9:1), Chlamydomonadaceae (11: +), Chroococcus coharens (: +), C. minimus (11: +), Cyclotella sp. (11: +), Gloeocapsa crepidinum (9: +), Hantzschia amphioxys, forma sigmoidalis (9: +), Lynghya halophila (8: +), Nitzschia cf. palea (7: +), Oscillatoria cf. chlorina (8:2), O. tenuis (7: +), Pandorina morum (2: +), Phormidium cf. subfuscum (8:1), Ph. Weissi (2: +), Scenedesmus dimorphus (6: +), Stigeoclonium sp. (8: +, 10: +), Synedra sp. (10: +), Tribonema subtilissimum (7: +), fungi (7:1). Amoeba sp. (2: +), Ceratopogonidae (10: +), Coleoptera (8: +, 10: +), Culicidae (10: +), Diptera (7: +), Harpacticidae (7: +), Lionotus sp. (5: +), Oligochaeta (2: +, 11:1), Suctorina (5: +), Vorticellidae (1: +, 2: +, 6: +).

* Esta salinidad corresponde a una de las charcas periféricas, otros puntos de la laguna eran, probablemente, menos salados.

cula sp., *Nodularia spumigena*, *Nematodes*, *Oedogonium* sp., *Phormidium* sp., *Spirogyra* cf. *subsalsa*, *Ulothrix* sp., *Surirella ovata salina*, *Vaucheria DeBaryana*.

A continuación se anotan otras observaciones de interés en el estudio de estas comunidades.

TABLA N.º 6

Ejemplo de la influencia del viento en la distribución de algunas especies. Las dos columnas de cada laguna se refieren a recolecciones de plancton hechas a 20-30 cm. de profundidad, en lugares muy próximos y de características ecológicas similares —exceptuado el viento—. La columna encabezada por B indica que la correspondiente recolección ha sido hecha en una orilla expuesta al viento, la encabezada por S en un lugar protegido del viento (por alguna alcantarilla o terraplén). Sólo se toman en consideración las especies más abundantes

	La Veguilla (Alcázar de S. Juan)		Laguna del Pueblo (Pedro Muñoz)	
	B	S	B	S
<i>Heterocypris</i> cf. <i>barbara</i>	3	5	1	3
<i>Daphnia magna</i>	2	3	1	5
<i>Cyclops strenuus</i>	1	2	.	1
<i>Moina rectirostris</i> . . . . .	.	2	+	2
<i>Diaptomus Wierzejskii</i> . . . . .	.	1	1	.
<i>Renacuaj</i> s . . . . .	.	1	.	.
<i>Cyclops bicuspidatus Lubbocki</i> . . . . .	.	1	1	.
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+	+	+	1
<i>Brachionus</i> sps.	1	+	+	+
<i>Cosmarium biretum</i>	2	2	.	2
<i>Oedogonium</i> sp. (10 µ)	3	2	2	2
<i>Sphaeroplea crassisepta</i> . . . . .	.	.	1	1

TABLA N.º 7

Observaciones sobre el régimen alimenticio de algunas especies

ESPECIE	Contenido del tubo digestivo
<i>Brachionus Muelleri</i>	Partículas muy finas, bacterias.
<i>Branchineta Cervantesi</i>	Partículas pequeñas, diatomeas, tierra, protonemas, restos de ostrácodos y eufilópodos.
<i>Branchinectella salina</i>	Tierra, pequeñas diatomeas.
<i>Branchinella spinosa</i>	Tierra, detritos, diatomeas, fibras vegetales o hifas de hongos, apéndices de entomostráceos.
<i>Diaptomus salinus</i>	Partículas muy pequeñas, diatomeas, <i>Nitzschia</i> de 50 µ.
<i>Cyclops strenuus</i>	Pequeñas diatomeas, <i>Nitzschia</i> .

Diferenciación de la población por acción del viento.—Cuando sopla un viento bastante fuerte, se observa una diferencia considerable entre las poblaciones de las orillas situadas a sotavento y barlovento, respectivamente. Las algas y los rotíferos resultan poco afectados; pero los entomostráceos son mucho más numerosos en la orilla donde el viento sopla hacia el interior de la masa de agua, que en la opuesta. En la tabla 6 se exponen dos casos típicos. Esta heterogeneidad en la distribución de los organismos cesa con la causa que la produce.

Alimentación de los animales.—En la tabla 7 se reúnen unas pocas observaciones. Los rotíferos son bacteriófagos y los entomostráceos principalmente detritófagos. En las aguas del tipo de las estudiadas, la población animal no depende directamente de las algas, sino que aparece simultáneamente con ellas y alcanza un máximo de densidad cuando la vida vegetal es todavía muy limitada. Eufilópodos, *Heterocypris*, *Moina*, *Daphnia magna*, son muy típicos de charlas efímeras desprovistas de vegetación.

Epibiosis.—Como acontece en todas las etapas iniciales o en las biocenosis de estructura simple, el epifitismo es muy limitado. *Lyngbya Kuetzingii distincta*, *Amphora coffeaeiformis*, *Amphora veneta*, *Protoderma viride* y *Synedra sp.* se fijan sobre *Vaucheria* y carofitas, acompañadas de precipitados minerales debidos probablemente, en parte, a la acción de bacterias perifitas. El rotífero *Brachionus rubens*, asociado tan frecuentemente con cladóceros y ostrácodos, se ha visto dentro del caparazón de *Heterocypris cf. barbarus*.

Medios de dispersión.—Casi todas las zignemales y *Sphaeroplea* estaban formando zigósporas, que, una vez secas las lagunas, pueden dispersarse a favor del viento. Las mismas aguas de inundación se encargan de transportar gérmenes de unas a otras aguas de la meseta. Al lado de la laguna del Taray se capturó un hidrofílido de unos 6 mm. de largo que era portador de un epipio de *Daphnia magna* adherido a una pata.

c) SIGNIFICADO ECOLÓGICO DE LAS ESPECIES

Desde el punto de vista de su valor como indicadores ecológicos, podemos formar una serie de grupos con las especies determinadas. La coincidencia con los grupos esbozados en la tabla 5, es acentuada pero no total, porque en aquélla las especies se han reunido con el deseo de dar cierta base de sistematización biótica de las aguas endorreicas.

1. *Especies originarias del agua dulce.*—Forman unos dos tercios del total y constituyen un grupo complejo. Son las de las tablas

3, 4 y parte de la 5. Casi todas son más o menos halófilas y se hallan frecuentemente en las tierras bajas de Cataluña, pero faltan en los Pirineos, en general. Subgrupos: a) especies francamente de agua dulce y eurioicas —*Brachionus capsuliflorus*, *Fragilaria capucina*, *Oocystis solitaria*, *Pediastrum Boryanum*, etc.—; b) especies que viven bien en agua dulce, mas con predilección por aguas salinas —*Aphanocapsa pulchra*, *Cosmarium biretum*, *Cyclops viridis*, *Daphnia magna*—; c) especies halófilas u oligohalobias (BUDDE, 1931; KOLBE, 1926), que no se encuentran en agua completamente dulce y que forman el paso al grupo 2 —*Cosmarium scopulorum*, *Navicula cincta*.

2. *Especies propias de agua salobre*, es decir, de la mezcla de agua dulce y de agua marina, tal como se presenta en las proximidades del litoral.—Puesto que las relaciones iónicas en las aguas de las lagunas son muy diferentes de las del agua marina, sólo encontramos las formas más eurioicas de este grupo. En total, alrededor de una quinta parte de las especies, especialmente cianofíceas y diatomeas, pertenecen al mismo. Pueden calificarse de mesohalobias (BUDDE, KOLBE). Ejemplos: *Chroococcus turgidus maximus*, *Colurella adriatica*, *Amphora coffeiformis*, *Amphora veneta*, *Gloeocapsa crepidinum*, *Lyngbya halophila*, *Microcoleus chthonoplastes*, *Monostroma Wittrocki*, *Navicula halophila*, *Nitzschia Brébissoni* (tal vez más propia de medios con relaciones iónicas diferentes de la del agua marina), *Nitzschia vitrea*, *Nodularia spumigena*, *Phormidium Weissi*, *Spirogyra cf. subsalsa* (?), *Surirella ovata salina*, *Ulothrix implexa*.

3. *Especies «esteparias»*.—Son las más interesantes y abarcan casi una décima parte del número total de especies; entre ellas dominan los entomostráceos. Se trata de formas que tienen una notable aptitud para sobrevivir los cambios de las características ecológicas que se suceden rápidamente en las aguas efímeras de cuencas endorreicas. Las algas tienen un período vegetativo corto y dan inmensas cantidades de diásporas (*Sphaeroplea*). Los animales son detritófagos o bacteriófagos y posiblemente llegan a utilizar partículas de tamaño submicroscópico. La eurihalinidad es variable; unas especies requieren aguas saladas, pero de relaciones iónicas diferentes de las aguas marinas y salobres (atalasohalinas), como *Diaptomus salinus*, *Chlorosarcina* y los eufilepodos. *Diacyclops bicuspidatus*, *Lubbocki* y *Diacyclops bisetosus*, en España, prefieren aguas algo salinas, aunque no son exclusivas de ellas. *Daphnia magna* y *Diaptomus (Arctodiaptomus) Wierzejskii* faltan en las aguas más saladas y sólo se desarrollan en las de inundación. *Sphaeroplea*, *Heterocypris* y *Moina* son ampliamente eurioicas. Véase, pues, cuán heterogéneo es este grupo que, sin embargo, presenta muchos caracteres que lo individualizan.

GAUTHIER (1933) señala que la distribución de los crustáceos en las aguas efímeras del Norte de Africa, guarda cierta relación con la pluviosidad; cita como especies que se hallan preferentemente en la zona subesteparia (300-500 mm. anuales de lluvia) a *Arctodiptomus Wierzejskii* y *Heterocypris barbarus*; y a *Branchinecta ferox*, afín a *B. Cervantesi* la da como típica de la zona esteparia (menos de 300 mm. anuales). *Chaetoceros*, *Diaicyclops bicuspidatus Lubbocki*, *Daphnia magna*, *Diaptomus salinus*, *Branchinella spinosa* se citan de los «limans» rusos, lagunas saladas (hasta 256 por mil de sales) que rodean al mar Negro, alimentadas por cursos de agua dulce y que en la estación seca se agotan o concentran extraordinariamente; la biología de los limans ha sido estudiada modernamente por RUBENTSCHIK y otros autores, siendo de lamentar que lo inasequible de la literatura rusa reciente nos prive de llevar más adelante su indudablemente interesante comparación con las aguas de la Mancha. Ciertas afinidades florísticas se notan entre éstas y los segmentos de los ríos ucranianos que discurren en zona esteparia (PROSHKINA-LAVRENKO, 1932). Quizá sea justificado alegar que este grupo de especies es más biogeográfico que ecológico, aunque existen una serie de rasgos ecológicos comunes a las especies que lo forman.

Los tres grupos precedentes, incluyen la casi totalidad de las especies. A ellos pueden añadirse otros tres grupos con pocas especies y que ofrecen numerosos motivos de interés.

4. *Especies euhalobias*, de origen marino.—Son *Brachionus Muellerei* y *Chaetoceros sp.*, que requieren concentraciones relativamente elevadas de cloruros, o sea, una relación $SO_4 = /Cl$ — más baja (0.34).

5. *Especies pertenecientes a la flora del suelo*.—*Hantzschia amphioxys*, *Navicula mutica nivalis*, *Vaucheria repens* son muy eurioicas y siguen viviendo en las aguas saladas que recubren el suelo donde se hallaban.

6. Sería difícil hallar una denominación para este grupo. Lo forman *Cyclops strenuus* y *Macrothrix hirsuticornis*, especies que se creyeron un tiempo exclusivas de las aguas finas de alta montaña, hasta que se vió que eran extrañamente eurioicas, y se sabe que están diseminadas en las aguas continentales esteparias norteafricanas (GAUTHIER). Ambas especies son relativamente frecuentes en Europa Central; en el NE. de España (Pirineos) se comportan como estrictamente montanas, puesto que después de algunos años de exploración de las aguas dulces de Cataluña, sólo he encontrado una vez a *Cyclops strenuus* y ninguna a *Macrothrix hirsuticornis* en comarcas que reúnan las siguientes condiciones: no ser graníticas y hallarse a menos de 1,500 m. de altura. ¿Cómo es que estas especies vuelven a salir, y con abundancia, en las aguas saladas de la estepa man-

chega, continuando en aguas norteafricanas de características parecidas? El problema queda planteado: tal vez se trata de dos pares de tipos diferenciables solamente por la ecología. Un examen comparativo morfológico —no biométrico—, de ejemplares pirenaicos y manchegos de ambas especies no permite hallar diferencias mayores de las descritas entre diferentes poblaciones europeas montanas.

d) BIOGEOGRAFÍA

Las especies que pertenecen a los grupos ecológicos 1 (agua dulce), 2 (agua salobre), 4 (euhalobias) y 5 (suelo) del apartado anterior viven en medios o zonas ecológicas de una continuidad casi perfecta y de una persistencia indefinida, de manera que, cuando son muy antiguas, como es el caso general, han tenido tiempo y ocasión para dispersarse sobre la mayor parte del globo y no es de extrañar que entre ellas predominen especies cosmopolitas. Su estudio no suministra datos de especial interés biogeográfico. Además, las especies que comprenden son de grupos taxonómicos euricoras (algas, rotíferos, etc.).

