

ESTUDIOS HIDROBIOLOGICOS EN LA ARGENTINA

Contribución al conocimiento de los microorganismos del agua dulce y de sus condiciones vitales

Dr. HANS SECKT

Microorganismos vegetales y animales existen en todas las aguas, en las estancadas como en las de corriente lenta o rápida, en las de gran extensión y profundidad, como en las pequeñas lagunas o en los charcos efímeros que una lluvia deja pasajera y en que el agua apenas basta para cubrir el suelo, en las fuentes en que el agua brota clara y límpida del suelo, como asimismo en las acequias de irrigación de los campos o las zanjás de desagüe de las usinas, establos, etc., con su líquido negro, opaco, tantas veces fétido y asqueroso. Dada la gran facilidad de propagarse que es propia de los microbios, sea en un estado enquistado y más o menos seco, sea como esporos o en otra forma, y en que los ayuda el agua misma por su corriente, sus habitantes plumosos, las aves acuáticas, el viento y otros factores más, compréndese que muchos de ellos, tal vez todos, deben ser cosmopolitas, y precisamente por este hecho se explica que en la distribución de los microorganismos acuáticos sobre la superficie de la tierra no podremos esperar una distribución climatérica, como en los organismos terrestres, representando evidentemente el agua misma con sus condiciones físicas y químicas bastante poco variadas un medio que tiende mucho más a cierta uniformidad de sus habitantes en todas las zonas, que el aire atmosférico o el suelo sólido.

Además los microorganismos del agua se caracterizan por una adaptabilidad bastante marcada la cual los hace aptos para

vivir, a pesar de su uniformidad relativa, bajo las condiciones especiales de su área de dispersión, presentando diferencias de forma, más o menos notables, con sus congéneres cuyas condiciones vitales se distinguen en algo de las de ellos. Los movimientos del agua, la diferencia en la cantidad que lleva una corriente más ancha o más angosta, la profundidad en que un organismo está acostumbrado a vivir, y con eso la cantidad de luz de que dispone para poder efectuar las funciones normales de su vida, la temperatura que rige en las diferentes capas del agua y sus variaciones menores o mayores, accidentales o periódicas, y muchos otros factores físicos y meteorológicos influyen de un modo más o menos esencial en la organización y el estado de vida de los habitantes del agua. Y no son de menor importancia las condiciones químicas del agua para la composición de su microflora y microfauna. Aquéllas de su parte naturalmente dependen de la naturaleza del subsuelo que pasa el río o arroyo en su marcha, o sobre el cual se extiende la laguna o el lago, dependen de la consistencia y configuración de sus orillas, de la naturaleza y cantidad de las materias inorgánicas y orgánicas que los afluentes traen al agua, de la riqueza en peces y otros animales superiores que en el lago o río viven, del carácter y de la evolución de la vegetación litoral y de otros factores biológicos que en mayor o menor grado determinan la naturaleza del agua y con eso el carácter de sus habitantes microscópicos. Ya en otra ocasión (83) hemos expuesto que “así como un agua tiene sus propiedades físicas y químicas especiales, tiene también su carácter biológico especial. Su fauna y flora forman una “biocenosis”, cuyos caracteres, cual si fuese un organismo, pueden expresarse por fórmulas estadísticas, y a cuyo equilibrio interno no puede atentarse sin que se originaran al mismo tiempo ciertas reacciones y actos de regulación”.

Y de veras, en todas las aguas los habitantes dependen en su existencia uno del otro, influyéndose mutuamente en su vida. El agua de un lago, por ejemplo, representa, como dice Forel (1), un “microcosmos”, un mundo que se basta a sí mismo, en que el juego de la vida de los diferentes organismos se mantiene suficientemente en equilibrio, para formar una razón estable entre las materias segregadas y hechas utilizables, sin que la composición del medio sufriera alteración alguna por los se-

(1) Forel, F. A.: Allgemeine Biologie eines Süswassersees. — Leipzig, 1891.

res que viven en él. “Los habitantes animales y vegetales de organización superior o inferior viven al mismo tiempo en este mundo, a pesar de sus necesidades y exigencias de vida tan variadas y a menudo completamente contrarias, cosa que será posible sólo, cuando los unos absorban y aprovechen como substancias nutritivas aquellas materias que los otros han segregado como inútiles, y cuando siempre queden en buena proporción la producción y el consumo mutuos”.

— Observamos dentro de los límites relativamente estrechos de una biocenosis acuática la misma dependencia recíproca entre vegetales y animales, que existe en todo el mundo: los animales son los organismos que directa o indirectamente se nutren de las plantas, y cuya actividad vital tiende a la oxidación de las materias orgánicas producidas por éstas; las plantas, en cambio, de su parte viven, a lo menos parcialmente, de las substancias que nacen como el último grado de la descomposición de la materia animal: del anhídrido carbónico, las sales minerales que han pasado el organismo animal, de las combinaciones nitrogenadas que en forma de úrea u otros excrementos han sido eliminadas, y realizan, cuando son verdes, por la acción de su clorófila una reducción de estas substancias, especialmente del anhídrido carbónico, el cual se transforma en materias que son asimilables al organismo animal.

Cualquier alteración del equilibrio biológico en el agua tiende a igualarse siempre inmediatamente. De qué manera puede efectuarse esto, lo hemos tratado de demostrar en otro trabajo (87) en que hicimos objeto de nuestras exposiciones. el problema de la autopurificación de los ríos.

La ecología de las aguas es la parte de las ciencias biológicas, que en todas estas cuestiones de la vida común de los organismos acuáticos se ocupa, estudio desde todo concepto interesante y atractivo, pero que por el encadenamiento de los múltiples factores tan heterógeneos se presenta bastante erizado. Precisamente esta variedad de las fuerzas activas, sobre cuya intervención y relaciones mutuas en parte estamos muy insuficientemente orientados, es el motivo de que en muchos casos ignoramos todavía las causas de las cuales dependen la prosperidad de una u otra especie de organismos, su aparición en masa o desaparición repentina y otros fenómenos más que observamos con tanta frecuencia; y justamente a esta variedad de las condiciones biológicas de existencia, menos a las diferencias químicas y físicas, se debe en primer lugar la diferente

evolución y composición de la fauna y flora microscópicas en las distintas aguas.

Física como biológicamente la mayor variedad, la presentan las aguas estancadas de gran extensión: los lagos, dentro de los cuales se distinguen claramente tres regiones: la región de las orillas (región litoral), la del fondo (región del bentos), y la región del agua libre (región pelágica). Cada una de estas regiones se caracteriza por su microflora y microfauna propias y típicas, entre las cuales, como es natural, deberán existir diferencias muy esenciales, según si el medio ambiente permite solamente una existencia de formas que nadan o flotan libremente (la región del agua libre), o la vida de organismos sesiles (las regiones de la orilla y del fondo); pero naturalmente podrán existir en estas regiones también formas movibles, tanto de la naturaleza animal como vegetal, si bien desde ya será claro, que organismos provistos de clorófila no podrán vivir sino en profundidades hasta las cuales puede llegar la luz con intensidad suficiente, como para permitir la acción de los cromatóforos verdes. En lo que a los organismos movibles se refiere, es de observar que las condiciones de su existencia variarán de un modo más o menos esencial, según si un organismo está vegetando permanentemente como forma planctónica en la región pelágica del agua, o si encuentra su área de vida entre las plantas superiores de la zona litoral, donde se mueve activa o pasivamente, sin ser un organismo del planctón propiamente dicho, en el sentido que aquellos autores dan a este concepto que lo limitan exclusivamente a las formas realmente pelágicas y que por eso sólo reconocen una flora y fauna planctónicas en la región pelágica de los mares y aguas dulces de gran extensión. (1)

Cada una de las tres regiones citadas posee, como queda dicho, su flora y fauna propias, más o menos distintas de las otras regiones; a lo menos será este el caso en aguas de

(1) Obsérvese que nosotros no nos adherimos a tal limitación del planctón, sino que bajo el nombre de "planctón" entendemos todo el conjunto de organismos, especialmente microscópicos, que en el agua está flotando y movido pasivamente por las corrientes del agua y otras fuerzas ajenas. Si se quiere distinguir entre el planctón de los lagos y el de los ríos, pueden usarse las denominaciones de "limnopláncton" y "potamopláncton", de manera análoga al nombre de "halipláncton" para el planctón de los mares, o como hablamos de "zoopláncton" y "fitopláncton", etc.

gran extensión y profundidad, dado que solamente en un agua tal las condiciones de luz, temperatura, etc., o la falta completa de la luz en el fondo podrán motivar el desarrollo de una flora y fauna de carácter verdaderamente diverso. Donde, en cambio, la latitud y la profundidad del agua no son muy considerables, como por ejemplo en muchas lagunas y ríos, apenas sí podremos encontrar una diferencia notable entre el carácter de la flora y fauna litorales y las del agua libre por un lado, y los organismos del fondo por otro.

Naturalmente las tres regiones, y con eso las biocenosis correspondientes a cada una de ellas, no son estrictamente separadas, sino que muchas veces pasan una a la otra. Será por eso difícil separar exactamente la región del bentos con sus habitantes, de la flora y fauna del fondo de la región litoral, y por otro lado los organismos que en esta región como formas móviles viven, de los planctones del agua libre fuera de la región litoral, o sea de la región pelágica. Ya la dificultad de delimitar con exactitud la región litoral, prueba que a veces será casi imposible separar claramente las diferentes floras y faunas. (1)

El primero quien formuló definiciones claras acerca de las biocenosis en las aguas de gran extensión, en los lagos, fué el ilustre zoólogo y fisiólogo suizo Francois Alphonse Forel, el verdadero creador de una de las ramas más modernas de las ciencias biológicas: la limnología. En sus diferentes publicaciones caracterizó Forel claramente la flora y fauna de las tres regiones o zonas, característica que dió dicho autor a base de sus estudios muy detenidos y exactísimos sobre las condiciones de vida en los lagos de la Suiza, característica que tal vez no se hallará justa en todos sus detalles en los lagos de otros países, pero que en sus rasgos principales indudablemente tiene valor general, especialmente por la razón ya mencionada de que numerosos organismos acuáticos son cosmopolitas.

Seguimos las exposiciones de Forel al caracterizar las diferentes regiones y sus biocenosis en un lago; en una laguna o en un río de corriente lenta será menester modificar esta característica en uno u otro sentido, si bien veremos que con-

(1) Hacemos constancia expresa de que al hablar de "flora" y "fauna", casi siempre nos referimos a los organismos microscópicos que en las aguas observamos, y que sólo en casos excepcionales tomamos los vegetales y animales "superiores" al alcance de nuestras exposiciones.

cordará la descripción también de estas aguas con los caracteres principales de los lagos.