Bastante diferente es el caso de las especies «esteparias» (grupo 3), cuyos biotopos están distribuidos de manera más discontinua. En primer lugar, estas especies (no todas, puesto que algunas son más o menos eurioicas), faltan en los países donde no existen las condiciones ecológicas indispensables a su desarrollo; como consecuencia de ésto, el conjunto de especies en cuestión determina una gran afinidad de los biotas estudiados con los del Norte de Africa y Centro y Oeste de Asia, a la vez que acentúa las diferencias con respecto a la vida en las aguas continentales centroeuropeas. La distribución propiamente geográfica de estas especies más la selección ecológica entre las cosmopolitas, da como resultado que casi todas las especies halladas en la Mancha sean también conocidas del Norte de Africa, mientras que sólo un 42 % de aquéllas se han encontrado en la parte montañosa del N. de Cataluña y, cuando nos limitamos a los crustáceos, este porcentaje baja al 26 %.

Pudiera pensarse que el caso de este grupo de especies no es sensiblemente diferente del de los anteriores y que, a pesar de la discontinuidad de sus biotopos, tienen suficientes medios de dispersión para ser potencialmente cosmopolitas; lo que ocurriría entonces sería que sólo necesitan un clima «estepario» y no se observan más que donde un tal existe. Pero esto es falso. Si seleccionamos las especies de aquellos grupos, a los cuales todos los autores están de acuerdo en atribuir una especiación acentuada y una facilidad de diseminación restringida —eufilópodos (muy arcaicos), diaptómidos y ostrácodos—, veremos que todas ellas son del grupo de las «este-

TABLA N.º 8

Distribución geográfica conocida de las especies de la fauna de la Mancha que pertenecen a los grupos de crustáceos cuyas especies son, en general, estenócoras

ESPECIE	Europa	Africa	Asia	América
EUFILÓPODOS				
<i>Branchinella Cervantesi</i>	La Mancha (Las especies del mismo grupo viven en: Rusia, Hungría; Norte de África; Asia Menor, Pamir, Tibet, Mongolia y China).			
<i>Branchinectella salina</i> . . .	La Mancha	Norte de África.	Ural, Transcaucasia, Kirgisia, Siberia.	
<i>Branchinella spinosa</i> . . .	La Mancha, O d e s s a , Hungría.	Norte de África.		
<i>Caenestheriella Grubei</i> . . .	Ciudad Real, Sevilla (DADAY, 1915).			
DIAPTÓMIDOS				
<i>Diaptomus salinus</i>	España, Sur de Alemania, Hungría, Rumanía, Macedonia, Rusia, Istria, Pantelaria, Sicilia, Baleares.	Egipto, Tunisia, Argelia.	Siria, Mar de Aral, Caspio, Turquestán, Tibet, Tiflis.	
<i>Diaptomus Wierzejskii</i>	España, Alemania, Escocia, Hébridias, Shetland, Laponia, Hungría, Checoslovaquia, Croacia, Bulgaria, Italia.	Norte de África, Azores.	Turquestán, Transcaspia, Mongolia.	
<i>Diaptomus Roubeauli</i>	Ciudad Real (RICHARD, 1888), Francia: Camarga			
OSTRÁCODOS				
<i>Ilyocypris gibba</i>	La Mancha, Cataluña, casi todo Europa.	Norte de África.		Norteamérica
<i>Cypris bispinosa</i>	Ciudad Real (BOLIVAR, 1892), Francia, sur de Italia.	Norte de África, Azores, Canarias.		
<i>Heterocypris cf. barbara</i> .	La Mancha, ¿Cataluña?	Norte de África, Azores, ¿Namaqualand?		

parias» y que indican acentuadas afinidades biogeográficas con el Norte de Africa y con el Asia Central. (Tabla 8).

La misma significación geográfica tienen otras especies que viven en España, algunas de ellas en otras regiones endorreicas, aunque todavía no se han hallado en la Mancha: la clorofícea *Epibolium dermaticola* y los crustáceos *Diaptomus* (*Mixodiaptomus*) *incrassatus*, *Diaptomus* (*Lovenula*) *Alluaudi*, *Calanipeda aquae-dulcis* (= *Poppella Guernei*), *Cletocamptus retrogressus*, *Gammarus* (*Ostiogammarus*) *pungens*, *Gammarus* (*Homoeogammarus*) *Simoni*, y *Atyaephyra Desmarestii*. Y todos estos crustáceos se cuentan entre los que tienen valor biogeográfico. Una afinidad biogeográfica basada en un grupo considerable de especies, cuando éstas no son eurícoras, testimonia relaciones muy antiguas, que debieron existir entre España, el Norte de Africa y Asia, durante períodos de clima seco en general, apto a la formación de extensas y casi continuas zonas endorreicas, con lagunas más o menos saladas.

Como un dato más para situar los problemas paleoclimatológicos y paleoecológicos de la Península Ibérica, puede tener interés ocuparnos con más detalle del grupo de los «esteparios». Sus afinidades geográficas pueden situarse muy bien dentro de un marco más general. Por lo menos desde principios del terciario es general en Eurasia y el Norte de Africa un desplazamiento de los biotas hacia el Sur, indudablemente correlativo de una traslación paralela de las zonas ecológicas o de la alteración gradual de sus características a partir del Norte y en dirección al Mediodía, lo cual ha sido bien probado por los estudios sobre la vegetación fósil, los insectos del ámbar y los mamíferos terciarios. Existen muchos hechos que prueban el mismo desplazamiento en las faunas de agua dulce. Vamos a seleccionar unos ejemplos: Los decápodos *Atyidae* vivieron en Europa durante el terciario; hoy día, su límite Norte lo constituye la zona mediterránea y si existe alguna excepción es que se trata evidentemente de un autoinmigrante postglaciar —por ejemplo, *Atyaephyra* que se ha diseminado en dirección septentrional hasta llegar a Francia y Bélgica—. Los *Potamidae* muestran una historia parecida. Las *Bathynella* (anomostráceos), vivieron en la Holarctis durante el pérmico y el carbonífero; pero hoy día, como habitantes de las aguas superficiales, sólo se hallan en Tasmania, habiendo dejado, sin embargo, reliquias adaptativas en las aguas freáticas de Centroeuropa. Los lamelibranquios del género *Rhombunio* (*Psilunio*) se hallan en el pleistoceno de Europa Central; hoy viven en el Norte de Africa, España, Francia, Grecia, Cáucaso, Mesopotamia y Siria. Los gasterópodos de la familia de los *Melaniidae* son francamente europeos durante el terciario y actualmente se limitan a los países mediterráneos (aunque éstos han dejado colonias en algunos enclaves

ecológicos especiales, como los *Melanopsis* de las fuentes termales de Hungría). Otros grupos de moluscos se hallan en parecido caso (*Baicaliidae*, etc.). Los peces ciprinodóntidos son frecuentes en el eoceno, oligoceno y mioceno de Europa Central, pero en la fauna actual no rebasan por el Norte a la región mediterránea.

Estas comprobaciones armonizan con la creencia de que la mayor parte de la población actual de la Arctogeia ha tenido su origen en el antiguo continente de Angara y que, a partir de él y desde el mesozoico, se han dispersado las especies que actualmente pueblan Norteamérica, Eurasia y buena parte de Africa. En su avance hacia el Sur, siguiendo el desplazamiento de las zonas ecológicas, muchas especies fueron a parar por un lado a la Península Ibérica y al Norte de Africa, que constituían un asilo más estable que las regiones del Mediterráneo medio, adonde las especies no llegaron o se extinguieron luego —el Norte de Italia estuvo buena parte del terciario bajo las aguas—, y por el otro extremo a las tierras del Asia Central y, en muchos casos, a las de los Balcanes y Asia Menor. Así se explica la disyunción Mediterráneo occidental-Asia Central, que muestran buen número de especies, substituída para otras por un área continua a través del Mediterráneo Oriental y Norte de Africa. Y una gran parte de las especies que muestran esta distribución —sean entomostráceos, sean vegetales terrestres—, son propias de clima estepario (disyunción ibero-cáspica, ALLORGE, 1931, 1938), lo cual nos permite sospechar las características ecológicas dominantes en aquel entonces sobre una buena extensión de la Holarctis, punto en el cual el acuerdo con la Geología sigue siendo perfecto.

Las modificaciones del clima acaecidas desde últimos del terciario han perturbado grandemente la antigua distribución de los organismos en el hemisferio Norte. Estas modificaciones, que crearon condiciones ecológicas muy variadas, actuaron de manera sensiblemente diferente en Eurasia y en Norteamérica, lo cual da razón de ciertas diferencias bióticas considerables entre ambas masas continentales. La glaciación de las cordilleras americanas, orientadas de Norte a Sur, permitió a muchas especies encontrar refugios a la misma latitud, y luego una ulterior expansión; esta circunstancia puede explicar la variedad de la flora leñosa americana y posiblemente también la mayor especiación entre los anfípodos y decápodos de agua dulce. En Europa, la glaciación de las cadenas montañosas orientadas en la dirección de los paralelos, dejó pocos refugios y aumentó la discontinuidad biótica entre el Norte y el Mediodía entre la amplia zona en la cual se dejó sentir la glaciación pleistocena intensamente y la faja situada más al sur, donde quedaban las reliquias de una antigua fauna terciaria. Con el diluvial, se dispersaron a través de Europa otros biotas, los «ártico-alpinos», respecto a los

cuales cabe afirmar —siquiera sea provisionalmente—, que no llegan en masa a los Pirineos, lo cual acentúa el carácter de refugio que tiene la Península Ibérica, cuyos biotas son, en conjunto, de edad más antigua que los correspondientes europeos.

Las aguas manchegas quedan excluidas y al Sur de una zona biogeográfica y ecológica que abarca casi toda Europa. Parte de sus pobladores, así como especies habitantes en otras aguas endorreicas españolas, se dispersaron indudablemente durante el terciario, bajo un clima estepario generalizado. Estas circunstancias parecen postular la persistencia de un régimen estepario, desde el terciario, sobre una parte, aunque sea limitada y no siempre la misma, del territorio ibérico. Pero también sería lícito creer que las características de las actuales regiones endorreicas españolas han sido adquiridas recientemente, o sea, que durante el diluvial desaparecieron completamente las características esteparias que tuvo parte del territorio español durante el terciario, en cuyo caso las especies en cuestión procederían de una inmigración reciente o interglacial, a partir del Norte de África; en este caso, para decirlo de otra manera, el límite de la zona biogeográfica y ecológica aludida al principio de este párrafo habría pasado una vez de Norte a Sur y otra de Sur a Norte desde fines del terciario, lo cual me parece poco probable.

Los argumentos que pueden deducirse de los hechos expuestos, tienen tan poco valor probatorio absoluto respecto a la persistencia o la no persistencia de zonas ecológicas de características esteparias en territorio español, como lo tienen las deducciones que se hagan a partir de observaciones sobre la vegetación actual. Sin embargo, la multiplicidad de especies con significación biogeográfica y la presencia de endemismos manchegos propios de aguas salinas continentales —la carofita *Lamprothamnus toletanus* descrita por REYES PROSPER (1910), de los alrededores de Quero, y el eufilópodo *Branchinecta Cervantesi*—, inducen a creer en una persistencia del régimen «estepario». Precisamente la presencia de endemismos define un antiguo aislamiento de los biotopos (WOLTERECK, 1942; WORTHINGTON, 1940). Pero también pudiera ser que estas especies no sean endémicas y que luego se descubran en otras partes. De todas maneras, aún aceptando una continuidad de las zonas «esteparias» desde el terciario, no es necesario creer que estas regiones hayan debido ser muy extensas, bastaron refugios de poca extensión (1).

(1) Redactado este trabajo tengo ocasión de leer el estudio del Dr. BREHM que se publica en este volumen. A su autoridad remito al lector y por mi parte no creo necesario modificar nada de lo que he dejado escrito.

2.ª parte, SISTEMÁTICA

La siguiente relación no abarca a todas las especies que se vieron, pues algunas quedaron indeterminadas, y sólo se mencionan por sus géneros en las listas de la primera parte. En el texto que sigue, se dedica mayor extensión a las especies que han quedado sin denominar, a las de determinación insegura y a aquellos binomios que han sido aplicados colectivamente a grupos bastante complejos (*Horridium flaccidum*, *Ulothrix* spp.). Se anotan bastantes dimensiones por el interés que tienen para la comparación de formas ecológicas y locales. Por otra parte, como dice STEVENS (1932) con fina ironía, la ecología parece ofrecer a los que tienen instintos sistemáticos una ocasión para hacer un poco de taxonomía sin ser demasiado críticos en cuestiones de literatura y sinonimia. Y después de todo, a menudo, la sistemática es la parte más sólida y perdurable de estos trabajos.

CYANOPHYCEAE

Chroococcaceae

Aphanocapsa pulchra (Kütz.) Rabh.—(Figura 4, a). Protoplastos de 4-5 μ , separados 3-25 μ ; colonias de unas 300 μ .—Laguna de Tirez.—Esta especie ha sido encontrada también en aguas endorreicas y saladas de la provincia de Lérida. «*A. rivularis*» en MARGALEF (1944, p. 64), de agua salobre, es, seguramente esta misma especie.

Gloeocapsa crepidinum (Rabh.) Thur. (= *Pleurocapsa crepidinum* (Thur.) Ercegovic).—Laguna de Tirez, sobre suelo recientemente inundado.

Chroococcus turgidus (Kütz.) Näg.—Protoplastos de 15 μ ; cubierta amarillenta, de 5 μ de espesor.—Laguna de Alcaboza.—Esta forma se halla próxima a la var. *maximus* Nygaard, mesohalobia, que conozco de las aguas salobres del sur de la isla de Mallorca.

Chroococcus cohaerens (Bréb. Näg.—La Veguilla; colonias epifitas.

Chroococcus minimus (v. Keissl.) Lemm.—(Figura 4, b). Protoplastos de 2-3 μ ; en grupos de 8 generalmente.—Laguna del camino de Villafranca, en agua muy salada.—Morfológicamente no se puede distinguir de la forma de agua dulce.

Scytonemataceae

Tolythrix tenuis Kütz.—Tricoma de 6 μ de diámetro, vaina de 8 μ ; células doliformes o cilíndricas, 3/4-1:1.—Vegas encharcadas al SE. de la laguna de Taray, agua poco salina.

Nostocaceae

Anabaena variabilis Kütz.—Laguna Larga.—Especies indeterminadas de *Anabaena* se hallaron en otras de las aguas exploradas.
Nodularia spumigena Mertens.—Tricoma de 10,5-12 μ de diámetro.

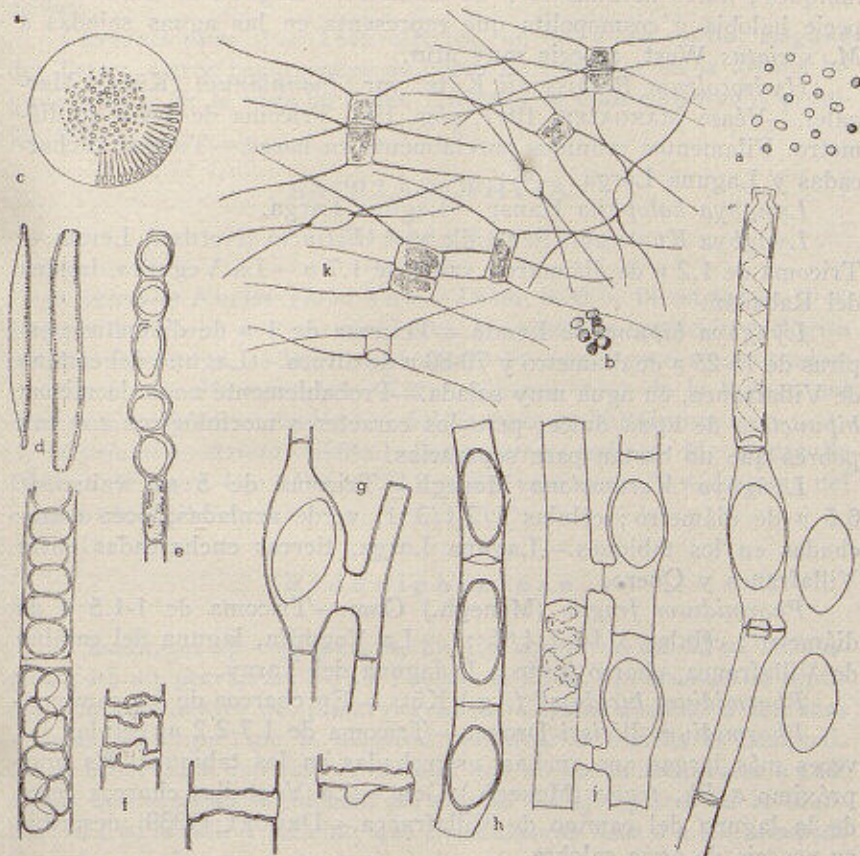


Fig. 4.—a, *Aphanocapsa pulchra*; b, *Chroococcus minimus*; c, *Cylotella striata* var. *radiosa*; d, *Hantzschia amphioxys*, ejemplares de Molins de Rey (Prov. de Barcelona); e, *Tribonema minus*, con acinetos; f, *Sphaeroplea crassisepta*, zigósporas jóvenes y varias formas de tabiques; g, *Spirogyra* cf. *cylindrica*; h, *Spirogyra mirabilis*; i, *Spirogyra spretana*; j, *Spirogyra* cf. *subsalsa*; k, *Chaetoceros* sp.

metro; vaina de 13-14 μ de diámetro. Con artrósporas. Las dimensiones son algo superiores a las de la forma de Barcelona.—Lagunas de Tirez y del Taray, charcos cerca de la laguna del camino de Vilafranca.

Nodularia spumigena var. *minor* Fritsch.—Tricoma de 5 μ de diámetro; heterocistos de 6 \times 4.5 μ .—Laguna Larga.

Oscillatoriaceae

Microcoleus chthonoplastes (Fl. Dan.) Thur.—Tricoma de 2.7-3.5 μ de diámetro; células 1-1 1/2 (—2):1, estrechadas en los tabiques; haces de unas 75 μ de diámetro.—Laguna de Tirez.—Especie halobia y cosmopolita que representa en las aguas saladas a *M. sociatus* West, especie muy afin.

Hydrocoleum Brébissonii Kütz. var. *Joannianum* (Kütz.) Margalef.—Véase MARGALEF, 1947, pág. 190. Tricoma de 5-6 μ de diámetro. Filamentos reunidos parcialmente en haces.—Tierras encharcadas y Laguna Larga.

Lyngbya halophila Hansg.—Laguna Larga.

Lyngbya Kuetzingii Schmidle var. *distincta* (Nordst.) Lemm.—Tricoma de 1.2 μ de diámetro; vaina de 1.7 μ .—La Veguilla, laguna del Rabadán.

Lyngbya bipunctata Lemm.—Tricoma de 1 μ de diámetro; espiras de 15-25 μ de diámetro y 70-80 μ de altura.—Laguna del camino de Villafranca, en agua muy salada.—Probablemente no es la misma *bipunctata* de agua dulce, pero los caracteres morfológicos son tan pobres que no bastan para separarlas.

Lyngbya Martensiana Menegh.—Tricoma de 5 μ ; vaina de 6.5 μ de diámetro; células 1/2-1/3:1, verde azuladas, poco estrechadas en los tabiques.—Laguna Larga, tierras encharcadas entre Villafranca y Quero.

Phormidium fragile (Menegh.) Gom.—Tricoma de 1-1.5 μ de diámetro; células 3/4-1-1 1/2 :1.—La Veguilla, laguna del camino de Villafranca, charco junto a la laguna del Taray.

Phormidium lucidum? (Ag.) Kütz.—En charcos de los caminos.

Phormidium Weissi Drouet.—Tricoma de 1.7-2.2 μ , células 1-2 veces más largas que anchas, estrechadas en los tabiques. Es muy próximo a *Ph. tenue* (Menegh.) Gom.—La Veguilla, charcos cerca de la laguna del camino de Villafranca.—DROUET (1939) describió su especie de agua salobre.

Oscillatoria brevis (Kütz.) Gom.—Tricoma de 5-6 μ de diámetro.—Muy diseminada; en aguas más o menos salinas.

Oscillatoria chlorina? Kütz. var.—Diám. 5-6 μ .—Laguna Larga.

Oscillatoria tenuis Ag.—Charcos, laguna del Rabadán.

CHRYSOPHYTA**Chrysostomataceae**

Carnegiea Frenguelli Defl.—Laguna del Taray. Sólo tecas vacías.

Chrysostomum sp.—Teca esférica, de 8.5 μ sin cuello. Laguna del Taray. Otros caparazones de cistos de crisofitas en la misma laguna y en la de la vega de Cobo. Ninguno de ellos conservaba protoplasma.

BACILLARIOPHYTA**Discaceae**

Cyclotella Kuetzingiana Thw.—Diám. 9-35 μ , 14 estrías en 10 μ . Laguna del Taray y aguas corrientes. En marcada oposición ecológica con las siguientes, se la encuentra sólo en aguas poco concentradas.

Cyclotella Meneghiniana Kütz.—Charca cerca de la laguna del Taray. Con duda en la laguna del camino de Villafranca.

Cyclotella striata (Kütz.) Grun. var. *radiosa* M. Peragallo (Kütz.). (Figura 4, c.) Diám. 22.5 μ , 8-9 estrías en 10 μ . Laguna del camino de Villafranca.

Biddulphiaceae

Chaetoceros sp.—(Figura 4, b). Eje apical de 6.5-12 μ ; transapical, 4-5 μ ; perivalvar, 5-13 μ ; sedas de 25-30 μ , curvadas en sentidos opuestos dentro del plano perivalvar. Células aisladas o reunidas a pares, en cuyo caso la longitud perivalvar de ambas es desigual. No se observaron esporas, de manera que no puede asegurarse a cuál de las dos especies siguientes pertenecen los ejemplares de la Mancha: a *Ch. Muelleri* Lemm., que tiene esporas lisas o a *Ch. simplex* Ostenf., que las presenta aculeoladas. Ambas especies están citadas de aguas salobres litorales y de saladas continentales. Laguna del camino del Villafranca.

Fragilariaceae

Fragilaria capucina Desmaz.—Valvas de 40-55 \times 3 μ ; cíngulo de 3-6 μ ; 14 estrías en 10 μ . Esta especie, así como las dos siguientes del género *Synedra* sólo se hallaron en las aguas menos salinas.

Synedra acus Kütz.—Long. 140-175 μ .

Synedra acus var. *radians* (Kütz.) Hustedt-Long. 50-95 μ .

Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenb. var. *biceps* (Kütz.) v. Schönf. (= var. *longissima* v. H. S.).:

Pseudoeunotia ?? sp.—Se trata de una especie de valvas delicadas, que no ha podido ser debidamente estudiada. Valvas de $15-22 \times 3 \mu$, con el eje apical algo curvado, de modo que un lado es recto en el centro y el opuesto es convexo, extremos redondeados. Las células están unidas unas con otras por toda la superficie de las valvas, formando cadenas de 2 a 16 individuos y, de tal manera dispuestos que el conjunto resulta arqueado, como si las células fueran las duelas de un tonel. Es la misma disposición que se observa en *Pseudoeunotia doliolus* (Wallich) Grun (PAVILLARD, 1935). El cromatóforo forma dos placas, una aplicada a cada valva, y ambas están unidas por un puente central, de modo que visto por el cingulo tiene la forma de una H. La estriación no ha podido ser estudiada, así como tampoco ha sido posible ver si hay una rafe. Solamente en el agua muy concentrada de la laguna del camino de Villafraanca.

Achnanthaceae

Achnanthes minutissima Kütz.—Esta especie tan vulgar falta completamente en las aguas cuya concentración salina es notable.

Naviculaceae

Mastogloia Smithii Thwaites var. *amphicephala* Grun.—Laguna del Taray.

Diploneis elliptica (Kütz.) Cleve.—Valvas de $40-65 \times 21-35 \mu$, 13-14 estrías en 10μ . La estriación es más apretada de lo que es más corriente en Cataluña (9-12 en 10μ). Laguna del Taray.

Navicula cincta (Ehrenb.) Grun.—Valvas de $33-45 \times 8-8.5 \mu$. Lagunas del Rabadán y de Alcaboza.

Navicula cryptocephala Kütz.—Valvas de $24-31 \times 6-7.5(-8) \mu$. Solamente en aguas poco concentradas. Es vulgar en charcas y en las orillas de los ríos.

Navicula cuspidata Kütz.—Valvas de $116-161 \times 30-35.5 \mu$. Laguna del Taray.

Navicula cuspidata var. *ambigua* (Ehrenb.) Cleve f.^a—Valvas de $49-60(-70) \times 13.5-17 \mu$. Alguna célula con cratícula. La Veguilla, laguna del Taray, laguna de la vega de Cobo. Otra forma ancha y chata, de extremos gruesos, que forma el paso a *N. halophila*, de $38-46 \times 12.5-14 \mu$. Charcos junto a la laguna del camino de Villafraanca, laguna del pueblo de Pedro Muñoz, acequia junto a la laguna de Alcaboza.

Navicula halophila (Grun.) Cl. f.^a *subcapitata* Oestr.—Valvas

de (23-) 33-40 × (7.5)9,5-10 μ . Laguna Larga, la Veguilla, laguna de Alcaboza, tierras encharcadas entre Villafranca y Quero, charcas junto a la laguna del camino de Villafranca.

Navicula lanceolata Kütz.—Valvas de 43-45 × 10 μ . En aguas poco concentradas.

Navicula mutica Kütz. var. *nivalis* (Ehrenb.) Hustedt.—Valvas de 17-19 × 6-6.5 μ . Se encuentra a menudo asociada con *Hantzschia amphioxys* y, seguramente, procede, con ella, del suelo. Tolerancia a aguas saladas: laguna de Tirez, etc.