* *
*

La flora y fauna de la región litoral presentan en su desarrollo diferencias notables, que se manifiestan en una serie de zonas sucesivas, del modo siguiente:

La orilla misma está ocupada por Gramíneas y Ciperáceas más o menos altas. Predomina a menudo de tal manera la Caña común (*Phragmites communis*), que casi forma la única vegetación ribereña; en otros casos el Junco (*Scirpus riparius*) le disputa el terreno, y hasta representa la única reinante, como lo vemos por ejemplo en la orilla del Río de la Plata. Entre ellas suelen encontrarse otros representantes más de la flora fanerogámica, la Totorá (*Typha domingensis*), la Saeta (*Sagittaria montevidensis*), especies de *Ranunculus*, de *Polygonum*, y otras, todas, naturalmente, plantas en alto grado higrófilas, sin ser plantas acuáticas propiamente dichas. Podemos designarlas como vegetales anfibios, por desarrollar solamente sus raíces y las partes basales de sus tallos bajo el agua, mientras que elevan sus hojas y flores al aire libre.

Esta zona litoral es la única región del lago o río, en que la flora está representada por plantas de tallo alto.

A la flora ribereña propiamente dicha le sigue la zona de aquellas plantas fanerógamas cuyos cuerpos en su mayor parte viven sumergidos, habiéndose adaptado completamente a una vida subacuática, nadando sólo las hojas a flor del agua y levantándose las flores o inflorescencias al aire. Fórmase en esta zona a menudo verdaderas espesuras de plantas — Forrel las llama “bosques subacuáticos”. Las componen las especies de *Potamogeton*, *Polygonum*, *Myriophyllum*, *Cabomba*, etc., y flota sobre la superficie del agua la inmensa cantidad de los Camalotes (*Eichhornia* y *Pontederia*) y de las Lentejas del agua (*Spirodela polyrrhiza*, *Lemna gibba* y *minima*, *Wolffiella oblonga*) y de los pequeños helechos acuáticos, las elegantes *Azolla caroliniana* y *filiculoides*, plantas que, sin echar raíces en el fondo, nadan libremente sobre el agua colgando sus raicecillas bastante largas y finas al agua. Algunos vegetales desprovistos de raíces, como *Ceratophyllum demersum*, viven allí completamente sumergidos, flotando libremente en el agua. Ellos, como también algunas de las especies de *Potamogeton* que arraigan en el fondo, producen sus flores bajo el agua, habiéndose adaptado por lo tanto en sus proce-

sos de polenización completamente a la vida subacuática, mientras que la mayoría de los demás habitantes de esta zona poseen flores anemófilas o entomófilas.

Según la profundidad del agua, los matorrales subacuáticos pueden alcanzar diferente altura, a veces hasta de varios metros. Hasta qué profundidad se extiende esta zona de las fanerógamas sumergidas, no lo podemos decir con seguridad; su mayor profundidad la alcanza tal vez con 6 metros, pero encuentran las plantas su desarrollo principal generalmente a menor profundidad.

Las dos zonas mencionadas son, con respecto a la composición de su flora, las más variadas y más ricas en especies entre las tres regiones, lo que indudablemente se explica por el hecho de que aquí las condiciones físicas son las más variadas. Las diferencias diarias y anuales de temperatura aquí alcanzan su máximo; la insolación es la más intensa directamente en la superficie del agua; el movimiento del agua (las olas) a menudo es muy fuerte; la presión del agua es escasa, a lo menos siendo poca la profundidad.

Las fanerógamas acuáticas se encuentran exclusivamente en estas dos zonas. Pero se asocian a éstas también muchas criptógamas, algas, como *Ulothrix*, *Cladophora*, *Draparnaldia*, *Stigeoclonium*, *Oedogonium*, *Coleochaete*, *Aphanochaete*, y otras, tanto macroscópicas como microscópicas, libres y flotadoras unas, fijas sobre el suelo o sobre las hojas de las fanerógamas otras, y con frecuencia se desarrolla por las formas movibles o también por los numerosos zoósporos de las fijas un abundante planctón litoral, compuesto de *Volvocáceas*, *Tetrasporáceas*, *Pleurococcáceas*, *Escenedesmáceas*, *Hidrodictiáceas*, *Diatomeas*, *Desmidiáceas*, etc., etc., y densos copos y masas de *Clorofíceas* y *Zigofíceas*, especies de *Spirogyra* y otras *Zignemáceas*, pueden cubrir la superficie del agua en forma de verdaderas alfombras espesas, siendo elevadas por el oxígeno que en la asimilación producen y que se acumula debajo de la capa mucilaginosa de las masas verdes. Casi todos los palos, postes de muelles, piedras y otros objetos sólidos que en el agua se encuentran, suelen estar cubiertos de las masas mucilaginosas de algas verdes y *Diatomeas*, entre cuyas almohadillas con bastante frecuencia se descubren ciertos *Ficomicetes*, y a las cuales se puede asociar ocasionalmente algún musgo acuático.

Pasando más allá, a las regiones de mayor profundidad, las fanerógamas desaparecen, sustituyéndose por ciertas criptógamas bastante grandes: especies de *Chara* o *Nitella*, vege-

tales de forma y aspecto muy característicos, con ramificación verticilada, y que también pueden formar verdaderos “bosques” bajo el agua, de bastante extensión y altura, matorrales que constituyen excelentes escondrijos para una infinidad de pequeños organismos animales que entre sus tallitos y ramitas encuentran refugio y protección contra las persecuciones de parte de los peces, para los cuales estas espesuras de las Charas son casi impenetrables. En esta zona, en los lagos europeos a menudo fué encontrado, como planta característica, un musgo frondoso, adaptado, como es natural, por completo a la vida acuática: *Fontinalis antipyretica*; ignoramos, si esta forma también existe en los lagos argentinos, no habiéndola encontrado hasta ahora nunca. Viven entre las Charas numerosas Clorofíceas y Cianofíceas, especies de *Cladophora*, *Ulothrix*, *Oedogonium*, *Vaucheria*, *Oscillatoria*, *Nostoc*, *Rivularia*, y otras, las cuales, junto con Desmidiáceas y las Diatomeas que nunca faltan, tapizan el fondo con una capa verdosa o verde-pardusca más o menos gruesa y se enredan tupidamente entre las ramificaciones de las Charas.

Hasta qué profundidad se extiende la zona de las Charas en los lagos argentinos, no lo sabemos todavía, como hasta ahora no hemos tenido ocasión para efectuar nuestros estudios hidrobiológicos en lagos muy profundos. Su extensión seguramente no será la misma en todos los lagos; pues de los estudios limnológicos realizados en lagos europeos sabemos que dicha zona en muchos lagos de ese continente alcanza su límite en la profundidad de unos 10-20 metros, en otros empero llega aun a los 30 metros, más o menos.

Desapareciendo las Charas, la vegetación del fondo queda limitada a una capa bastante uniforme de color generalmente pardusco, existiendo allí de preferencia organismos que son muy poco exigentes en cuanto a la luz: Diatomeas y ciertos representantes de las Clorofíceas, Desmidiéas y Cianofíceas, todos vegetales que pueden asimilar todavía en la luz tan escasa que hasta tales profundidades penetra. Entiéndese que la vida vegetal debe encontrar su límite en la zona, hasta donde ya no llega la luz, pudiendo encontrarse en tal profundidad sólo una vida animal, como sucede lo mismo en las profundidades de los mares. En los lagos y grandes ríos generalmente esto pasará tal vez a los 20-25 metros de profundidad. Pero es de notar que en los lagos europeos hasta en profundidades de 100 metros y más ocasionalmente han sido observados organismos vegetales, como Diatomeas, Oscilatorias y Tiobacte-

rios (*Beggiatoa*), vegetando sobre la capa mucilaginosa de materias orgánicas que cubre todo el fondo de los lagos y que Forel designa como el "feutre organique".

Algunos autores, así por ejemplo Forel, consideran dicha "zona de las algas del fondo" como perteneciente todavía a la región litoral, la cual para ellos encuentra su límite recién, cuando por la falta de la luz desaparecen por completo los organismos verdes. Otros, en cambio, se inclinan más a tomarla ya como región del "bentos", terminando, según su criterio, la región litoral con la desaparición de las Charas. Nuestros estudios, como ya dijimos, no nos permiten formular un juicio acerca de esta cuestión y de la biocenosis en general en estas profundidades, en lo que a los lagos argentinos se refiere. La mayoría de los lagos y de las grandes lagunas de agua dulce, como en las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes, Córdoba, etc., se encuentran, tienen tan poca profundidad que su fauna y flora en el medio del lago no se distingue de ninguna manera de las de la región litoral en sus mayores profundidades. Por este motivo nos parece conveniente considerar como terminada la región litoral, con el límite de las Fanerógamas, formando todo lo que sigue, o sea la zona de las Charas (¡cuando haya!), la de las algas del fondo y la zona despoblada de organismos verdes (cuando sea tan profunda el agua respectiva, que pueda haber tal zona), la región del bentos. En cuanto a los lagos andinos, cuya profundidad es mucho más considerable, éstos hasta ahora no han sido estudiados todavía con respecto a su ecología, de modo que no sabemos, cuáles son sus propiedades biológicas, y si tal vez podrán presentar alguna especialidad característica de su fauna y flora del fondo, si existe en ellos un bentos vegetal, o si la obscuridad reinante en las grandes profundidades impide del todo cualquier vida vegetal.

Pero no queremos detenernos en la discusión sobre el límite probable entre la región litoral y la del bentos: lo que podemos decir en general, es que el suelo del agua en la región más profunda será fangoso y blando, faltando cuerpos duros y ásperos por encontrarse todo cubierto por una capa mucilaginosa de microorganismos, vegetales y animales o animales solamente; que las condiciones físicas y químicas en general serán muy poco variadas, rigiendo una presión atmosférica muy alta, una calma casi absoluta, debido a la falta completa de movimientos mecánicos (olas), existiendo sólo movimientos verticales del agua que sin vehemencia y velocidad se realizan;

que deberá ser sumamente atenuada la intensidad de la luz, hasta llegar a faltar por completo dicho factor; que regirá un calor muy exiguo el cual no presentará muchas variaciones, y que deberán faltar las oscilaciones periódicas de la temperatura que influyen de un modo tan esencial en la vida en la superficie del agua y en la región litoral.