Navicula oblonga Kütz.—Valvas de 125-150 × 17.5-19 μ . Sólo en aguas relativamente poco concentradas; aunque es algo halófila, puesto que falta en las regiones de aguas muy finas.

Navicula radiosa Kütz.—Laguna del Taray.

Navicula salinarum ? Grun.—Determinación muy insegura. Laguna Larga.

Navicula vulpina Kütz.—Laguna del Taray.

Navicula sp.—Numerosas especies de pequeñas dimensiones no han podido ser determinadas.

Pinnularia microstauron (Ehrenb.) Cl. var. *Brébissonii* (Kuetz.) Hustedt.—Valvas de 45-85 × 11-12(-14) μ . Sólo en aguas poco concentradas. Es la *Pinnularia* más basófila y halófila de entre las vulgares.

Amphora coffeiformis (Ag.) Cl.—Long. 20-31 μ , 15 estrías en 10 μ . Laguna de la vega de Cobo, del Taray y acequias cerca de la de Alcaboza. Mesohalobia muy diseminada que es curioso no hallar más abundante en la Mancha.

Amphora coffeiformis var. *acutiuscula* (Kütz.).—Long. 50 μ , 12 estrías en 10 μ hacia el centro de las valvas. Charca entre la laguna del Taray y Quero.

Amphora ovalis Kütz.—No se presenta más que en aguas poco saladas.

Amphora veneta Kütz.—Long. 19-30(-37) μ . Células rodeadas por una envoltura mucosa y epifitas sobre *Spirogyra*, *Ulothrix* y *Vaucheria*; sobre *Vaucheria* suelen verse incrustaciones minerales al lado de las células de *Amphora* y la misma superficie de los frústulos puede estar incrustada, haciéndose invisible la estriación. Entra dentro de lo posible que *Cymbella pusilla* Grun, viva en las aguas de la Mancha y que haya pasado desapercibida y confundida entre las células sueltas de *Amphora veneta*. Esta se halla en casi todas las aguas salinas.

Cymbella microcephala Grun.—Acequia que desemboca en la laguna de Alcaboza.

Cymbella ventricosa Kütz.—Como la anterior.

Gomphonema intricatum Kütz.—Laguna del Taray.

Epithemiaceae

Epithemia argus Kütz.—Valvas de $81.5-100 \times 11 \mu$, 1.2-2.2 costillas y 8-12 estrías en 10μ ; cingulo con grandes perlas. No era de prever la presencia de esta especie. Laguna del Taray, charco cerca de la laguna de Alcabocho.

Rhopalodia gibberula (Ehrenb.) O. M.—Laguna del Taray.

Nitzschiaceae

Hantzschia amphioxys (Ehrenb.) Grun.—Casi en todas las aguas. Se encuentran ejemplares vivos, procedentes del suelo y que siguen viviendo en el agua más o menos salada; pero también, y en mayor cantidad, valvas vacías. Es una diatomea muy abundante en todos los suelos del mundo y más en los alcalinos. CHOLNOKY (1929) la halló en las aguas más saladas de la estepa húngara.

Hantzschia amphioxys f.^a—(Figura 4, d.) Sólo difiere de la forma nominal por tener el cingulo sigmoide, como *Nitzschia sigmoidea*, por ejemplo. Tierras encharcadas entre Villafranca y Quero, valvas de $51 \times 8 \mu$, 11 puntos en 10μ . Otras localidades conocidas: Provincia de Barcelona, Molins de Rey, 1-XI-1941, valvas de $70-95 \times 8.5 \mu$, 6.2-7 puntos en 10μ . Prov. de Huesca, Almudévar, 21-X-42, valvas de $72 \times 10 \mu$, 8 puntos en 10μ . Muy parecida a *H. Herrmanni* Hustedt (1938) de Insulinda.

Nitzschia Brébissoni W. Sm.—Laguna del Taray.

Nitzschia dissipata (Kütz.) Grun. var. *media* (Hantzsch) Grun.—Valvas de $52 \times 4 \mu$, 4.5 puntos en 10μ . Laguna del Taray.

Nitzschia vitrea Norman.—Long. $101-105 \mu$, 5.6-6.8 puntos en 10μ . Mesohalobia, muy típica de las aguas salinas continentales. Laguna del Rabadán, tierras encharcadas entre Villacañas y Quero.

Nitzschia (Lanceolatae) sp.—Varias especies, algunas de ellas bastante diseminadas, y todas de pequeño tamaño. No pudieron ser determinadas con seguridad.

Surirellaceae

Surirella ovalis Bréb.—Valvas de $42-50 \times 20-25 \mu$, 4.5-6 costillas en 10μ . Acequia que desemboca en la laguna de Alcabocho.

Surirella ovata Kütz. var. *salina* (W. Sm.) Hust.—Valvas de $20-29 \times 10-17 \mu$, 5-7 costillas en 10μ . Laguna Larga, la Veguilla, laguna de Alcabocho, charcos y acequias.

HETEROCONTAE**Tribonemaceae**

Tribonema minus G. S. West.—(Figura 4, c.) Células aproximadamente cilíndricas, de 5-6 μ de diámetro, 2-5 veces más largas; de 2 a 7 cromatóforos —este número tan elevado sólo se observa antes de la división de las células—; membrana de hasta 0.8 μ de espesor. La Veguilla, laguna de Alcaboza, acequia que desemboca en aquélla. En la última estación, se vieron algunos filamentos que formaban hipnósporas; el diámetro de las células hinchadas llegaba a ser de 8-12 μ .

Tribonema subtilissimum Pascher.—Células de 3-3.7 μ de diámetro y 26-30 μ de longitud, con 6 cromatóforos. Charco cerca de la laguna del Taray, laguna del Rabadán.

Tribonema vulgare Pascher.—Células de 7-8 μ de diámetro, 1 1/2-4 veces más largas, con 4-8 cromatóforos; membrana de cerca una micra de espesor. La Veguilla, acequia cerca de la laguna de Alcaboza.

EUCHLOROPHYCEAE**Volvocaceae**

Pandorina morum (Müll.) Bory.—La Veguilla.

Eudorina elegans Ehrenb.—Charcos junto a la laguna de Villafranca.

Chlorococcaceae

Chlorococcum botryoides Rabh.—Charcas cerca laguna del camino de Villafranca, acequia que desagua en la laguna de Alcaboza.

Oocystaceae

Oocystis solitaria Wittr.—Células de 23-35 \times 17-27 μ . Lagunas de Tirez y de la vega de Cobo, en agua salada. Morfológicamente se confunde con la forma de agua dulce.

Selenastraceae

Ankistrodesmus sp.—Células de 3-7 \times 1-2 μ , curvadas en hélice y con los extremos agudos casi siempre; otras veces más romos; cromatóforo pálido, sin pirenoides. Se parece a un *Dactylococcopsis*, pero creo que se trata de una clorofícea que se multiplica por autósporas. Lagunas del Rabadán y Larga.

Hydrodictyaceae

Pediastrum Boryanum (Turp.) Ask. var. *brevicorne* (Reinsch) Mor. Wod.—Laguna del Rabadán.

Coelastraceae

Scenedesmus dimorphus (Turp.) Kütz.—Células de $15 \times 2.5 \mu$. Tierras encharcadas entre Villacañas y Quero.

Scenedesmus obliquus (Turp.) Kütz.—Células de $13 \times 4.5 \mu$. La Veguilla, tierras encharcadas al SE. de la laguna del Taray.

Chlorosphaeraceae

Chlorosarcina sp.—Células de $5-6 \mu$, con un cromatóforo entero y membrana bastante fuerte; división vegetativa, sin dar zoóporas, con gran tendencia a formar agregados laminares unístratos, que se hallan aplicados sobre un substrato. En las células, no se observan gotas de aceite. Laguna del camino de Villafranca, laguna de Alcabo. Esta misma especie ha sido observada en el Urgel (Prov. Lérida), también en aguas salinas continentales.

Ulothichaceae

Hormidium flaccidum (Kütz.) Br.—Células de $4.5(-6) \mu$ de diámetro, 1 a 3 veces más largas. Cromatóforo con un pirenoide; membrana fina; zoósporas. Debe advertirse que la determinación de las algas de esta familia es insegura porque no ha sido hecha a base de cultivos puros en condiciones controladas. *H. flaccidum* es, seguramente, una denominación colectiva. Se ha mencionado sobre hielo marino; pero parece ser más bien una especie aerófila y de agua dulce. Laguna Larga, laguna del Rabadán, tierras inundadas entre Villacañas y Quero, laguna de Alcabo.

Ulothrix implexa ? Kuetz. (*U. tenerrima* en MARGALEF, 1944, 1948).—Filamentos de $7-10 \mu$ de diámetro; membrana de $1-1.25 \mu$ de espesor; células $1-1 \frac{1}{2}$ veces más largas que anchas, con un cromatóforo largo como toda la célula y un pirenoide. Zoosporangios con 2-4 esporas de $4-6 \mu$. Es una forma de aguas saladas del grupo de la *U. variabilis*, cuya distinción hecha así, sin previos cultivos, no tiene valor definitivo. Algunos filamentos muestran cortas ramificaciones, como *Stigeoclonium*; pero esto es excepcional y sólo se ha observado en los charcos próximos a la laguna del camino de Villa-

franca. GROSS (1931) ha señalado la formación de ramificaciones en cultivos viejos de *Ulothrix*. Lagunas Larga, del Rabadán, de Alcaobo, del Pueblo; distintas charcas.

Ulothrix variabilis Kütz.—Aunque de dimensiones parecidas a las de la anterior especie (Diám. 8-10 μ) es un poco más delicada y las células son relativamente más cortas (1/2-1/3:1). En aguas menos saladas que la precedente. La Veguilla.

Geminella interrupta Turp.—En un charco abrevadero, cerca de la laguna del Taray.

Microsporaceae

Microspora tumidula Hazen.—Células de 6.5-7 μ de diámetro, de 1 a 3 veces más largas. Las piezas en H de la membrana se dislocan con facilidad por su parte media. Laguna de la vega de Cobo; dudosa en la laguna Larga.

Ulvaceae

Monostroma Wittrockii Bornet.—Laguna del Pueblo de Pedro Muñoz.

Sphaeropleaceae

Sphaeroplea crassisepta Klebahn.—(Figura 4, f.) Células de 26-37 (-46) μ de diámetro y 230-700 μ de longitud. Tabiques de 5-10 μ de espesor, con engrosamientos radiales irregulares; a veces se encuentran dos tabiques muy próximos y otras existen tabiques suplementarios incompletos. Cromatóforos en 11-24 anillos, cada uno con 5-7 pirenoides. Célula terminal del filamento con la membrana engrosada y de forma troncocónica, o sea, algo atenuada hacia la punta. Zigotos de 13-25 μ , más o menos irregulares por la compresión, sin relieves, en número de 43-70 por esporangio -43 en un esporangio de 230 μ , 61 en otro de 410 μ de largo. En las lagunas saladas y en aguas de inundación (tabla 5).

Chaetophoraceae

Stigeoclonium amoenum ? Kütz.—Laguna del Pueblo, Pedro Muñoz.

Protoderma viride Kütz.—Sobre fanerógamas. Laguna Larga.

Oedogoniaceae

Oedogonium sp.—Varias especies, indeterminables, a pesar de que dos de ellas presentaban oogonios desarrollados.

Vaucheriaceae

Vaucheria Debaryana Woronin.—Filamentos de 18-25 μ ; oogonios de 37-50 μ . Charcas cerca de la laguna del camino de Villafraanca.

Vaucheria geminata D. C.—Filamentos de 65 μ ; oogonios de 90 \times 116 μ . Acequia que desemboca en la laguna de Alcaboza.

Vaucheria pachyderma Walz.—Filamentos de 50 μ , oogonios de 90 \times 120 μ . Acequia junto a la laguna de Alcaboza.

Vaucheria repens Hassall.—Filamentos de 33-37 μ ; oogonios con el pico algo oblicuo, casi perpendicular, oósporas de 73-75 \times 62.5-67 μ . Sobre suelo emergido, junto a la laguna de Alcaboza.

CONJUGATAE

Desmidiaceae

Closterium acerosum (Schr.) Ehrenb.—Long. 317 μ , lat. 30 μ , 8-9 pirenoides por semicélula. Tamaño relativamente pequeño. La Veguilla.

Closterium Leiblenii Kütz.—Long. 125-140 μ , lat. 21.5-25 μ , sagita ventral 27-34 μ , 3-4 pirenoides por semicélula. En tierras inundadas: la Veguilla, cerca del Taray.

Cosmarium biretum Bréb.—Long. 53-55 μ , lat. 52-54 μ , istmo 17-18 μ . Borde distal de las semicélulas variable, desde muy convexo a casi recto. Prominencias muy calientes. En aguas de inundación (tabla 5).

Cosmarium scopulorum Borge.—Long. 25 μ . La Veguilla.

Zygnemaceae

Spirogyra cf. cylindrica Czurda.—(Figura 4, g.) Células vegetativas de 15-17 μ de diámetro. Tabiques sencillos o con ligero repliegue. Copulación escalar. Gametangios σ cilíndricos; gametangios ρ dilatados hasta 50-55 μ de diámetro; la mayor parte del tubo está formada por el gametangio σ . Zigósporas elípticas, lisas y amarillas, de 33-37 \times 57-57 μ . Tierras encharcadas entre Villacañas y Quero.

Spirogyra mirabilis (Hass.) Kütz.—(Figura 4, h.) Células vegetativas de 25-27.5(-30) μ de diámetro y de (2-)4 a 6 veces más largas. Tabiques sencillos, aunque a veces son algo dilatados (hinchados). Un cromatóforo con 3-7 vueltas. Las células en que se forman las partenóporas se hallan seriadas, son de 3 a 5 veces más largas que

anchas y un poco dilatadas en el centro o sin dilatación sensible si las partenósporas son estrechas. Partenósporas con membrana de color ocre, lisa, de 2μ de espesor, de $52-62 \times 25-30 \mu$. Laguna Larga, en agua salina.

Spirogyra spreeciana Rabh.—(Figura 4, i.) Células vegetativas de $(15-16-18 \mu)$ de diámetro y de 6 a 17 veces más largas que anchas. Tabiques replegados o alternativamente simples y plegados. Un cromatóforo con 3 a 7 vueltas. Copulación lateral. Gametangios ♀ dilatados hasta 37.5μ de diámetro. Zigósporas elípticas, lisas y amarillas, de $27-36 \times 47-63.5 \mu$. En aguas poco salinas: charca entre laguna del Taray y Quero, acequia junto a la laguna de Alcabozo.

Spirogyra cf. subsalsa Kütz.—(Figura 4, j) Células vegetativas de $23-26.5 \mu$ de diámetro y de 2 a 4 veces más largas que anchas. Tabiques sencillos. Un cromatóforo con 3 ó 4 vueltas. Copulación escalar; gametangios seriados; la longitud del tubo que corresponde al gametangio ♂ es algo mayor que el resto. Gametangios ♀ dilatados hasta 36μ en el centro, conservando los extremos cilíndricos cuando son largos. Zigósporas elípticas y lisas, de $31-37 \times 53-65 \mu$. Charcos junto a la laguna del camino de Villafranca; posiblemente también en la laguna Larga.

Spirogyra velata Nordstedt.—Células vegetativas de diámetro muy variable, comprendido entre 30 y 40μ , de 2 a 5 veces más largas. Tabiques sencillos. Un cromatóforo con 3 a $5 \frac{1}{2}$ vueltas. Copulación escalar; gametangios seriados. Gametangios ♂ cilíndricos. Gametangios ♀ dilatados hasta 54μ de diámetro. Tubos copuladores relativamente largos, con la porción masculina más larga que la femenina y generalmente cubiertos de bacterias. Filamentos en copulación muy frecuentemente enrollados unos sobre otros. Zigósporas ovaladas, de $45-46 \times 60-67 \mu$ (todavía no completamente maduras). Laguna del Rabadán, en agua salina.

Zynema chalybeospermum Hansg.—Células vegetativas de 26μ de diámetro. En copulación, pero las zigósporas no estaban todavía completamente maduras, de modo que la determinación no es segura, aunque probable, puesto que esta especie se halla frecuentemente en aguas salobres. Charca entre la laguna del Taray y Quero.

Mougeotiaceae

Mougeotia sp.—Por lo menos cuatro especies indistinguibles, una de ellas —de 7μ de diámetro— en copulación, pero con las zigósporas todavía no bien formadas.

CILIATA

Peritricha

Cothurnia annulata Stokes.—La Veguilla.

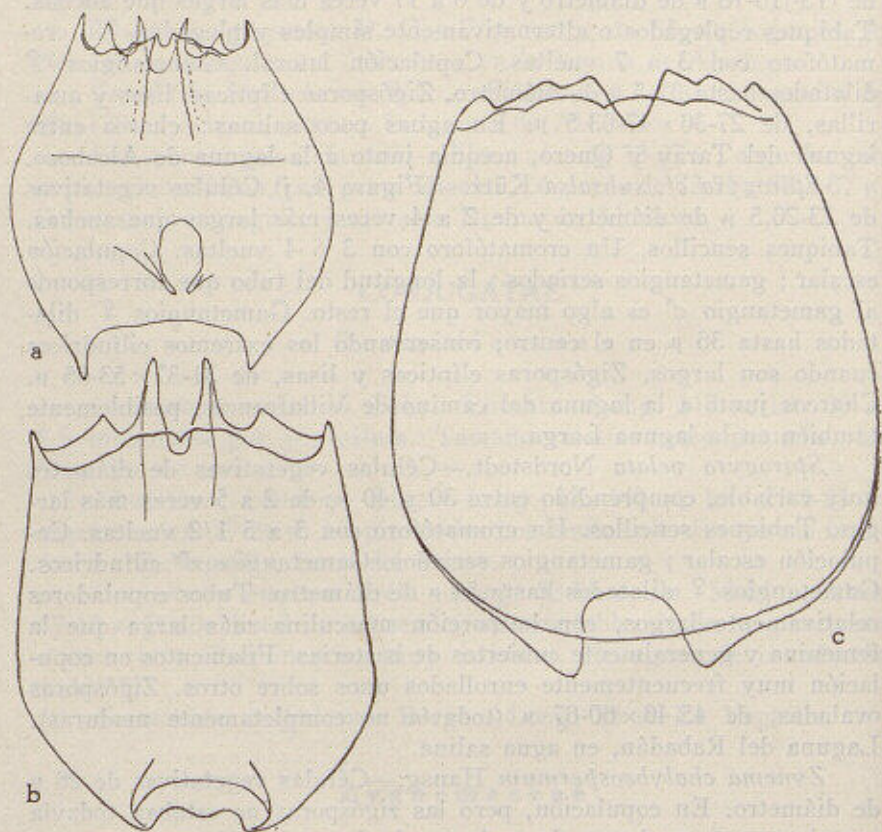


Fig. 5.—a, *Brachionus capsuliflorus*; b, *Brachionus rubens*; c, *Brachionus Muellieri*.

ROTATORIA

Cephalodella gibba (Ehrenb.).—Acequia junto a la laguna de Alcabozo.

Colurella adriatica Ehrenb.—Charco cerca laguna del Taray.

Lecane luna ? (Müll.).—Laguna de la vega de Cobo; charca entre laguna del Taray y Quero.

Brachionus capsuliflorus Pall. (= *B. Bakeri* O. F. M.).—(Figura 5, a.) Long. 245 μ , lat. 220 μ . Laguna Larga, laguna del Pueblo. La var. *Melheni* en la laguna de la vega de Cobo.

Brachionus Muelleri Ehrenb. (= *B. plicatilis* Moeb.).—(Figura 5, c.) Long. 275-370 μ . La parte anterior de la loriga es relativamente blanda. Con 1-6 huevos adheridos al exterior. Alimentación: partículas muy finas. Laguna de Alcaboza, laguna del camino de Villafranca.

Brachionus rubens Ehrenb. — (Figuras 5, b.) Long. 250-255 μ , lat. 180-185 μ . Con un solo huevo. Frecuentemente dentro del caparazón de *Heterocypris*. La Veguilla.

CRUSTACEA

Branchiopoda

Branchinecta Cervantesi nov. sp.—(Figura 6, a-g.) Pertenece al grupo *ferox-orientalis*.

♂ Long. sin cercos: 10 a 11 mm. Frente inerme; abdomen más corto que la cabeza y el tórax reunidos, con los segmentos más largos que anchos e inermes; cercópodos muy largos —de 1.8 mm. sin las sedas—, articulados en la base y atenuados hacia la punta, con pelos insertos a lo largo de sus dos bordes, los pelos son algo más escasos en el borde exterior. Antenas anteriores largas como el artejo basal de las posteriores. Antenas posteriores con el artejo basal subdividido en dos de manera muy ligera, de modo que la antena entera parece estar formada por un total de tres artejos; la parte interior del artejo basal es finamente denticulada («chagrinée») sin formar tubérculos; artejo apical falciforme y liso. Ojos muy grandes, de 0.525 a 0.630 mm. de diámetro máximo. Patas como en el género; en los pares 2 a 5 las espinas del ángulo posterior (inferior) del endopodio están muy desarrolladas y tienen la forma de garras denticuladas. Pene: artejo basal con un gran apéndice lateral dirigido transversalmente hacia dentro y largo como el propio artejo; distal con 3 ó con 3+1 denticulos.

♀ Lon. sin cercos: 9.5-10 mm. Parecida al ♂. Antenas posteriores en forma de lámina amplia y lisa, de longitud algo mayor que el doble de su anchura y con unos cuantos pelos en el borde distal. Ojos más pequeños que en el ♂, de 0.42 a 0.45 mm. de diámetro máximo. Patas con espinas denticuladas como en el ♂. Saco ovífero oval y alargado, de longitud equivalente a algo más de cuatro segmentos abdominales, con el extremo mucronado.

Alimentación: en el tubo digestivo se encontraban partículas muy pequeñas, diatomeas, tierra, protonemas de musgos, restos de ostrácodos y de un eufilópo.

Provincia de Toledo: Laguna de Tirez y tierras encharcadas próximas al Km. 125 de la vía del ferrocarril de Madrid a Alcázar

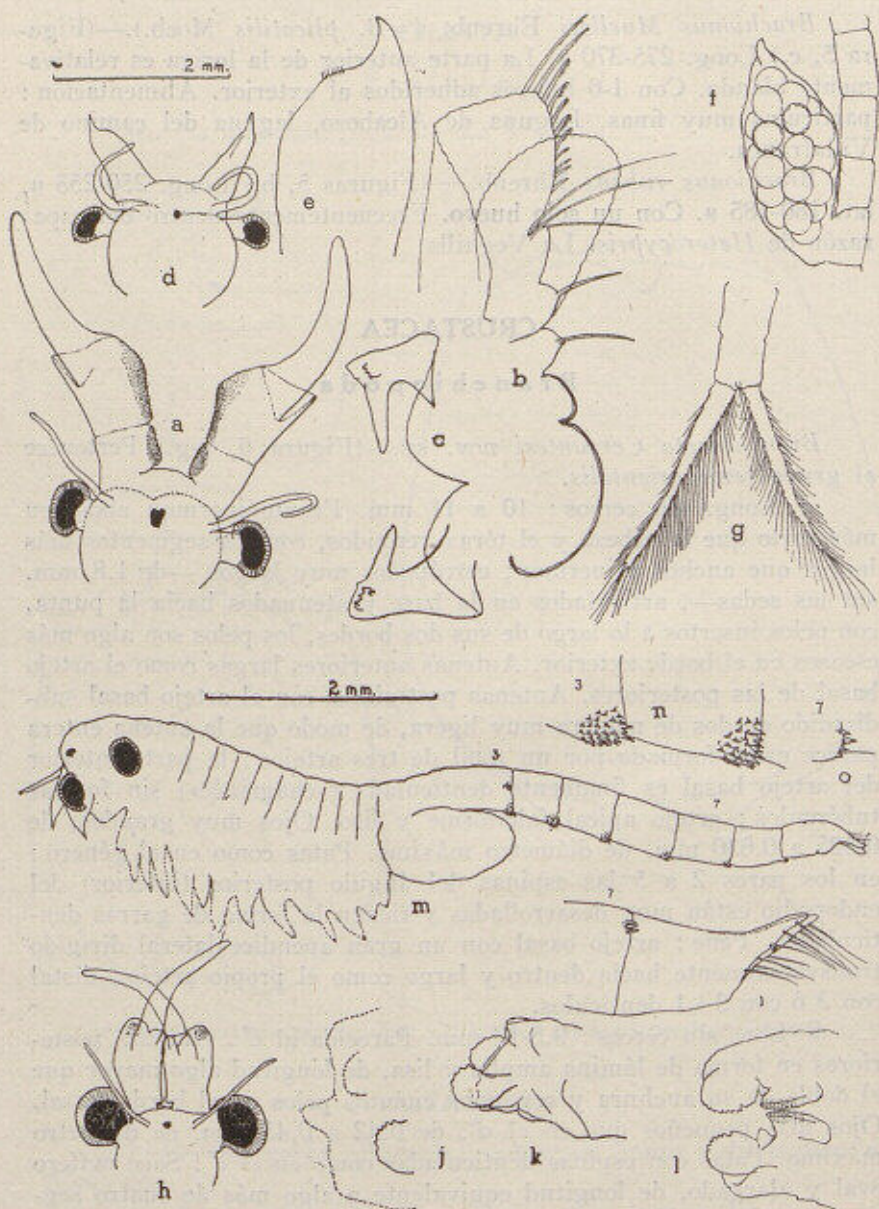


Fig. 6.—a-g, *Branchinecta Cervantesi*; a, cabeza del ♂; b, segunda pata del ♂; c, penes; d, cabeza de la ♀; e, lámina de las antenas posteriores de la ♀; f, saco ovífero; g, cercópodos de la ♀ (las figs. a, d, f, g, dibujadas a la escala gráfica); h-o, *Branchinectella salina*; h, cabeza del ♂; i, extremo posterior del ♂; j, k, l, aspecto de los penes; m, ♀ vista de lado; n, armadura ventral de los segmentos 3.º y 4.º de la ♀; o, ídem del segmento 7.º (las figuras h y m están dibujadas a la escala gráfica, las restantes a otros aumentos).

de San Juan. La especie se dedica a Cercantes, con motivo de conmemorarse el cuarto centenario de su nacimiento.