En cuanto a la fauna de la región litoral, observamos en ella una variedad de las formas comparable a la que de la flora mencionamos: también la fauna litoral en la riqueza de sus representantes y abundancia de sus especies supera mucho la fauna de las otras dos regiones, la del planctón y la del bentos. Todos los tipos y clases del reino animal que existen en el agua dulce, están representados en la región litoral: Mamíferos (Lutra, Carpincho), Aves (Patos, Gallaretas, Garzas, etc.), Reptiles (Tortugas, como *Hydromedusa*, Serpientes), Anfibios (ranas, sapos), Peces; además Insectos (Coleópteros que en el agua o sobre las cañas viven, larvas de Dípteros, Hemípteros, Pseudoneurópteros, como los alguaciles y Efeméridas y sus larvas, Neurópteros, como las Friganeidas, Acaros (Hidráulicos), Crustáceos, especialmente Copépodos, Ostrácodos y Filópodos, pero también Malacóstracos, como Anfípodos, Isópodos y hasta Decápodos (p. ej., especies de *Trichodactylus*), Moluscos (Lamelibranquios y caracoles), Briozoos, Vermes (Planarias, Rotíferos, Nematelminthos), Celenterados (*Hydra*), Espongiarios, y muy especialmente numerosísimos Protozoos de toda clase (Rizópodos, Flagelados, Ciliados, Esporozoarios). Todos ellos que en su conjunto forman una fauna que puede demostrar grandes diferencias locales, según la consistencia del suelo y el carácter de la vegetación ribereña, pero que en sus rasgos característicos siempre está representada, todos ellos encuentran sus alimentos en esta zona tan rica, sea en el fango del suelo, sea en las plantas o en otros animales, o construyen sus nidos allí, en las orillas o barrancas, o sobre las cañas o juncos, o ponen sus huevos en el agua, para que sus larvas pasen su metamorfosis en este ambiente. Tal vez no todas las formas que acabamos de citar, serán representantes de la fauna litoral de los lagos argentinos, prefiriendo una u otra, según nuestras observaciones, las orillas de las lagunas o las pequeñas corrientes de agua, los arroyos y zanjas; pero la mayoría de ellos podrá considerarse como representantes típicos de la fauna litoral lacustre.

La fauna de la región litoral con la mayor profundidad pasa poco a poco a la del bentos, sin que pudiera constatarse

un límite estricto entre ambas regiones. Por razones que fácilmente se comprenden, la fauna del bentos será más rica que su flora; pero como nosotros mismos no hemos hecho estudios al respecto, renunciaremos a citar detalles.

La biocenosis de la región pelágica tiene su área de dispersión desde la región litoral hasta el medio del lago o río, y desde la superficie del agua hasta el fondo, naturalmente sin entrar en contacto directo con éste. No estando dada en esta región posibilidad alguna por donde pudieran fijarse los habitantes sobre un substrato sólido (1), lógicamente todos deben ser organismos de locomoción libre que activa o pasivamente se pueden mover, quiere decir animales o vegetales que nadan o flotan en el agua.

No nos interesan en este trabajo los organismos dotados de la facultad de poder moverse activamente, los peces, etc., sino el conjunto de los microorganismos que no poseen ninguna o insuficiente fuerza ni resistencia para poder hacer punta a las corrientes del agua producida por el viento y los cambios de temperatura. Este conjunto de microorganismos del agua libre se llama el "planctón pelágico" (2). Pertenecen a este planctón organismos vegetales y animales de muy distinta clase, entre aquéllos Protofitos y Talofitos de todos los grupos que en el agua dulce están representados, entre éstos representantes de casi todos los tipos de Invertebrados, especialmente Crustáceos y Rotíferos, pero ocasionalmente también los huevos de peces y estados larvales de tales. (3).

(1) Una excepción, si bien solamente aparente, la hacen sólo ciertos Protozoos, por ejemplo especies de *Vorticella*, algunos Rotíferos y varias especies de algas inferiores que sobre otros organismos, generalmente sobre colonias de algas planctónicas, se han fijado y que de tal manera pueden llegar accidentalmente de la región litoral o del bentos a la pelágica, en donde los observamos de vez en cuando como formas esporádicas. Naturalmente no pueden ser considerados tales "cometas" como miembros legítimos de la biocenosis pelágica.

(2) De tó pélagos (gr.) = el alto mar.

(3) Podremos mencionar en esta oportunidad algunas diferencias esenciales entre el carácter del planctón marino y el de las aguas dulces.

En el planctón de los mares, a más de numerosas formas microscópicas se encuentran también organismos de tamaño considerable, individuos de varios, hasta a veces de 15 cm. de longitud (p. ej. *Salpas*), o colonias de numerosos individuos cuyas dimensiones a menudo pueden

El área de dispersión del planctón pelágico se acerca mucho a la región litoral, evitando empero en lo posible, entrar en la zona rica de las plantas ribereñas. Y también es contigua a la región del bentos, evitando también allí un contacto demasiado directo. El planctón de los lagos aborrece además las fuertes corrientes del agua, y es por eso que este "limnoplantón" se distingue de un modo bastante notable del planctón de los ríos, del "potamoplantón"; cuando una vez en un río de corriente algo rápida, que sale de un lago (por ejemplo el Río Primero después de abandonar el Dique San Roque) observamos organismos planctónicos (¡caso bastante excepcional!), en general éstos no serán representantes del planctón pelágico, sino formas de planctontes de la región litoral del lago, arrancadas y llevadas por la corriente.

En la región pelágica, la capa superior del agua, inmediata a la superficie, es la más poblada. En esta capa se encuentran la microflora y la microfauna más variadas en especies y más ricas en individuos, sin que se pudiera decir por eso que no hubiera también un planctón bastante desarrollado y bastante copioso en las regiones más profundas del lago. Sabe-

medirse por metros (Celenterados, Tunicados). Tal "macropantón" falta por completo en las aguas dulces, si no es que se quieren designar así las fanerógamas sin raíces que flotan en el agua (*Ceratophyllum*, *Helodea*), o las masas verdes de las *Confervas*, *Spirogyras* y otras algas que a menudo cubren la superficie del agua, pero que en realidad no son de la región pelágica, sino de la del litoral. Además el planctón marino se compone de millares de diferentes especies, mientras que el número de formas en el planctón del agua dulce no comprende más que una centena de especies. Y a otra diferencia más entre los dos planctones sea llamada la atención: los planctontes marinos construyen el esqueleto de sus cuerpos de celulosa, quitina, bióxido de sílice, carbonato de calcio y muy a menudo de abundante gelatina. En los planctontes del agua dulce las primeras tres substancias también se utilizan, usándose en cambio muy poco la gelatina, y casi nunca la cal. Esta diferencia es de importancia geológica muy grande: sedimentándose los restos del planctón en el fondo de los mares, forman allí yacimientos poderosos de piedra calcárea, producida especialmente por Foraminíferos (¡*Globigerina!*); en el agua dulce, en cambio, en el fondo de los lagos, casi nunca se forman yacimientos calcáreos originados de organismos planctónicos; donde nacen tales yacimientos, son producidos por las cáscaras de los organismos del fondo, casi siempre macroscópicos: de caracoles, Lamelibranquios o también de ciertas algas que se incrustan de carbonato de calcio.

mos, al contrario, por las investigaciones de Forel y de otros planctonólogos, que la fauna pelágica puede ser muy bien representada hasta en las grandes profundidades, de modo que tenemos sobrada razón para suponer que de veras no hay ninguna región en el agua, en que faltaría en absoluto la vida. El hecho de ser la capa superficial la más rica en organismos, se explica, como fácilmente se comprende, una vez por la razón de encontrarse esta zona en inmediato contacto con el aire atmosférico lo que debe ser de gran influencia en el intercambio gaseoso, especialmente en la difusión del oxígeno atmosférico, indispensable para la respiración de los planctones, especialmente los animales, y por otro lado por presentar esta zona las condiciones más favorables de la asolación, factor que, como es evidente, debe ser decisivo para el desarrollo del planctón verde, o sea de las algas y Flagelados, que necesitan la luz para su asimilación. Con razón designa por eso el planctonólogo Seligo esta capa superior del agua como la "capa nutritiva" para los organismos que viven en las regiones más profundas; pues son precisamente los planctones vegetales que viven cerca de la superficie, los que directa o indirectamente sirven de alimento a los planctones animales; éstos de su parte, especialmente los pequeños Crustáceos y sus larvas, forman la nutrición principal de los peces, de cuyos excrementos luego viven en el fondo del agua el sinnúmero de bacterias, Flagelados y Protozoos que pueblan la región del bentos.

Produciendo los planctones verdes por su acción asimiladora cantidades considerables de oxígeno, contribuyen esencialmente a la aireación del agua, llegando con eso en alto grado en consideración para los procesos de la depuración natural, la "autopurificación", de las aguas, como lo hemos expuesto en otra ocasión (87).

El planctón es de influencia esencial en la coloración del agua (1). En la Argentina la mayoría de las aguas que nosotros conocemos, de los lagos, lagunas y ríos situados en la llanura, presentan un color amarillento-pardusco y poca transparencia, lo que en parte se explica por la gran cantidad de partículas inorgánicas que llevan sus aguas. Bajando una placa de porcelana blanca en el agua, el color generalmente aparece

(1) No entraremos aquí en la discusión de las cuestiones físicas relativas al fenómeno de la coloración natural de las aguas. Sea mencionado solamente que el color de un agua no depende única y exclusivamente del color de su planctón.

anaranjado, más claro o más obscuro. Los lagos de la cordillera, en cambio, se distinguen en general por su agua azul o azul-verdosa. Por observaciones que en los lagos europeos se han hecho, se sabe que lagos azules generalmente se caracterizan por ser profundos y al mismo tiempo relativamente pobres en planctón, mientras que lagos de color verdoso o verde-amarillento suelen ser menos profundos y más ricos en planctones. Quedaría por estudiarse, si estas diferencias también podrán constatararse con respecto a los lagos argentinos. Nosotros mismos hasta ahora no hemos tenido ocasión, para hacer estudios planctonológicos en los lagos andinos.

Pudiendo variar la composición del planctón en un lago o río según la estación del año y según las condiciones de luz y de temperatura, una misma agua en diferentes tiempos puede presentar distinta coloración.

Conteniendo un agua un planctón abundante de organismos vegetales, de un color determinado, su matiz puede variar más o menos hacia verde, verde-azulado, verde-amarillento o rojizo. En las estaciones más frías, otoño, invierno y primavera, suelen ser ante todo las Diatomeas, las que forman el planctón; durante las estaciones más cálidas, principalmente en verano, son de preferencia Cianofíceas, Clorofíceas y Flagelados los que predominan. Por este motivo las aguas en los tiempos de calor muestran a menudo un tono más verde-azulado, en los tiempos fríos más amarillento. Explicase este fenómeno ante todo por la influencia que ejerce la temperatura en el desarrollo del planctón: las Diatomeas, por ejemplo, exigen temperaturas entre 8 y 16°, las Cianofíceas en cambio un calor del agua de más o menos 20°; por esta razón encontraremos aquéllas en evolución más rica durante los meses de Abril hasta Septiembre, éstas en cambio en mayor cantidad entre Octubre y Marzo.

Estos datos naturalmente no pueden tener un valor absoluto, siendo así que verano e invierno en la Argentina, debido a su clima en general muy templado, son menos estrictamente distintos, que por ejemplo las estaciones en los países europeos. Es un fenómeno aquí generalmente conocido que el agua de las pequeñas lagunas y hasta de los charcos en días calurosos también de invierno, bajo la influencia de un viento cálido del cuadrante norte y muy especialmente bajo el efecto calentador de una intensa insolación durante las horas del mediodía puede presentarse completamente verde, verde-azulada o rojiza, debido a un desarrollo especialmente abundante de

Flagelados, Clorofíceas o Cianofíceas planctónicas, las cuales a veces pueden presentarse en tanta cantidad, que hacen aparecer el agua como una pintura de óleo, causando un verdadero "florecer del agua". Observamos ocasionalmente en lagunas cerca de Buenos Aires y en los alrededores de Córdoba una capa hasta de 20 y 30 cm. de espesor, formada de *Euglenas* verdes (*E. intermedia*, *próxima* y otras especies); en zanjas y charcos con bastante frecuencia un florecer del agua producido por *Chlamydomonas metastigma*, de color verde tupido; otro fenómeno análogo, de color verde-azulado; en el Río Chaná (Delta del Paraná), causado por las Cianofíceas *Anabaena* y *Aphanizomenon* (mezcladas); una vez en el Dique San Roque un florecer verde-amarillento por *Microcystis aeruginosa*, otra vez encontramos el agua de una laguna cerca de San Vicente (Córdoba) completamente coloreada en rojizo, debido a un planctón muy abundante de *Euglena sanguinea*; en otra ocasión una pequeña laguna en el Delta del Paraná, cerca del arroyo Tuyuparé, con coloración pronunciadamente rosada, originada por un desarrollo extraordinario del bacterio *Lamprocystis roseo-persicina*. Otros autores han descrito coloraciones rojizas del agua producidas por Crustáceos (*Daphnia*, *Cyclops*, *Diaptomus*, etc.); nosotros mismos hemos observado con frecuencia, especialmente en el Delta del Paraná, grandes cantidades de Entomóstracos planctónicos, cuyo interior era intensamente coloreado por gotitas anaranjadas de aceite, y los cuales por la abundancia con que se presentaban, influían evidentemente en el color del agua, sin causar directamente el fenómeno de un florecer del agua. También un planctón de Diatomeas puede originar ocasionalmente tal fenómeno. Así tuvimos ocasión de observar en zanjas del Delta del Paraná el agua completamente amarilla, pudiendo constatar que esta coloración se debía a la gran cantidad de una especie de *Diatoma* (*tenue*?) que flotaba en el agua, y una vez pudimos observar un verdadero florecer del agua en pequeña escala en un acuario de nuestra casa, producido por *Navicula ovalis* que hizo aparecer el agua de todo el recipiente amarillo-pardusca y como arcillosa, fijándose las Diatomeas después de algunos días en las paredes de vidrio del acuario en tanta cantidad que pudimos sacarlas de allí con una cuchara o por medio de una placa de vidrio.

El fenómeno del florecer del agua es todavía del todo problemático. No conocemos aún las causas de una reunión repentina de millones de individuos de una misma especie, y nada

sabemos tampoco sobre las razones de una duración más larga o más corta de tal fenómeno. Podemos hacer constancia solamente de que éste a veces no dura sino pocas horas, mientras que otras veces lo observamos durante varios días, y que los organismos en un caso disminuyen poco a poco en su número, en otro, en cambio, desaparecen tan de golpe, como habían aparecido. En ciertos casos fué observado que un fuerte viento que de golpe se levantó, hizo desaparecer simultáneamente todo el fenómeno. Pero que tal movimiento repentino del aire de ninguna manera siempre origina una desaparición brusca del florecer del agua, tuvimos ocasión de observarlo en el Dique San Roque, donde constatamos que el fenómeno producido por la Cianofícea *Microcystis aeruginosa* (arriba mencionado) persistió también bajo el viento bastante fuerte que soplabá aquel día. Encontramos el fenómeno ya desarrollado, cuando llegamos al Dique a la hora del mediodía, siendo el aire completamente tranquilo. A eso de las 2 de la tarde se levantó de golpe un pampero bastante fuerte, moviendo intensamente toda la superficie del lago. No obstante esto, no pudo hablarse de una desaparición repentina del florecer del agua, éste más bien siguió perdurando todavía a las 4, cuando abandonamos el lago, con casi la misma intensidad que al mediodía habíamos visto.

Que en lagunas de poca profundidad un desarrollo demasiado abundante de planctón — un florecer del agua — puede ser dañoso a los demás habitantes del agua, parece bien posible. Hemos observado ocasionalmente en días de calor, en pequeñas lagunas (Belgrano, San Vicente, Delta del Paraná), cuya superficie estaba muy cubierta de Euglenas verdes, que los pescaditos que poblaban la laguna, se presentaban con frecuencia en la superficie dando señas de una gran inquietud y respiración dificultada, fenómeno que en esta forma nunca observamos, cuando no hubo florecer del agua. Nos lo explicamos de tal manera que por la capa gruesa de las Euglenas se impedía o a lo menos dificultaba la aireación natural de la laguna, de modo que el oxígeno de la atmósfera, como también el producido por los organismos verdes no podían penetrar hasta las profundidades, en cantidad suficiente, y que en consecuencia de ésto los pescados empezaban a sufrir bajo la escasez del gas que para su respiración les es indispensable. Además es cosa sabida que a temperatura más alta el agua absorbe menos fácilmente el oxígeno, que a temperaturas más bajas. Si más tarde se mueren los organismos que habían producido el florecer del agua, tendrán que desarrollarse por la

descomposición de sus cuerpos gases de putrefacción que sin duda serán de efecto en alto grado perjudicial para los peces. Debemos decir, empero, que no hemos observado nunca que la mortandad de los peces aumentó en consecuencias de un florecer abundante del agua.

En aguas de mayor profundidad fenómenos tan desfavorables apenas sí se presentarán, como en ellas la cantidad del aire en las profundidades difícilmente será influenciada de un modo tan directo y tan esencial por procesos en la superficie que raras veces son de larga duración.

Sobre las direcciones en los movimientos del planctón pelágico estamos muy poco orientados. Lo que sabemos, es que principalmente la dirección de los vientos influye en las migraciones, y que éstas probablemente también cambian bajo la influencia de las oscilaciones de la temperatura en la atmósfera por encima del agua. En ciertos planctontes animales (Entomóstracos) han podido constatarse migraciones verticales diarias: los animales suben durante la noche a la superficie del agua y se retiran de día de las zonas claras a las más oscuras de la profundidad. Ignoramos cuáles serán las causas de tales movimientos verticales, si bien podremos suponer que será la luz que desempeñará algún papel en ellos.

Siendo las condiciones físicas y químicas generales de la región pelágica las mismas en casi todos los lagos, se entiende que el carácter del planctón pelágico debe ser pronunciadamente cósmopolita. Distínguese en esto esta biocenosis de las de la región litoral y de la del bentos, las cuales, como ya fué mencionado, muchas veces presentan su carácter especial local.

No queremos terminar nuestras exposiciones sobre el planctón, sin llamar la atención en la gran importancia que debe tener esta simbiosis en la práctica de la piscicultura que ya varias veces se ha iniciado en la Argentina, con resultados en general desgraciadamente no muy satisfactorios. Una piscicultura racional que sería fuente de riqueza para el país, no puede realizarse, sin conocimiento de la ecología de las lagunas, ríos, lagos, etc., y en ésta el planctón siempre desempeñará un rol principal, dada la importancia que tienen los representantes de esta biocenosis para la formación de la "capa nutritiva" de las aguas, como fuente de oxígeno y con eso para la aireación del agua, y no menos en los procesos de la depuración ("autopurificación") de las aguas, en que los planctontes participan muy enérgica y esencialmente.

En nuestras exposiciones nos hemos ocupado hasta ahora de preferencia en las regiones y biocenosis de las aguas más grandes y más profundas, quiere decir de los lagos y de los ríos anchos. Desgraciadamente el número de los verdaderos "lagos" en la Argentina, cuya situación geográfica es tal que desde los centros científicos del país podrían ser estudiados cómodamente, es bastante reducido. Los lagos de la cordillera de Patagones son demasiado remotos, como para poder visitarlos repetidas veces en las diferentes estaciones del año, y en cuanto a los "lagos" de la llanura en las provincias centrales, ya más arriba dijimos que en su mayoría no son lagos propiamente dichos en el sentido que a este concepto le dan los geógrafos y biólogos, sino que son lagunas, a pesar de la extensión bastante grande de algunas de ellas; son lagunas, por no tener la profundidad que de un "lago" debe exigirse.

Como criterio para distinguir entre lagos y lagunas nos puede servir la vegetación y su extensión en el agua. Como vimos, las plantas fanerógamas sumergidas o semisumergidas no van sino hasta cierta profundidad máxima, extendiéndose una zona de fanerógamas más o menos ancha, pero limitada, desde las orillas hasta una región, más allá de la cual ya no pueden crecer. Cuando observamos, por eso, que dichas plantas se extienden por toda el agua, desde sus orillas hasta el centro, ocupando todo el fondo, en tal caso tendremos que considerar el agua respectiva como laguna. Cuando, en cambio, el agua posee una profundidad tal que más allá de cierto límite hacia el centro ya no pueden vivir fanerógamas, cuyas raíces crecen en el fondo (de las plantas que sin echar raíces flotan en el agua, naturalmente prescindimos), la consideraremos como lago. (Parece demás decir expresadamente, que nos referimos a las aguas estancadas).