Prescindiendo de las especies menos conocidas, el género *Branchinecta* puede distribuirse de la siguiente forma.

Subdivisión del género *Branchinecta* en grupos.

A) Artejo distal de las antenas posteriores del macho con el ápice dilatado y diversamente conformado. Especies americanas. *B. coloradensis* Pack. (= *Lindahli* Pack.), *B. granulosa* Dad., *B. Iheringi* Lillj., *B. gigas* Lynch.

Artejo distal de las antenas posteriores del macho liso, falciforme y gradualmente atenuado hacia el extremo.

B) Artejo basal de las antenas posteriores del macho con una serie de espinitas o dentículos grandes en su borde interno. Cercópodos cortos. Especies de agua dulce. Latitudes muy elevadas, regiones boreal y antártica, montañas europeas, *B. Gaimi* Dad., *B. paludosa* (O. F. M.) *B. polonica* Gajl.

Artejo basal de las antenas posteriores del ♂ sin serie de dentículos, pero con una amplia superficie rugosa («chagrinée»). Cercópodos largos. Especies propias de aguas salinas continentales. Región mediterránea y Asia Central. *B. Cervantesi* nov. sp., *B. ferox* (M. Edw.), *B. orientalis* G. O. Sars.

Las tres especies, o por lo menos llamadas especies que forman el último grupo, se dejan disponer de tal manera que permiten establecer una gradación en variados caracteres (Tabla 9). Los esenciales son muy semejantes y puede preguntarse si no sería mejor reunir a todas estas formas en una sola especie como hace LINDER (1941) con *ferox* y *orientalis*. La falta de datos exactos sobre la salinidad de todas las estaciones de donde se han citado las distintas formas, impide afirmar si se trata de una cline (HUXLEY, 1938) ecológica, cosa que, a primera vista, parece probable. En este trabajo damos nombre específico a la nueva forma descrita para significar su equivalencia con otros tipos taxonómicos descritos también como especies por autores anteriores; pero con la creencia de que sería mejor considerarlas, a ella y a las otras del grupo, con la categoría de subespecies, posiblemente ecológicas, de una *B. ferox*.

Branchinectella salina Daday. (= *Branchipus medius* Schmanke-witsch según SMIRNOV (1932).—(Figura 6, h-o.) ♂ Long.: 7.5-8 mm. Ojos de 0.50 a 0.58 mm. de diámetro máximo. Abdomen con los relieves dispuestos como en la ♀. Artejo basal de las antenas posteriores con un tubérculo granuloso en su borde externo distal. Pene: artejo basal en forma de tubo truncado, con un saliente quitinizado y rugoso en el borde interno; artejo distal retráctil, en forma de paleta quitinosa, de bordes festoneados.

♀ Long.: 6.5-7 mm. Ojos de 0.3 mm. de diámetro máximo.

TABLA N.º 9

Comparación de varios caracteres en las *Branchinecta* del grupo *feroxorientalis*. Las distintas formas constituyen una cline y es posible que no tengan más que valor subespecífico

Forma sistemática	Longitud	Longitud relativa del apéndice interno del artejo basal del pene	Relación long. : lat. del artejo basal de la 2.ª antena del macho	Pelos del borde exterior de los cercópodos	Número de huevos contenidos en el saco ovífero de la hembra	Relación long. : lat. del saco ovífero de la hembra	Antenas del segundo par en la hembra	Distribución geográfica
<i>Branchinecta ferox</i>	38-70 mm.	Aumenta del primero al último.	3,5	sólo en el ápice	Disminuye del primero al último.	más de 5	lisas	Rusia, Hungría, Asia Menor, Norte de Africa.
<i>B. orientalis, f.ª vernalis</i>	19-44 mm.		2	hasta cerca de la base		4	con pelos en el borde distal.	} Hungría, Rusia, Pamir, Mongolia, China, Tibet.
<i>B. orientalis, f.ª aestivalis</i>	12-17 mm.		1,75	hasta la base		3	ídem.	
<i>B. Cervantesi</i>	10-11 mm.		2	hasta la base		2,5	ídem.	España

Segmentos 3 a 8 del abdomen con denticulos en los ángulos posteriores-ventrales, en número decreciente hacia atrás; en el tercer segmento hay además algunos denticulos, pocos, a cada lado del segmento y más arriba. Cercópodos con generalmente 5 sedas. Saco ovífero de forma variable, según el número de huevos y su estado de desarrollo; su borde posterior puede ser redondeado o acuminado. Huevos rojos o rojo-pardos, de 0.26-0.27 mm., en número de 26 por saco (un solo dato).

Distribución y alimentación, véase tablas 5 y 7.

Esta especie se conocía de aguas saladas continentales del Norte de Africa (DADAY, 1910; GAUTHIER, 1928). También del Ural, Transcaucasia y de la estepa de los Kirgises.

Branchinella spinosa (M. Edw.) (= *Branchipus spinosus* M. Edw. 1840, = *Branchinella media* Pesta.).—(Figura 7, a-f.) Longitud sin cercos: 20 a 22 mm.

♂ Ojos de 0.42 a 0.48 mm. de diámetro. Segmentos abdominales con apéndices cónicos, en número de dos pares en los segmentos 3 a 5 y de un solo par en los segmentos 6 a 8 (figura 7, b). Cercópodos de 1.05 mm. Dentro del artejo basal de cada pene se ve por transparencia el artejo distal, retráctil, que tiene forma de lámina aserrada.

♀ Ojos de 0.34 a 0.42 mm. de diámetro, o sea, con menor dimorfismo sexual en el tamaño de los ojos que en las dos especies precedentes. Segmentos abdominales lisos. Cercópodos de 1.35 mm. Antena posterior con la lámina relativamente pequeña, de sólo 1.2 mm. Saco ovífero oval, alargado como 3 ó 4 segmentos.

Distribución y alimentación: véanse tablas 5 y 7.

Se había citado de aguas salinas continentales, en Odessa (Ucrania), Hungría, Siberia (Troitsk) y en el Norte de Africa.

Daphnia magna Straus.—Se encuentran ejemplares muy grandes, de hasta 5 mm. de largo (La Veguilla). Esta especie prefiere aguas de inundación (tabla 5). Numerosos efiptos. Zoocoria, ver página 12.

Simosa vetula (O. F. M.) (= *Simodaphnia vetula* (O. F. M.).—Sólo en la laguna del Taray; no es tan halófila como la precedente.

Scapholeberis mucronata (O. F. M.).—Mucrón de las valvas relativamente largo. Como la anterior.

Ceriodaphnia reticulata (Jurine).—También se encontró solamente en la laguna del Taray.

Moina rectirostris (Leydig).—♀ Long. 1.24 mm., postabdomen con 11 dientes a cada lado, el último bidentado; garra terminal con pecten. Se han visto machos en las recolecciones de la laguna del Pueblo (Pedro Muñoz) y de vegas encharcadas al SE. de la laguna del Taray. El extremo de las antenas de los machos lleva 5 espinas. *Moina salinarum* Gurney, (1909, 1911) es una forma es-

pecialmente adaptada al ambiente salino, posiblemente sinónima de *M. rectirostris*. Los ejemplares de la Mancha pueden aproximarse por la forma de la cabeza, por lo menos una parte de los individuos, a la var. *Casanyi* Arévalo (ARÉVALO, 1920; *M. rectirostris* var. *Casanyi*). Muy diseminada en todas las aguas estancadas, incluso en las notablemente salinas (Tabla 5).

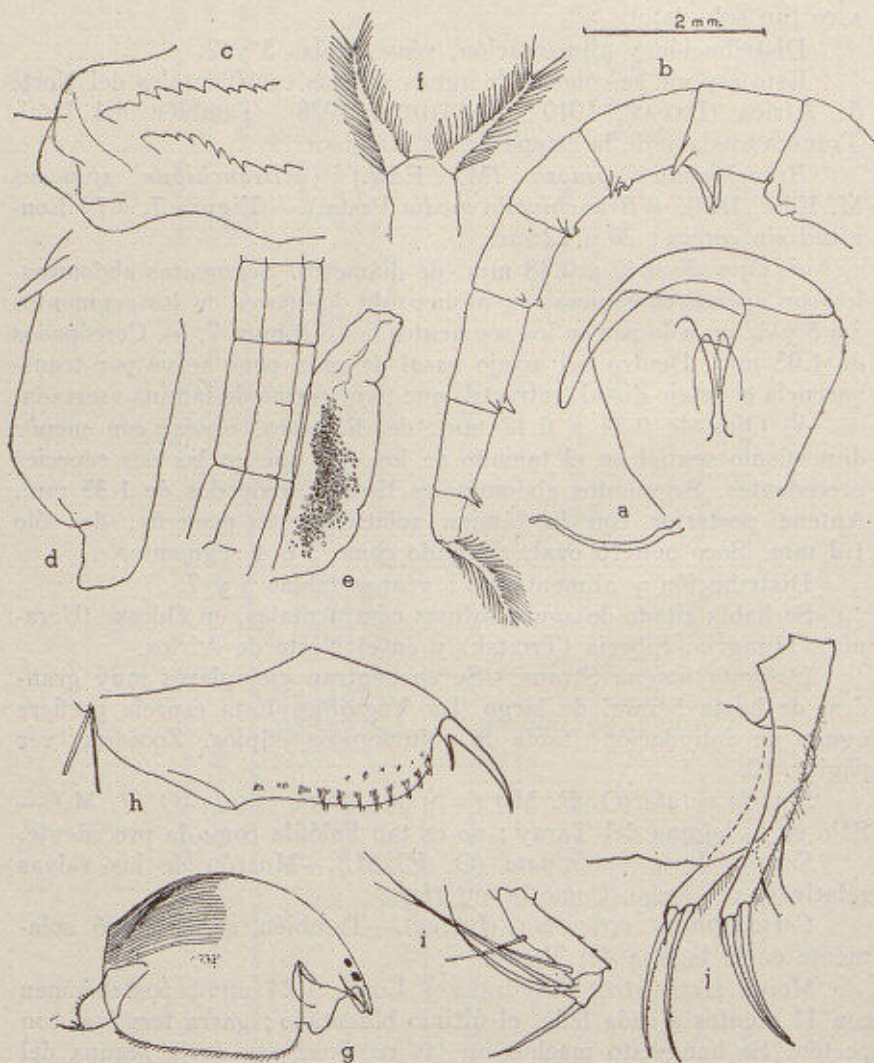


Fig. 7.—a-f, *Branchinella spinosa*; a, antenas del ♂; b, abdomen del ♂; c, penes; d, antena de la hembra; e, saco ovigero; f, cercópodos de la ♀ (las figuras a, b, e y f, dibujadas a la escala gráfica); g-h, *Alona elegans*; ♀ y abdomen de la misma; i, j, *Ilyocypris gibba*, ♀; i, pata del tercer par; j, furca.

Macrothrix hirsuticornis Norm. & Brady.—♀ Long. 1, 185 mm., con unos 14 huevos en la cámara incubadora. *Macrothrix hirsuticornis* se creía montana, luego se vió que su amplitud ecológica era mayor (BERG, 1933) y GAUTHIER (1931) la cita de las aguas esteparias del Norte de Africa. Pero esto no deja de ser un absurdo ecológico, porque su distribución es discontinua: no se la halla en los biotopos de las tierras bajas de Cataluña, de características ecológicas intermedias entre las aguas finas de la montaña y las aguas salinas de la estepa. Es posible la existencia de subespecies ecológicas y a fin de precisar si su diferenciación es también posible morfológicamente, comparé cuidadosamente ejemplares de los lagos de los Pirineos con los de la Mancha. Parece factible hallar diferencias, sobre todo trabajando con series numerosas; pero estas diferencias deberían luego ser comparadas con las existentes entre diferentes poblaciones de *Macrothrix* de similar ecología. Mi comparación, hecha a base de pocos ejemplares, revela que la forma de la Mancha es mayor, con los cirros abdominales relativamente mucho más largos (400μ : 280μ) y los huevos contenidos en la cámara incubadora más numerosos; la anténula tiene el borde posterior más recto, con las sedas más cortas y más densas en la parte exterior; ligeras diferencias existen en las sedas de los bordes de las valvas del caparazón. Es cuestión que debe estudiarse con mayor cantidad de material. Lo mismo que *Moina rectirostris*, se distribuye por todas las aguas estancadas, tolerando elevadas concentraciones salinas (Tabla 5).

Alona elegans Kurz.—(Figura 7, g, h.) Long. 580 μ . Líneas del caparazón equidistantes unas 5 μ . Ojo y ocelo aproximados. La Veguilla, rara.

Chydorus sphaericus (O. F. M.).—La reconocida y amplia capacidad de adaptación de este cladócero no se extiende hasta tolerar notables concentraciones salinas; de modo que es sumamente raro en las aguas estudiadas, encontrándosele solamente en las muy poco salinas (en una acequia, charco cerca de la laguna del Taray, La Veguilla) y siempre escaso.