Es un fenómeno generalmente conocido, que lagos y lagunas paulatinamente, quiere decir en el transcurso de los años y decenios, pierden de profundidad, debido al material mineral que traen e introducen los afluentes, como también debido a la dispersión que las plantas ribereñas toman, ganando poco a poco terreno en el lago o la laguna. El lago en consecuencia podrá tomar el carácter de una laguna, y ésta poco a poco se convertirá en un pantano, es decir en un agua de muy poca profundidad, cuyo fondo tan completa y densamente está cubierto de plantas que ya no queda visible mayor superficie de agua libre.

En las lagunas y en las orillas de los lagos observamos

directamente este proceso de empantanamiento: por los rizomas y las raíces de las plantas ribereñas se forma poco a poco una red tan densa sobre el suelo, que entre sus mallas se amon-tona el fango y la arena, en masas cada vez más voluminosas, produciendo de esta manera un substratum sobre que pueden establecerse musgos y pequeñas fanerógamas que no están acostumbrados a vivir directamente en el agua, pero que, como plantas higrófilas, quieren y necesitan un ambiente húmedo. De esta manera “crece” la orilla, retrocede el agua, y consecuentemente las primitivas plantas ribereñas pueden extender su área de dispersión más hacia el centro del lago o de la laguna: extiéndese la región litoral, naturalmente a expensas de las regiones del bentos y del planctón pelágico.

Tal transformación paulatina del agua en una tierra sólida, la vemos realizarse también con frecuencia en las orillas de los ríos, por ejemplo en las costas del Río de la Plata, con la diferencia de que en estos casos son los ríos mismos los que aportan el material por medio del cual se crea el suelo de la nueva zona ribereña ensanchada, y sin duda alguna de esta manera muchos ríos argentinos en el transcurso de los tiempos se han puesto más angostos.

El mismo carácter que las lagunas lo demuestran los así llamados “brazos muertos” de los ríos; también son aguas estancadas o a lo menos de poca corriente y generalmente de poca profundidad, cuya vegetación suele ser abundante y hasta exuberante, y que por regla común están rodeados de una zona más o menos ancha de tierra pantanosa.

Que las condiciones físicas, y con eso las biológicas, en las lagunas y otras aguas estancadas poco profundas deben ser otras que en las de mayor profundidad, es evidente: penetra la luz con mucho mayor intensidad que en éstas hasta el fondo, y los cambios de la temperatura también se hacen sentir hasta el fondo. La poca profundidad permite además que los movimientos del agua producidos por los vientos, el efecto de las olas, se propaguen hasta muy abajo, tal vez hasta el fondo. En cuanto a la flora y fauna de las lagunas, la podremos comparar en toda la laguna a la flora y fauna litorales de los lagos o grandes ríos, y no podremos distinguir por eso en ellas las tres regiones que para los lagos habíamos establecido. No obstante esto, también en lagunas, a lo menos en las de mayor extensión, podemos hablar de una región pelágica, en tanto que también en ellas suele existir una región del agua libre, poblada, como lo enseña la experiencia, de un planctón gene-

ralmente bien desarrollado, a igual que el planctón pelágico de los lagos y ríos anchos. Muchos de los planctontes, animales y vegetales, son los mismos que conocemos del limnoplantón. Y así como en los lagos se distingue el planctón pelágico a menudo de un modo bastante marcado del planctón de la región litoral, también en tales lagunas las formas planctónicas que encontramos en el agua libre, suelen distinguirse de las especies de planctontes que entre las fanerógamas ribereñas o las plantas sumergidas viven, de modo que el planctón pelágico propiamente dicho, en las lagunas se encuentra localizado casi exclusivamente a las capas más superficiales del agua libre.

Puede ser que estudios planctonológicos más exactos en los grandes lagos argentinos darán por resultado el descubrimiento de ciertas formas que son exclusivas del planctón de las grandes profundidades; tales formas naturalmente faltarían en el planctón de las lagunas. Las investigaciones planctonológicas que en los lagos de Europa se han hecho, han probado empero, que tales formas son relativamente raras. Si será necesario distinguir el planctón de las lagunas como "heleoplanctón" (1) del "limnoplantón", como Zacharias lo ha creído conveniente, lo deben probar estudios más detenidos.

* *
*

En una contraposición bien marcada a las aguas estancadas o de corriente lenta y sus biocenosis, a las cuales hasta ahora nos hemos referido en nuestras exposiciones, están las aguas de corriente más rápida: muchos ríos y especialmente los arroyos de las regiones montañosas. En aquéllos la flora y fauna generalmente son ricas, favoreciendo las condiciones físicas un desarrollo abundante de microorganismos en todas sus partes. Cuanto más fuerte es el movimiento del agua, tanto más difícil se pondrá en general la posibilidad de desarrollarse una rica vida orgánica. Y no solamente las condiciones mecánicas del agua corriente son esencialmente diferentes de las del agua estancada, sino también las condiciones térmicas son otras que en ésta. La temperatura es siempre más baja en aguas corrientes que bajo iguales condiciones meteorológicas en un depósito de agua estancada.

La mayor influencia en la fauna y flora tendrá natural-

(1) tó hélos (gr.) = el pantano.

mente la rapidez con que se mueve el agua. Sólo relativamente pocos organismos podrán sostenerse en un río o arroyo de corriente enérgica, poseerán fuerza suficiente para resistir los golpes continuos del agua. Además hay que tomar en cuenta que una corriente fuerte siempre lleva y arrastra grandes cantidades de arena y hasta piedras grandes, causa que explica por qué en los ríos y arroyos suelen escasear y hasta faltar por completo una fauna y flora del fondo.

Más favorables y más parecidas a las de las aguas estancadas serán las condiciones vitales en los ríos de corriente menos rápida, muy especialmente, cuando tales ríos forman bahías o remansos en que la corriente se vuelve casi nula, mientras que puede ser considerable en el río mismo, como tenemos ocasión de observar esto en muchos puntos del Río Primero, entre el Dique San Roque y la ciudad de Córdoba, y más aguas abajo de ésta. En tales sitios se presenta el fondo del agua a menudo poblado de una abundante vegetación; allí puede desarrollarse también una vida rica de microorganismos sesiles y movibles, entre los cuales abundan tanto las algas verdes, Diatomeas y Flagelados, como los Rotíferos, Crustáceos y toda clase de Protozoos, Amebas y especialmente Ciliados. Las formas movibles constituyen con frecuencia un verdadero planctón en los remansos, y de allí llegan los planctontes luego al río mismo, donde pueden dar origen a un "potamoplancton" bien desarrollado, si no es que la corriente demasiado fuerte del río impide la formación de tal planctón. En este caso naturalmente no podremos esperar la existencia de muchos organismos planctónicos en el río respectivo. También en este sentido el Río Primero con su escaso planctón nos da un buen ejemplo.

La cuestión, si en el planctón de los ríos existen organismos que puedan vivir exclusivamente en un agua de corriente algo rápida, faltando en aguas estancadas, lagos, lagunas, etc., actualmente no está resuelta; parece que será de negar. Nuestros estudios en los ríos del Delta del Paraná de corriente fuerte (Río Bravo, Paraná Guazú, Las Palmas), y especialmente en los ríos de las sierras (Sauce Grande de la Sierra de la Ventana y Río Primero) no nos han hecho conocer otras formas planctónicas que las que también hemos encontrado en los lagos y lagunas.

En las aguas corrientes de poca anchura, los arroyos, zanjas y acequias de irrigación, la vida vegetal y animal puede ser muy desarrollada. También en ellas, como en los ríos, na-

turalmente es de esperar que una corriente muy rápida en general será menos favorable a la evolución de microorganismos, que un movimiento más lerdo del agua.

En arroyos de mucha corriente en las sierras encontramos a menudo como formas muy características las larvas de ciertas Friganeidas, que se fijan sobre las grandes piedras, construyéndose un estuche para su cuerpo de corpúsculos de arena y piedritas o los pedazos de las cáscaras destrozadas de Moluscos (*Rhyacophilidae*), entre ellas, por ejemplo la bonita *Helicopsyche* con su estuche torcido en forma de caracolillo, bastante común en los arroyos de la Sierra de Córdoba (86). También varias larvas de Dípteros (p. ej. *Simulia*), de alguaciles y de otros Insectos se han adaptado tan bien al ambiente movido que pueden resistir perfectamente a la fuerte corriente.

En los arroyos y zanjas de corriente menos rápida y de fondo fangoso la fauna en general es parecida a la de las aguas estancadas. Especialmente numerosos se presentan en ellos las Planarias y los Ostracodos (*Cypris*, *Candona*), y entre los vegetales las Diatomeas (*Navicula*, *Cymbella*, *Gomphrena*, *Synedra*, etc.), formando a menudo capas más o menos gruesas de color pardusco sobre el fango y las piedras, Desmidiáceas (*Cosmarium*, *Closterium*, *Staurastrum*, y otras) y ciertas especies de Zygnemáceas (*Spirogyra*, *Mougeotia*). En tales arroyos a veces la *Chara foetida* forma verdaderos matorrales, entre cuyos tallitos tupidamente ramificados se enredan densos vellos de algas verdes, *Vaucheria*, *Oedogonium*, *Stigeoclonium*, etc., y muy a menudo observamos allí, como también en los arroyos de corriente rápida los grandes mechones de la *Cladophora glomerata*, cuyos tallos fijos sobre alguna piedra y muy ramificados flotan en el agua, alcanzando a veces una longitud de un metro y más.

En la Argentina la ecología de los arroyos hasta ahora no se ha estudiado aún. Por eso no sabemos nada todavía de la influencia que ejerce el carácter geológico de las rocas por las cuales corre el arroyo, en el carácter de su fauna y flora, nada del efecto que necesariamente debe tener la temperatura normal del agua sobre el desarrollo de los organismos. De los estudios que en las sierras de otros países se han hecho, sabemos que la flora en dos arroyos de la misma región puede ser la misma, pero que aquélla en el arroyo más frío queda por varias semanas atrasada, en comparación con la del arroyo más cálido.

De interés especial deben ser también la fauna y flora de

las cascadas y cataratas, con sus musgos y algas que cubren las rocas y que en parte directamente bajo la fuerza de la caída violenta del agua se han acostumbrado a vivir. Qué interesantes hechos a veces en tales circunstancias pueden ser observados, lo ha demostrado, por ejemplo, el ilustre naturalista Fritz Müller. El descubrió en cataratas en el Brasil ciertas especies de la Friganeida *Grumichella*, las cuales tienen la particularidad de fijar ante su transformación en crisálida, no su estuche, sino solamente la tapa del mismo sobre la roca. Antes de salir la imagen, el insecto desprende la tapa del estuche, siendo arrastrado en éste mismo que lo protege, por el agua y llegando así a un sitio más tranquilo, donde puede abandonar entonces el estuche.

En las zanjas y acequias observamos también con frecuencia la misma flora y fauna sobre el fango que en los pantanos: abundancia de formas típicamente saprófilas, entre las cuales nunca faltan las Cianofíceas (*Oscillatoria* y sus parientes), y los Tiobacterios y bacterios de púrpura (*Beggiatoa*, *Chromatium Okenii*, *Sarcina rosea*, *Spirillum rufum*, *Lamprocystis*) y numerosos Flagelados, Amebas y Ciliados, organismos que en todas partes se desarrollan, donde abundan materias orgánicas en descomposición, y entre los cuales las citadas formas bacterianas encuentran su tarea especial en la oxidación del hidrógeno sulfurado que en los procesos de la putrefacción siempre nace. La presencia de tal flora y fauna se hace comúnmente visible ya al ojo no armado, por las capas mucilaginosas de color blanquecino, rosáceo o grisáceo que cubren el fango o las hojas y tallos macerados que yacen en el agua.

Conteniendo hierro el agua, como a menudo ocurre en las zanjas, no faltan tampoco los Ferrobacterios, formas como *Leptothrix ochracea*, *Crenothrix polyspora*, *Gallionella ferruginea* y otras, que a veces abundan en el fondo de tales aguas, y de los microorganismos animales son especialmente los Protozoos que viven en colonias: *Anthophysa vegetans*, *Rhipidodendron splendidum* y *Spongomonas intestinum*, los que se encuentran a menudo desarrollados en abundancia. Depositán, lo mismo que los bacterios citados, el hidróxido férrico en sus vainas, fenómeno que de un modo análogo observamos también en ciertas Clorofíceas, Desmidiáceas y Flagelados verdes (especies de *Conferva*, *Closterium* y *Trachelomonas*), organismos que se rodean de una cubierta más o menos gruesa de hidróxido de hierro, oxidando, mediante el oxígeno que por la asimi-

lación producen, directamente el carbonato ferroso que contiene el agua.

Una flora y fauna especiales caracterizan las zanjas y acequias cuya agua está muy contaminada de materias orgánicas en estado de descomposición: los desagües cloacales, de establos, de los mataderos y de muchas usinas industriales. Las forman los "polisaprobios" típicos, de los cuales ya nos hemos ocupado detenidamente en otra ocasión (82, 83). Allí solemos encontrar el *Sphaerotilus natans*, la *Beggiatoa*, el *Lep-tomitus lacteus*, numerosas *Oscillatoriáceas*, y como representante principal de la fauna saprófila las colonias arbóreas del *Carchesium Lachmanni*, a veces también, y en grandes cantidades, los pequeños Quetópodos *Tubifex rivulorum* Lam. Pero también varias algas pueden existir en tal agua sucia: por ejemplo numerosas Diatomeas, las Clorofíceas *Tribonema* (*Conferva*) *bombycinum* y varias especies de *Vaucheria*, y también ciertas Conjugadas.

Daremos a continuación una lista de los organismos que en nuestros estudios hidrobiológicos en aguas argentinas hasta ahora hemos encontrado. En varios de los grupos citados tenemos que limitarnos a nombrar relativamente pocos representantes, seguramente muchísimo menos de lo que del grupo respectivo vive en nuestras aguas, lo que se explica o por la razón de que en muchos casos no nos ha sido posible determinar las formas que hemos observado, por ser insuficiente nuestra biblioteca particular, única biblioteca que en los últimos años estaba a nuestro alcance, o porque no se encuentran todavía concluídos nuestros estudios sobre los grupos en cuestión, y no queremos anticipar los resultados de estas investigaciones a la publicación de las mismas.

En lo que se refiere a las localidades, donde hemos encontrado las especies que citamos, observamos que nuestros estudios se realizaban principalmente en los alrededores de la Capital Federal y de Córdoba. La designación "BA" significa por eso: lagunas y zanjas cerca de Buenos Aires, pero también la orilla del Río de la Plata, y los ríos, arroyos, zanjas, etc., en el Delta del Paraná; "Córd." indica: las aguas (estancadas o corrientes) en los alrededores de la ciudad de Córdoba, pero también el lago y Dique de San Roque y los arroyos en la Sierra de Córdoba. Algunos estudios hidrobiológicos los hemos podido realizar en las Sierras de la Ventana y del Tandil; las especies que allí encontramos, se acompañan de las designaciones "Vent." o "Tand." respectivamente. Las pocas especies que llevan la

designación "Juj.", provienen de un manantial térmico cerca de la ciudad de Jujuy, las "Termas de Reyes" (temperatura del agua 45°, más o menos). Debíamos el material de esa localidad a la amabilidad de nuestro estimado ex-alumno, el Rector del Colegio Nacional de Trelew (Chubut), Don Félix Nattkemper, antes profesor en el Colegio Nacional de Jujuy.

Cuando en una especie no está mencionada la proveniencia, esto significa que la forma respectiva posee una propagación tan vasta que concurrimos con ella en todas partes.

Claro está que nuestras indicaciones "BA" o "Córd.", etc., no deben entenderse de ninguna manera así, que según nuestro juicio la especie respectiva se encuentre únicamente en las aguas de Buenos Aires, de Córdoba, etc.; significan más bien que nosotros mismos en nuestros estudios *hasta ahora* la hemos encontrado solamente en la localidad indicada, lo que naturalmente no excluye que en estudios posteriores no diéramos en Córdoba con una forma que hasta hoy habíamos encontrado sólo en Buenos Aires. Ya arriba habíamos expuesto que seguramente la mayoría de los microorganismos acuáticos, si no todos, son especies cosmopolitas; entiéndese por eso que dentro de un territorio tan limitado, como él en que hemos podido hacer nuestros estudios, una especie en general no estará localizada en un solo río, una sola laguna, etc.

Los organismos de la región litoral, los hemos citado junto con los habitantes de las lagunas, de los pantanos, zanjas y arroyos, habiendo encontrado idénticas las floras y faunas de estas aguas con las de la región litoral de los lagos y ríos o de las lagunas de mayor extensión. Las designaciones *o*, *m* y *p* que en muchos casos acompañan el nombre de las especies nombradas, indican que los organismos respectivos son formas oligo-, meso- o polisaprobios.

* *
*

Organismos de la región litoral de los lagos y ríos, y de los pantanos, lagunas, zanjas y arroyos.

Crece entre o sobre otras plantas (fanerógamas, algas verdes, etc.), sobre otros objetos sólidos o sobre el fondo del agua.

SCHIZOMYCETES (BACTERIA)

Coccaceae.

- Streptococcus spec.*
Micrococcus spec.
Lampropedia hyalina Schroeter.
Sarcina paludosa Schroeter.

Bacteriaceae.

- Bacterium vulgare* (Hauser) Lehm. et Neum.
thioparum Beij.
Bacillus subtilis F. Cohn.
Pseudomonas fluorescens liquefaciens (Flügge) Migula.
fluorescens non liquefaciens (Flügge) Migula.

Spirillaceae.

- Microspira desulfuricans* (Beij.) van Delden.
Spirillum undula Ehrenb.
tenue Ehrenb.
serpens (O. F. Müller) Winter.
Spirochaete plicatilis Ehrenb.

Chlamydobacteriaceae.

- Chlamydothrix ochracea* (Kütz.) Migula.
epiphytica Mig.
Gallionella ferruginea Ehrenb.
Crenothrix polyspora Cohn.
Clonothrix fusca Roze.
Sphaerotilus natans Kütz.
Cladothrix dichotoma Cohn.
Zoogloea ramigera Itzigs.
uva (autor?).

Beggiatoaceae.

- Beggiatoa alba* (Vauch.) Trev.
leptomitiformis (Menegh.) Trev.
Thiothrix nivea (Rabenh.) Winogr.

Rhodobacteriaceae.

- Thiosarcina rosea* Winogr.
Lamprocystis roseo-persicina (Kütz.) Schroet.
Micrococcus ruber (Winogr.) Mig. (= *Thiopolycoccus*
ruber Winogr.
Thiocystis violacea Winogr.
Chromatium Okenii (Ehrenb.) Perty.
Thiopedia rosea Winogr.

SCHIZOPHYCEAE (CYANOPHYCEAE)

Chroococcaceae.

Gloeothece linearis Naeg., Córdoba. (en lagunas, sobre piedras bajo el agua).

Dactylococcopsis raphidioides Hansg., BA.

Synechococcus aeruginosus Naeg., Córdoba. (acuática y aérea).

Chroococcus turgidus (Kütz.) Nae., BA.

minutus (Kütz.) Naeg., BA.

virescens Hantzsch, BA.

protogenitus (Bias.) Hansg., BA.

Aphanocapsa Grevillei (Hass.) Rabenh., BA., Córdoba., Juj.

pulchra (Kütz.) Rabenh., BA.

Gloeocapsa aeruginosa (Carm.) Kütz., Córdoba. (sobre rocas calcáreas húmedas).

Merismopedia glauca (Ehrenb.) Naeg., Córdoba.

elegans A. Br., Córdoba.

Chamaesiphonaceae.

Xenococcus gracilis Lemm., BA., Córdoba.

Clastidium setigerum Kirchn., BA.

Chamaesiphon confervicola A. Br., Córdoba.

gracilis Rabenh., BA., Córdoba.

minutus (Rost.) Lemm., BA., Córdoba.

Oscillatoriaceae.

Oscillatoria sancta Kütz., BA.

Froelichii Kütz., BA., Córdoba.

limosa Ag., BA., Córdoba.

limosa Ag. var. *tenuis* Seckt, BA.

princeps Vauch., BA., Córdoba.

tenuis Ag., BA., Córdoba.

natans Kütz., BA.

nigra Vauch., BA.

amphibia Ag., BA., Córdoba.

tenerrima Kütz., BA.

limnetica Lemm., BA.

limnetica Lemm. f. *major* Seckt, BA.

putrida Schmidle, BA., Córdoba.

chlorina Kütz., BA., Juj.

splendida Grev., BA., Córdoba.

gracillima Kütz., BA.

brevis Kütz., BA.

Phormidium ambiguum Gom., BA.

uncinatum (Ag.) Gom., Córdoba.