Copepoda

Diaptomus (Arctodiaptomus) salinus Daday.—(Figuras 8, a-c.) Long. ♂, 1.62-1.75 mm., long. ♀, 1.6-1.95 mm. (las longitudes dadas incluyen la furca y excluyen sus sedas). Laguna de Alcázar. Alimentación, véase tabla 7.

Diaptomus (Arctodiaptomus) Wierzejskii Richard.—(Figura 8, d-h.) Long. ♂, 1.95-2.1 mm., long. ♀, 2.5-2.7 mm. Color rojo muy intenso y persistente, especialmente en los huevos. Sacos ovíferos de

forma bilobada característica y 0.6 mm. de longitud, con 40-52 huevos de 110-145 μ cada uno. Espermatóforos de 750 \times 95 μ . Laguna del Pueblo (Pedro Muñoz).

Cyclops (Cyclops) strenuus Fischer.—(Figura 8, h.) La Veguilla: long. ♀, 1.65-1.66 mm.; furca de 250-260 \times 42-43 μ , con las sedas apicales de longitud 205-225 μ , 500-550 μ , 405-460 μ , y 110-125 μ , de dentro a fuera. Laguna de la vega de Cobo: long. ♂, 1.2 mm.; long. ♀, 1.26 mm.; furca de 150 \times 31 μ , con las sedas apicales de longitud 210 μ , 425 μ , 350 μ y 100 μ . Alimentación:

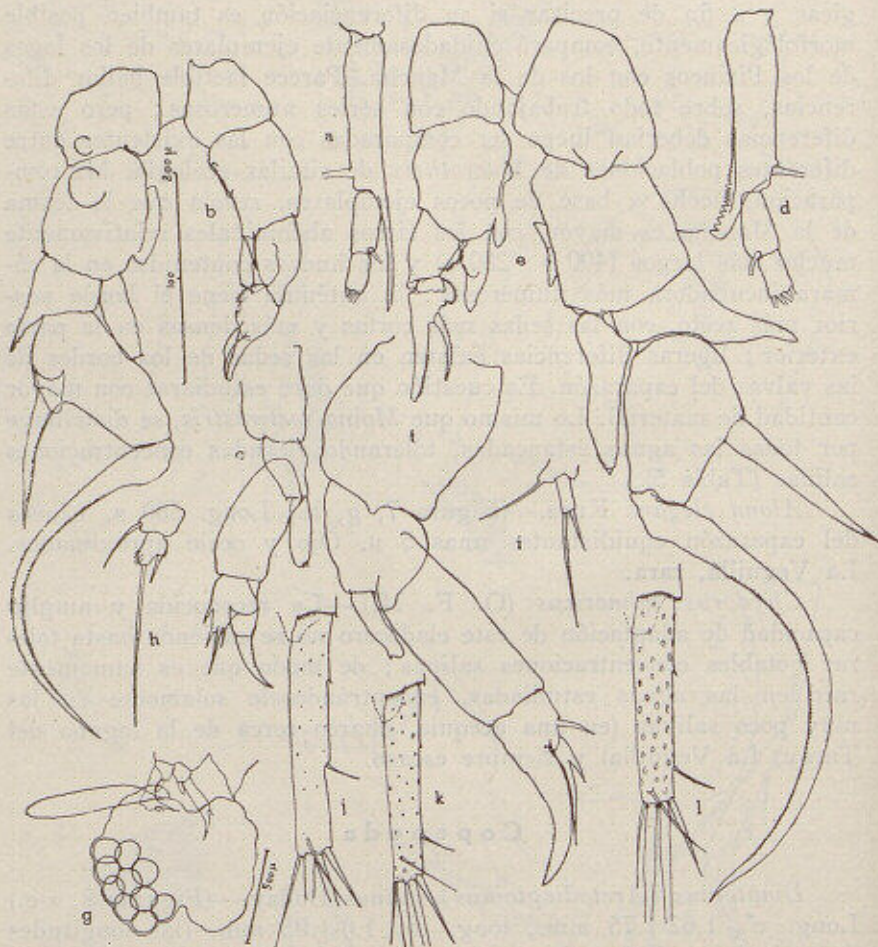


Fig. 8.—a-c, *Diaptomus (Arctodiaptomus) salinus*; a, extremo de la antena del ♂; b, patas del 5.º par del ♂; c, pata del 5.º par de la ♀; d-g, *Diaptomus (Arctodiaptomus) Wierzejskii*; d, extremo de la antena del ♂; e, patas del 5.º par del ♂; f, pata del 5.º par de la ♀; g, saco ovigero y un espermatóforo, dibujados a la escala gráfica; h, *Cyclops strenuus*, pata del 5.º par de la ♀; i, j, *Cyclops (Diacyclops) bicuspidatus* var. *Lubbocki*; i, pata del 5.º par; j, furca de un ejemplar de la Veguilla, con escultura; k, l, *Cyclops (Diacyclops) bisetosus*; k, furca de un ejemplar de la Veguilla; l, furca de un ejemplar de la laguna del camino de Villafranca.

véase tabla 7. La distribución de *C. strenuus* coloca a este copépodo en un caso semejante al de *Macrothrix hirsuticornis*. Por sus caracteres morfológicos los ejemplares de la Mancha corresponden a *C. strenuus strenuus* de KOZMINSKI (1927), forma que este autor considera más propia de aguas astáticas, o sea, de características inconstantes, como son las de las lagunas estudiadas.

En éste y en muchos otros crustáceos, las proporciones de las diferentes partes del cuerpo están relacionadas con las dimensiones absolutas por una función que no es lineal, sino posiblemente alométrica, de modo que la comparación de índices lineales, que se ha utilizado para la separación biométrica de diferentes formas taxonómicas (KOZMINSKI, 1927, 1936; PIROCCHI, 1942), no está plenamente justificada. Las dimensiones totales son susceptibles de variación bastante amplia, bajo la acción de factores externos —temperatura, nutrición—, y con aquellas dimensiones varían buen número de los índices propuestos —relación lat./long. furca, relación lat. cefal./long. total, etc.—, de tal manera que estos índices son diferentes en individuos de una misma estirpe, recolectados en diferentes épocas del año o pobladores de aguas de distintas condiciones tróficas. Así ocurre, por lo menos, en *Tropocyclops prasinus*, según observaciones personales todavía inéditas. Las variaciones en la longitud relativa de los apéndices de *Keratella* (ciclomorfosis) están en el mismo orden de hechos. Y también el resultado de ciertos interesantes estudios de HILE (1936) sobre peces. De ello resulta que es aventurado atribuir significación genética a las diferencias fenotípicas deducidas de la comparación de índices lineales, por muy significativas que puedan ser tales diferencias desde el punto de vista estadístico.

Cyclops (Megacyclops) viridis (Jurine).—Long. ♀, 1.9 mm.; furca de $245 \times 42 \mu$, seda apical interna de 256μ , externa de 135μ . Charca al SE. de la laguna del Taray. Esta especie se encuentra con frecuencia en aguas salinas (región endorreica del bajo Urgel) y salobres (Prat de Llobregat).

Cyclops (Diacyclops) bicuspidatus Claus var. *Lubbocki* (Brady) (=var. *odessana* (Schm.)).—(Figura 8, i, j.) Esta forma, con las antenas formadas por 14 artejos, puede considerarse neoténica, y es la única conocida de Cataluña y del Norte de Africa (ROY et GAUTHIER, 1927). La seda apical interna de la furca es más larga que la apical externa. El número de huevos por saco era, por término medio, de doce. En la tabla 10 se dan algunas mediciones de ejemplares de la Mancha, para compararlos con *C. bisetosus*, otra especie muy parecida. Los ejemplares de *C. bicuspidatus Lubbocki* de la charca al SE. de la laguna del Taray, laguna del Pueblo de Pedro Muñoz y laguna de la Vega de Cobo, mostraban la cutícula lisa, como es normal en la especie. Difiriendo de ellos, los ejemplares

TABLA N.º 10

Medidas de algunos ejemplares de *Cyclops bicuspidatus Lubbocki* y *C. bisetosus* de la Mancha.
Hembras ovíferas

	Longitud total, sin las sedas, pero con la furca	Dimensiones de la furca				Longitud de las sedas de la furca			
		Longitud	Anchura	De la base a la espina externa	De la base a la seda preapical externa	Apical interna	Apical mediana interna	Apical mediana externa	Apical externa
<i>Cyclops bicuspidatus Lubbocki</i>									
Charca cerca lag. Taray.	0,88 mm.	120 μ	23 μ	32 μ	70 μ				
La Veguilla.	1,1 mm.	160 μ	23 μ	40 μ	100 μ	75 μ	352 μ	240 μ	52 μ
La Veguilla.	1,125 mm.	162 μ	23 μ	43 μ	100 μ	80 μ	354 μ	240 μ	52 μ
Charca cerca lag. Taray.	1,2 mm.	155 μ	24 μ	42 μ	95 μ	87 μ	—	290 μ	50 μ
Laguna Larga	1,25 mm.	200 μ	27 μ	50 μ	125 μ	85 μ	425 μ	250 μ	57 μ
<i>Cyclops bisetosus</i>									
La Veguilla (ant. 14 artej.).	0,85 mm.	123 μ	20 μ	37 μ	90 μ	42 μ	370 μ	285 μ	52 μ
Laguna camino Villafranca.	0,98 mm.	125 μ	22 μ	45 μ	100 μ	52 μ	425 μ	260 μ	55 μ

de la laguna Larga y de la Veguilla tenían la cutícula esculpida con pequeñas cúpulas, semejantes a las de *C. bisetosus*, pero menos marcadas que en éste.

Cyclops (Diacyclops) bisetosus Rehberg.—(Figura 8, k, l.) Es muy parecido al interior; se distingue fácilmente por tener la seda apical interna de la furca bastante más corta y la preapical más separada de la base (tabla 10). La escultura de la cutícula, típica de esta especie, acabamos de ver que se observa también en algunas poblaciones de *C. bicuspidatus*. Por otra parte, en algunos ejemplares de *C. bisetosus* — ♀ ovígera (12 huevos por saco) de la Veguilla— las antenas muestran sólo 14 artejos, en lugar de los 17 normales, repitiendo el caso de neotenia característico de la var. *Lubbocki* de *C. bicuspidatus*. La Veguilla, laguna del camino de Villafranca.

Harpacticidae.—Se observaron algunos ejemplares juveniles.

Ostracoda

Ilyocypris gibba (Ramdohr).—(Figura 7, i, j) 1 mm. de longitud, sin tubérculos en las valvas. Laguna del Taray y charco próximo.

Heterocypris cf. barbara (Gauthier et Brehm).—(Figura 9.) Longitud ♂; 1.2-1.275 mm.; long. ♀: 1.6-2 mm. (algunos ejemplares de hasta 2.5 mm., aunque muy semejantes por su organización (♀), es dudoso que pertenezcan a la misma especie). La altura máxima se halla hacia la mitad de las valvas en la ♀ y un poco más atrás en el ♂. Vistas por encima, ambas valvas y especialmente la derecha, muestran una concavidad cerca de su extremo anterior, lo cual constituye un carácter distintivo con respecto a la vulgar *H. incongruens*. Los tuberculitos de la valva derecha están mucho menos desarrollados que en la citada especie, faltan comúnmente en la parte posterior y se hallan poco desarrollados en la anterior; en algunos ejemplares están ausentes por completo. Segundas antenas con sedas nadadoras largas y notablemente ciliadas, sin caracteres diferenciales con respecto a *H. incongruens*. La furca es de 13 a 16 veces más larga que ancha y por lo demás semejante a la de *H. incongruens*. No ofrecen buenos caracteres distintivos, ni las patas, ni los palpos del primer par de apéndices torácicos en el macho. Organó de Zenker de 375 µ de largo, con 30-33 verticilos de radios, sin contar los terminales. Aparato copulador del ♂ con el lóbulo exterior bien separado, de forma groseramente triangular, y el lóbulo interno con una escotadura oblicua dirigida hacia afuera y cerrada parcialmente con una membrana. Proporción sexual próxima a 1:1, de 116 ejemplares, 57 eran ♂ y 49 ♀.

Esta forma es muy parecida a la descrita por GAUTHIER y BREHM

(1928) del Norte de Africa, con el nombre de *Cyprinotus barbarus*. Difiere ligeramente de ella por la forma de las valvas —en *H. barbara* la máxima altura se halla en el centro o un poco hacia adelante—, el extremo del lóbulo interno del aparato copulador del ♂ algo menos rectamente truncado y el órgano de Zenker con más verticilos de radios (20-30 en *H. barbara*). Diseminada en la Mancha (tabla 5); al principio se ha hecho alusión a unos ejemplares ♀ de gran tamaño, hallados mezclados con los de dimensiones «normales» que no se han podido distinguir, pero que podrían ser de una especie partenogénica muy afín.