- Lyngbya limnetica* Lemm., BA.
Kützingii Schmidle, BA.
Lindavii Lemm., BA.
aestuarii (Mert.) Liebm., BA.
aerugineo-coerulea (Kütz.) Gom., BA., Juj.
nigra Ag, BA.
bonariensis Seckt, BA., Juj.
Spirulina subtilissima Kütz., Córdoba.
Symploca muscorum (Ag.) Gom., BA., Córdoba.
Flotowiana Kütz., BA., Córdoba. (en el agua entre otras algas, y también aérea, en la orilla y sobre caminos húmedos).
dubia (Naeg.) Gom. var. *parvula* Seckt, BA. (acuática y aérea, en las mismas localidades que la especie anterior).
Microcoleus vaginatus (Vauch.) Gom., BA., (forma aérea, común en terrenos húmedos o pantanosos).
paludosus (Kütz.) Gom., Córdoba. (en pantanos).
Schizothrix purpurascens (Kütz.) Gom., BA.
coriacea (Kütz.) Gom., Córdoba. (en la sierra, sobre rocas húmedas como forma aérea).
- Nostocaceae.*
- Isocystis infusionum* (Kütz.) Borzi, BA.
Nostoc cuticulare (Bréb.) Born. et Flah., BA.
punctiforme (Kütz.) Hariot, BA. (acuática y aérea).
paludosum (Kütz.) BA.
entophyllum Born. et Flah., BA., Córdoba. (sobre las hojas de *Potamogeton*, *Helodea* y otras plantas sumergidas, y como endófito en *Lemna*).
Linckia (Roth) Bern., BA., Córdoba., Juj.
rivulare Kütz., BA.
glomeratum Kütz., BA., Córdoba.
muscorum Kütz., BA. (aérea).
humifusum Carmich., BA. (aérea).
commune Vauch., BA., Córdoba., Vent., Tand. (aérea).
sphaericum Vauch., BA.
minutum Desmaz., BA. (aérea).
coeruleum Lyngb., BA., Córdoba.
pruniforme Ag., BA. (véase también Spegazzini en Physis, II, 1916, p. 282, quien cita la especie de Mendoza).
verrucosum Vauch., BA., Córdoba.

- Anabaena variabilis* Kütz., BA., Córdoba.
minutissima Kütz., BA.
azollae Strasb., BA., Córdoba. (endófito en las hojas de *Azolla caroliniana*).
bonariensis Seckt, BA.
inaequalis (Kütz.) Born. et Flah., BA.
solitaria Kleb. var. *tenuis* Seckt, BA.
oscillarioides Bory, BA., Córdoba.
cylindrica Lemm., BA.
circinalis (Kütz.) Hansg., Córdoba.
Aphanizomenon platense Seckt, BA., Córdoba.
Cylindrospermum maius Kütz., BA. (aérea).
stagnale (Kütz.) Born. et Flah., BA., Córdoba.
stagnale (Kütz.) Born. et Flah. var. *tenuis* Seckt, BA. (aérea).
licheniforme (Bory) Kütz., BA. (aérea).
minutissimum Coll., Córdoba. (aérea, al borde de pantanos y lagunas).
- Microchaetaceae.*
Microchaete tenera Thuret, Córdoba.
Aulosira laxa Kirchn., Juj.
- Scytonemataceae.*
Plectonema Tomasianum (Kütz.) Born., BA.
Scytonema crispum (Ag.) Born., BA., Córdoba. (acuática y aérea).
rivulare Borzi, Córdoba. (en arroyos en la sierra).
Tolypothrix helicophila Lemm., BA. (sobre las conchas de Moluscos).
tenuis (Kütz.) Born. et. Flah., Córdoba.
- Rivulariaceae.*
Homoeothrix minuta Seckt, BA.
caespitosa (Rabenh.) Kirchn., Córdoba. (en arroyos en la sierra).
Rivularia pisum Ag., BA., Córdoba.
Calothrix stagnalis Gom., Córdoba.

FLAGELLATA

Pantostomatinales.

- Multicilia lacustris* Lauterb., BA. — o
Actinomonas vernalis Stok., BA. — m
Mastigamoeba chlamys (Frenz.) Lemm., BA. — o
radicula Mor., BA. — p
Bütschlii Klebs, BA. — m

Cercobodo longicauda (Duj.) Senn, BA., Córd — *m-p*
Protomastigales.

Oicomonas termo (Ehrenb.) Kent, BA., Córd. — *p*
mutabilis Kent., BA., Córd. — *o*

Codonoeca inclinata Kent., BA., Córd. — *p.*

Monosiga ovata Kent., BA. — *o*

Codonosiga botrytis (Ehrenb.) Kent, BA. (sobre las conchas de caracoles), Córd. (sobre hilos de *Vaucheria*) — *m*

Salpingoeca pyxidium Kent., BA. — *m*

vaginicola Stein, BA. — *p*

Diplosiga socialis Frenz., BA. — *o*

Diplosigopsis frequentissima (Zach.) Lemm., Córd. (sobre *Cladophora* y *Spirogyra*) — *o*

Monas vivipara Ehrenb., BA., Córd. — *m-p*

vulgaris (Cienk.) Senn, BA., Córd. — *m-p*

arhabdomonas (Fisch) H. Meyer, BA. — *p*

Anthophysa vegetans (O. F. Müll.) Stein, BA., Córd. — *m*

Bodo globosus Stein, BA., Córd. — *p*

minimus Klebs, BA., Córd. — *p*

saltans Klebs, BA., Córd. — *p*

ovatus (Duj.) Stein, BA. — *m-p*

mutabilis Klebs, BA. — *m*

repens Klebs, BA., Córd. — *m-p*

parvulus Seckt, BA., Córd. — *p*

Pteuromonas jaculans Perty, BA., Córd. — *p*

Dinomonas vorax Kent, BA. — *m-p*

Spongomonas intestinum (Cienk.) Kent, Córd. — *m*

Rhipidodendron splendidum Stein, Córd. — *m*

Tetramitus descissus Perty, BA., Córd. — *p*

pyriformis Klebs, BA., Córd. — *p*

Trichomonas batrachorum Perty, BA. (en el intestino de sapos).

Distomatinales.

Hexamitus inflatus Duj., BA., Córd. — *m-p*

crassus Klebs, BA. — *m-p*

fissus Klebs, BA. — *m-p*

Chrysomonadales.

Chromulina ovalis Klebs, BA, Córd. — *o-catarob.*

Chrysamoeba radians Klebs, BA. — *o*

Mallomonas acaroides Perty, BA. — *o*

Derepyxis maxima Seckt, BA — *m*

Synura uvella Ehrenb., BA. — o-m

Syncrypta volvox Ehrenb., BA. — o

Cryptomonadales.

Cryptomonas erosa Ehrenb., BA., Córdoba. — o-m

ovata Ehrenb., BA., Córdoba. — o-m

Cyanomonas americana (Davis) Oltm., BA. — m-p

Chloromonadales.

Vacuolaria flagellata (Stok.) Senn, BA. — o-m

Euglenales.

Euglena viridis Ehrenb., BA. — m-p

sanguinea Ehrenb., BA., Córdoba. — m

haematodes (Ehrenb.) Lemm., BA., Córdoba. — m

acus Ehrenb., BA. — o

acus Ehrenb. f. *hyalina* Seckt, BA. — o

spiroides Lemm., BA. — o

spiroides Lemm., BA. — o

torta Stok. BA. — m

oxyuris Schmarda, BA. — o

spirogyra Ehrenb., BA., Córdoba. — o

spirogyra Ehrenb. var. *abrupte-acuminata* Lemm.,

BA. — o

variabilis Klebs, BA., Córdoba. — o-m

intermedia (Klebs) Schmitz, BA. Córdoba. — o

deses Ehrenb., BA. — m

Ehrenbergii Klebs, BA., Córdoba. — o-m

Ehrenbergii Klebs var. *brevis* Seckt, BA. — o-m

mutabilis Schmitz, BA. — m

proxima Dang., Córdoba. — m

polymorpha Dang., Córdoba. — m

Lepocinclis ovum (Ehrenb.) Lemm., BA. — o-m

ovum var. *globula* (Perty) Lemm., BA. — o-m

Phacus longicauda (Ehrenb.) Duj., BA. — o-m

longicauda var. *torta* Lemm., BA. — o-m

orbicularis Hübn., BA. — o

orbicularis Hübn. var. *minor* Seckt, BA. — o

pleuronectes (O. F. Müll.) Duj., BA., Córdoba. — m

brevicaudata (Klebs) Lemm., BA. — m

pyrum (Ehrenb.) Stein, BA. — o-m

hispidula (Eichw.) Lemm., BA., Córdoba. — o

Trachelomonas spiculifera Palm., BA. — o-catarob.

volvocina Ehrenb., BA. — o-m

verrucosa Stokes, Córdoba. — m

- hispida* (Perty) Stein, BA., Córdoba. — *o-m*
armata (Ehrenb.) Stein, BA., Córdoba. — *o-m*
armata var. *Steinii* Lemm., BA. — *o*
reticulata Klebs, Córdoba. — *m-p*
alata Seckt, BA. — *o*
bonariensis Seckt, BA. — *m-p*
Eutreptia viridis Perty, Córdoba. — *o*
Astasia inflata Duj., BA., Córdoba. — *m-p*
curvata Klebs, BA. — *m-p*
Sphenomonas quadrangularis Stein, BA. — *m*
decemlineata Seckt, BA. — *m*
teres (Stein) Klebs, Córdoba. — *m-p*
Euglenopsis vorax Klebs, BA., Córdoba. — *p*
Peranema granulifera Penard, BA. — *m-p*
trichophorum (Ehrenb.) Stein, BA., Córdoba. — *m-p*
Urceolus cyclostomus (Stein) Mereschk., BA. — *o-m*
Scytomonas pusilla Stein, BA., Córdoba. — *m*
Heteronema acus (Ehrenb.) Stein, BA. — *p*
Tropidoscyphus octocostatus Stein, BA. — *m*
Anisonema acinus Duj., BA., Córdoba. — *m*
emarginatum Stokes, BA. — *o-m*
ovale Klebs, BA. — *o-m*
Entosiphon sulcatum (Duj.) Stein, BA. — *o-m*
ovatum Stokes f. *major* Seckt, BA., Córdoba. — *o-m*

ZYGOPHYCEAE (CONJUGATAE)

Desmidiaceae.

- Mesotaenium micrococcum* (Kütz.) Kirchn., BA. (aérea).
Penium interruptum Bréb., BA., Córdoba, Vent.
digitus Bréb., BA., Córdoba, Vent.
Naegeli Bréb., Córdoba.
margaritaceum (Ehrenb.) Bréb., BA.
Cylindrocystis crassa De Bary, Vent.
Closterium parvulum Naeg., BA., Córdoba, Vent.
lineatum Ehrenb., BA.
cornu Ehrenb., BA., Córdoba.
dianae Ehrenb., BA., Córdoba, Vent., Tand.
Leibleinii Kütz., BA., Córdoba.
moniliferum (Bory) Ehrenb., BA., Córdoba.
Ehrenbergii Menegh., BA., Córdoba.
Malinvernianum De Not., Córdoba.
lunula (Müll.) Nitzsch, BA., Córdoba.