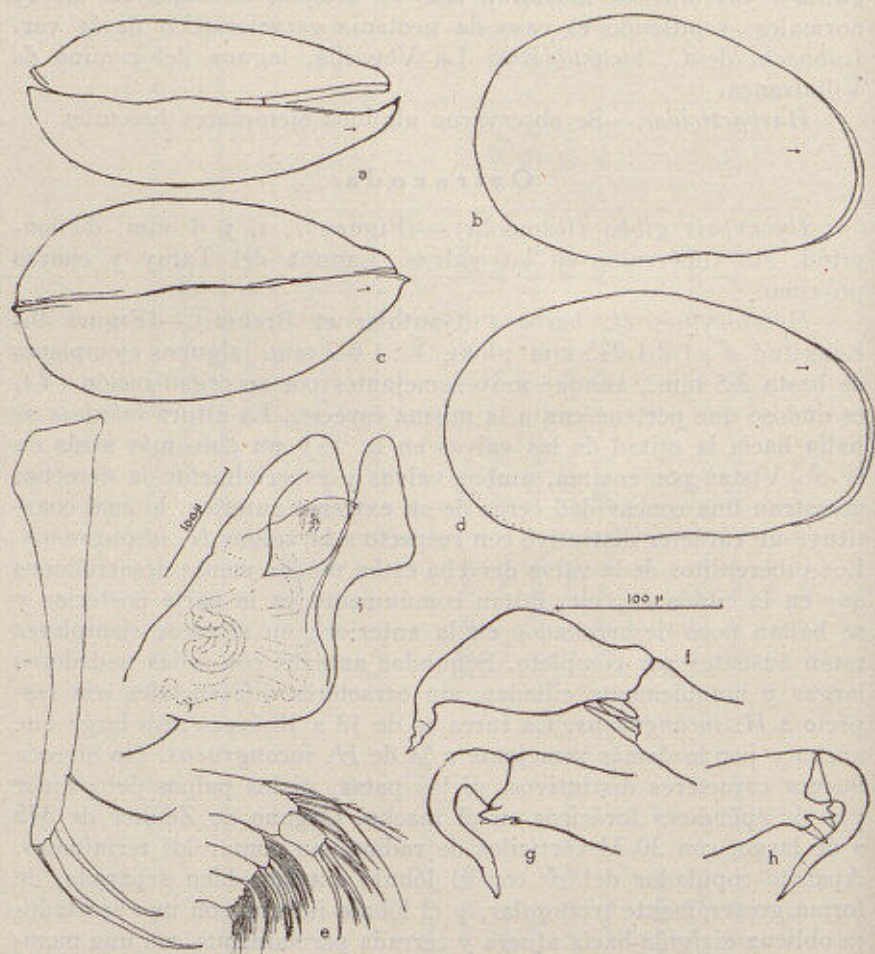


Fig. 9.—*Heterocypris* cf. *barbara*; a, ♂ visto por debajo; b, ♂ visto por la derecha; c, ♀ vista por debajo; d, ♀ vista por la derecha; e, maxila del ♂; f, extremo del palpo derecho de la 1.^a pata del ♂; g, h, extremo del palpo izquierdo de la 1.^a pata del ♂; i, mitad del aparato copulador del ♂; j, furca de la ♀. Las figuras f a i están dibujadas a la escala gráfica indicada.

BIBLIOGRAFIA

- ALLORGE, P.—1931. Sur quelques types de disjonctions dans la flore muscinale ibérique. *Rec. trav. cryptogam, dédiés à L. Mangin*: 465-475. 1938. Quelques observations sur le *Tortula desertorum* Broth., mousse aralo-caspienne des plateaux casillans. *Journ. Inst. Bot. Acad. Sc. de la R. S. S. d'Ukraine*, 18-19(26-27): 287-288.
- ARÉVALO, C.—1920. Notas hidrobiológicas. *Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat.*, 20:163-168.
- BERG, K.—1933. Note on *Macrothrix hirsuticornis* Norman & Brady with description of the male. *Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren.*, 97:11-24.
- BLASCO, F.—1942. La explotación de sales magnésicas en la zona endorreica manchega. *Bol. Univ. Granada*, 14:585-604.
- BOLÍVAR, I.—1892. Lista de la colección de crustáceos de la Península, del Museo de Historia Natural de Madrid. *Actas Soc. Esp. de Hist. Nat.*, serie II, 1:124-141.
- *BUDDE, O.—1931. Die Algenflora westfälischer Salinen und Salzgewässer. *Arch. f. Hydrob.*, 23:462-490.
- CHOLNOKY, B. v.—1929. Adnotationes criticae ad floram Bacillariearum Hungariae IV. *Magyar Botanikai Lapok*, 28:100-155.
- DADAY, E.—1910. Monographie systématique des Phyllopoetes Anostracés. *Ann. Sc. Nat., Zoologie*, 9. Série, 9:91-489; 12:241-264.—1915. Monographie systématique des Phyllopoetes conchostracés. *Ann. Sc. Nat., Zoologie*, 9. Série, 20:39.
- DANTIN, J.—1929. Localización de las zonas endorreicas de España. *Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 15:829-836.—1932. La población de la Mancha española en el centro de su máximo endorreísmo. *Bol. Soc. Geográf. Nac.*, 72:25.
- DROUET, F.—1939. The Myxophyceae of Maryland. *Bot. S., Field Mus. Nat. Hist.*, 20:n.º 1:1-14.
- GAUTHIER, H.—1928. Description du *Tanymastix mzabica*, nouveau Phyllopoete Anostracé du Sahara et liste des Anostracés récoltés récemment par l'auteur en Algérie et en Tunisie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 19:87-91.—1931. Faune aquatique du Sahara central. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 22:350-400.—1933. Nouvelles recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.*, 24:63-68.—1941. Titres et travaux scientifiques, Alger, 1-60.
- GAUTHIER, H. ET BREHM, V.—1928. Ostracodes et Cladocères de l'Algérie et de la Tunisie, 3ème. note. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.*, 19:114-121.
- GROSS, I.—1931. Entwicklungsgeschichte, Phasenwechsel und Sexualität bei der Gattung *Ulothrix*. *Arch. Protistenk.*, 73:206-234.
- GURNEY, R.—1909. On the Freshwater Crustacea of Algeria and Tunisia. *Journ. R. Micr. Soc.* (1909):273-305.—1911. On some Freshwater Entomostraca from Egypt and Soudan. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 8:7:25-33.
- HERNÁNDEZ PACHECO, E.—1921. La llanura manchega y sus mamíferos fósiles. *Mem. Com. Invest. Paleont. y Prehist.*, núm. 28, 1947. Las estepas subdesérticas de España. *Montes*, 3:núm. 13.
- HILE, R.—1936. Summary of investigations on the Morphometry of the Cisco, *Leucichthys artedi*, in the Lakes of the Northeastern Highlands, Wisconsin. *Pap. Mich. Acad. Sci. Arts & Letters*, 21(1935):619-634.
- HUGUET DEL VILLAR, E.—1925. Avance geobotánico sobre la pretendida estepa del S. de España. *Ibérica*.
- HUSTEDT, F.—1938. Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora von Java, Bali und Sumatra. *Arch. Hydrob. Supplem.*, 15:393-506.
- HUTCHINSON, G. E.—1937. A Contribution to the Limnology of arid Regions. *Trans. Connecticut. Acad. Arts Sci.*, 33:47-132.

- HUXLEY, J. S.—1938. Clines; an auxiliary taxonomic Principle. *Nature*, 142:219-220.
- JESSEN, O.—1930. La Mancha. Ein Beitrag zur Landeskunde Neukastiliens. *Mitt. Geogr. Gesellsch. Hamburg*, 41:123-227. (Traducido en *Estudios Geográficos*, 7:269-312, 479-524 (1946).
- KOLBE, R. W.—1926. Studien über die Diatomeenflora des Sperenberger Salzgebiets, 1- . Jena (tesis).
- KOZMINSKI, Z.—1927. Über die Variabilität der Cyclopiden aus der strenuus-Gruppe auf Grund von quantitativen Untersuchungen. *Bull. Intern. Acad. Polon. Sci. Lett., suppl.*, 1:1-114.—*1936. Morphometrische und oekologische Untersuchungen an Cyclopiden der strenuus-Gruppe. *Int. Rev. d. ges. Hydr. u. Hydr.*, 33:161-240.
- LINDER, F.—1941. Contributions to the Morphology and the Taxonomy of the Branchiopoda Anostraca. *Zool. Bidrag Uppsala*, 20:101-302.
- LYNCH, J. E.—1937. A giant new Species of Fairy Shrimp of the Genus Branchinecta from State of Washington. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 84:555-562.
- MARGALEF, R.—1944. Datos para la flora algológica de nuestras aguas dulces. *Publ. Inst. Bot. Barcelona*, 4; n.º 1:1-130.—1947. Una oscilatoriácea notable por la estructura de sus vainas. *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 6(1945):187-192.—1948. Primera nota sobre la biología de las aguas estancadas del bajo Urgel. *Iberda* (en prensa).
- MILNE-EDWARDS, H.—1840. Histoire naturelle des Crustacés, t. III. Paris.
- PAVILLARD, J.—1935. Peridiniens et Diatomées pelagiques recueillis par Alain Gerbault entre les îles Marquises et les îles Galápagos. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, n.º 699:1-8.
- PESTA, O.—1921. Kritische Revision der Branchiopodensammlung des Wiener naturhistorischen Staatsmuseums. *Ann. d. Naturhist. Staatsmuseums in Wien*, 34:80-98.
- PIROCCHI, LIVIA.—1942. Endemotipi di copepodi e cladoceri in piccole acque del Carso. *Mem. Ist. Ital. Idrob.*, 1:169-212.
- PROSHKINA-LAVRENKO, A.—1932. The algae of the steppe rivers, as an element of the steppe landscape. *Bull. Jardin Bot. Kieff*, 14:19-48.
- REYES PROSPER, E.—1910. Las Carofitas de España, 1-206. Madrid.—1915. Las estepas de España y su vegetación, 1-305, Madrid.
- RICHARD, J.—1888. Entomostracés nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Zool. de la France*, 13:43-48.
- RIVAS GODAY, S.—1945. La sucesión lacustre en la Mancha. *Bol. Consejo Farm. Madrid* (abril 1945).
- RIVAS GODAY, S. Y ASENSIO AMOR, J.—1945. Suelo y sucesión en el «Schoenium nigricantis» de Quero-Villacañas (Prov. de Toledo). *An. Inst. Esp. Edaf., Ecol. y Fisiol. Vegetal*, 4:
- ROY, J. ET GAUTHIER, H.—1927. Sur les copépodes d'Algérie et Tunisie (eaux douces et eaux saumâtres). *Bull. Soc. Zool. France*, 52:558-575.
- *SCHMANKEWITSCH, W.—1873. Sur la faune des Limans de la nouvelle Russie. *Bull. Soc. Nat. de la Nouv. Russie, Odessa*, 2:273-341.
- SIMON, E.—1886. Etude sur les crustacés du sousordre des Phyllopoies. *Ann. Soc. Entomolog. France*, 6ème. série, 6:393-460.
- SMIRNOV, S.—1932. Bemerkungen über Phyllopoden. *Zool. Anz.*, 100:149-155.
- STEVENS, N. E.—1932. The fad as a factor in botanical publication. *Science*, 75:499-504.
- VERESCAGIN, G. J.—1940. Questions théoriques soulevées par le problème des origines et de l'histoire du Baikal, *Trav. Stat. limnol. lac Baikal*, 10:1-72.
- WOLTERECK, R.—1942. Relazione fra l'età geologica di un biotopo e il suo grado di differenziamento endemico. *Mem. Ist. Ital. Idrob.*, 1:29-39.
- WORTHINGTON, E. B.—1940. Geographical differentiation in fresh waters with special reference to fish. *The New Systematics*, 287-302, Oxford Univ. Press.

(Los trabajos señalados con un asterisco no han podido ser consultados directamente.)

SUMMARY

A report is given of the study of a series of samples collected, during March-April 1947, in various waters of an endorreic country in the Newkastilian Meseta, between 638-660 meters of altitude (see sketch fig. 1). The climate is hard: the average monthly temperatures range from 5 to 25.5° C., with absolute maxima of 43° and minima below -10° C. The yearly rainfall amounts 350-400 mm. The ground is salty or gypsy in numerous spots. The low depressions are outflow in the rain seasons by the inundation waters spreading from rivers, and then allowed to concentrate (up to 300 and more gr. per liter) and generally to dry completely in summer. The waters are then most temporary and highly astatic. The salinity is due mostly to sulphates and chlorides. Magnesium sulphate is obtained from some of the salty lagoons.

The biota are not very rich, but interesting. A new euphyllopoda —*Branchinecta Cervantesi*, belonging to the groupe *ferox-orientalis*— is described, and some species are recorded for the first time in Spain. Not well structured biocenosis, but somewhat chaotic communities are found in the astatic waters. Nearly all the species found may be distributed, ecologically, as fresh water (66 %), brackish (20 %), marine (2 %), soil dwelling (2 %) and «stepparium» (10 %). The last group is the most interesting, showing marked biogeographical affinities with the biota of N. Africa and Central and West Asia. Two hypotheses may be forwarded on the presence of these species, either they may be survivals of prepleistocene conditions, when the stepic ecological zone has a wide range, or they are interglacial autoimmigrants coming from Northern Africa. The author believes more probable the first hypothesis.