- acerosum* (Schrank) Ehrenb., BA., Córd., Vent.
costatum Corda, BA.
ulna Focke, BA., Córd.
turgidum Ehrenb., BA.
rostratum Ehrenb., BA., Córd.
subpronum West, Córd.
Docidium baculum Bréb., BA.
Pleurotaenium trabecula (Ehrenb.) Naeg., BA., Córd.
Ehrenbergii (Ralfs) Delp., BA.
maximum (Reinsch) Lund, BA.
Staurastrum muricatum Bréb., BA.
hirsutum (Ehrenb.) Bréb., BA.
vestitum Ralfs, BA.
Cosmarium cucurbita Bréb., BA.
Thwaitesii Ralfs, BA.
moniliforme (Turp.) Ralfs, BA., Córd.
bioculatum Bréb., BA., Córd., Vent.
obsoletum (Hantzsch) Reinsch, Córd.
ansatum Kütz., BA.
pyramidatum Bréb., BA.
undulatum Corda, BA., Córd.
crenatum Ralfs, BA., Córd.
Meneghini Bréb., BA., Córd., Vent., Tand.
margaritifera Menegh., BA., Córd.
tetraophthalmum (Kütz.) Bréb., BA., Córd.
ornatum (Ralfs), BA.
reniforme (Ralfs) Arch., BA., Córd.
insigne Schmidle, BA., Córd.
punctulatum Bréb., Córd.
botrytis Menegh., BA., Córd., Vent.
granatum Bréb., Córd.
protractum (Naeg.) Arch., Córd.
gemmiferum Nordst., Córd.
laeve Rabenh., Córd.
pumilio Seckt, Córd.
Pleurotaeniopsis Ralfsii (Bréb.) Lund, Vent.
Euastrum binale (Turp.) Ralfs, BA., Córd.
verrucosum Ehrenb., BA.
elegans (Bréb.) Kütz., BA., Córd.
rostratum Ralfs, BA.
spinosum Ralfs, BA.
Micrasterias oscitans Ralfs, BA.
radiata Hass., BA.

- truncata* (Corda) Bréb. f. *argentinensis* Seckt, BA.
papillifera Bréb., BA.
rotata (Grev.) Ralfs, BA., Tand., Córdoba.
Gonatozygon Brebissonii De Bary, BA.
Hyalotheca dissiliens (Smith) Bréb., BA.
dubia Kütz., BA.
mucosa (Mert.) Ehrenb., BA.
Desmidiium Swartzii Ag., BA.
Didymoprium Grevillei Kütz., BA.
Zygnemataceae.
Spirogyra affinis (Hass.) Kütz., BA.
bellis (Hass.) Cleve, BA., Córdoba.
porticalis (Müll.) Cleve, BA., Córdoba, Vent.
decimina (Müll.) Kütz., BA., Córdoba.
majuscula Kütz., BA.
maxima (Hass.) Wittr., BA., Córdoba.
crassa Kütz., BA., Córdoba.
setiformis (Roth) Kütz., BA.
quadrata (Hass.) Petit, BA., Córdoba.
varians (Hass.) Kütz., BA.
condensata (Vauch.) Kütz., BA.
tenuissima (Hass.) Kütz., BA., Córdoba.
Weberi (Kütz.) Kirchn., BA., Córdoba, Vent.
gracilis (Hass.) Kütz., BA., Córdoba.
insignis (Hass.) Kütz., BA.
jugalis (Dillw.) Kütz., BA., Córdoba.
nitida (Dillw.) Link, BA., Córdoba.
longata (Vauch.) Kütz., BA., Córdoba.
communis (Hass.) Kütz., BA., Córdoba.
rivularis Rabenh., BA., Córdoba.
stictica (Kütz.) Wille, BA., Córdoba.
Zygnema stellinum (Vauch.) Ag., BA., Córdoba.
affine Kütz., BA.
Zygonium pectinatum Kütz., BA., Córdoba.
Debarga glyptosperma (De Bary) Wittr., BA.
Mesocarpaceae.
Mougeotia genuflexa (Dillw.) Ag., BA., Córdoba.

CHLOROPHYCEAE (1)

Volvocaceae.

- Chlamydomonas metastigma* Stein, BA., Córdoba.

(1) Tenemos en preparación un trabajo que se ocupará de las Clo-

euchlorum Ehrenb., BA.

reticulata Gorosch., BA.

Polytoma uvella Ehrenb., BA. (en zanjas con agua muy contaminada de materias orgánicas en descomposición).

Haematococcus pluvialis Flotow, BA., Córd., Vent.

Gloeococcus mucosus A. Br., BA., Córd.

Carteria multifilis (Fresen.) Dill. (o *C. cordiformis* (Cart.) Dill?), BA.

Pteromonas angulosa (Stein) Dang. BA., Córd.

Tetrasporaceae.

Tetraspora cylindrica Ag., BA., Córd., Vent.

lubrica Ag., BA.

gelatinosa Desv., BA., Córd.

Schizochlamys gelatinosa A. Br., BA.

Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg., BA.

Palmodictyon viride Kütz., BA.

Palmodactylon varium Naeg., BA.

Palmella miniata Leibl., BA. (aérea).

Botryococcaceae.

Mischococcus confervicola Naeg., BA.

Botryococcus Braunii Kütz., BA., Córd. (acuática y aérea).

Pleurococcaceae.

Pleurococcus vulgaris Menegh., BA., Córd. (aérea, sobre árboles, cercos, muros y sobre el suelo, pero también sobre piedras en el agua).

angulosus Menegh. (= *Protococcus angulosus* Kütz.), BA., Córd. (sumergida).

Protococcaceae.

Chlorococcum humicola Rabenh. (= *Protococcus viridis* Ag.), BA., Córd., Vent. (aérea, sobre troncos de árboles, cercos y muros, pero también acuática).

rofaceas argentinas, del cual recién una parte — la que trata del orden de los Protococcales — ha llegado a un fin, si bien no definitivo. Nos limitamos por eso en esta oportunidad a citar las especies principales pertenecientes a dicho orden, que hemos encontrado en nuestros estudios, no mencionando aquellas especies, en cuya determinación nos queda todavía alguna duda, y dejando para más tarde los representantes de los demás órdenes.

Esta restricción se aplicará tanto en lo que se refiere a las formas de la región litoral, lagunas, zanjas, etc., como con respecto a las especies planctónicas.

infusionum (Menegh.) Rabenh., BA., Córdoba.
botryoides (Kütz.) Kirchn., BA., Córdoba.
olivaceum Rabenh., BA.

Kentrosphaera Facciolae Borzi, Córdoba.

Chlorochytrium lemnae Cohn, BA. (endófito en *Lemna gibba*).

Scotinosphaera paradoxa Klebs, BA. (endófito en la misma plantita que la especie anterior).

Characiopsis subulata A. Br., BA., Córdoba.

gibba A. Br., BA.

pyriformis A. Br., BA.

minuta A. Br., BA., Córdoba.

longipes Rabenh., BA.

Actidesmium Hookeri Reinsch, BA.

Characium Naegelii A. Br., BA., Córdoba.

strictum A. Br., BA.

acuminatum A. Br., BA., Córdoba.

angustum A. Br., BA.

ambiguum Herm., BA., Córdoba.

eurypus Itz., BA.

nasutum Rabenh., BA.

Ophiocytaceae.

Ophiocytium parvulum (Perty) A. Br., BA.

Hydrogastraceae.

Botrydium granulatum Rost. et. Wor., BA. (aérea, en el suelo arcilloso a orillas de pantanos, lagunas y zanjas).

Oocystaceae.

Eremosphaera viridis De Bary, BA.

Chlorella vulgaris Beij., BA., Córdoba.

regularis (Art.) Oltm., BA., Córdoba. (a veces en grandes cantidades en lagunas).

Richterella (*Micractinium* Fresen.) *botryoides* (Schmidle) Lemm., BA. (en lagunas y zanjas; en agua algo contaminada a menudo en grandes cantidades, en agua limpia más aislada).

Oocystis solitaria Wittr., BA.

apiculata West, BA.

Kirchneriella lunaris (Kirchn.) Moeb., BA., Córdoba.

obesa (West) Schmidle (= *Selenastrum obesum* West), BA.

Hydrodictyonaceae.

Pediastrum simplex Meyen, BA.

clathratum (Schroet.) Lemm., BA., Córdoba.

integrum Naeg., BA.

duplex Meyen, BA., Córdoba.

Boryanum (Turp.) Menegh., BA.

muticum Kütz., BA., Córdoba.

granulatum Kütz., Córdoba.

Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagerh., BA.

Coelastraceae.

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb., BA., Córdoba, Vent.

opoliensis Richt., BA., Córdoba.

opoliensis var. *carinatus* Lemm., BA.

bidentatus Hansg., BA.

obliquus (Turp.) Kütz. (= *Sc. acutus* Meyen), BA., Vent.

acuminatus (Lagerh.) Chod., BA., Córdoba.

Ancistrodesmus (*Rhaphidium* Kütz.) *fasciculatus* Kütz., BA., Córdoba, Vent.

Braunii Naeg., BA.

Coelastrum pulchrum Schmidle, BA.

microporum Naeg., BA.

reticulatum (Dang.) Senn, BA.

Sorastrum bidentatum Reinsch, BA.

Chodatella quadriseta Lemm., BA., Córdoba.

longiseta Lemm., BA., Vent.

Trochiscia palustris Kütz., BA. (en pantanos).

Stichococcus bacillaris Naeg., BA. (aérea, sobre troncos de árboles y postes de muelles fuera del agua).

Gloeocystis botryoides (Kütz.) Naeg., BA. (sobre piedras y madera bajo el agua).

gigas (Kütz.) Lagerh., BA., Córdoba.

vesiculosa Naeg., Córdoba. (aérea y sumergida sobre piedras en el agua).

Dactylothece Braunii Lagerh., BA. (aérea, sobre muros).

Geminella interrupta (Turp.) Lagerh., BA.

HONGOS ACUATICOS (PHYCOMYCETES)

Oomycetes.

Woroninaceae.

Olpidiopsis saprolegniae Cornu, BA. (en *Saprolegnia Thureti*).

Olpidiaceae.

Ectrogella bacillariacearum Zopf, BA., Córdoba. (en Diatomeas).

Sphaerita endogena Dang., Córdoba. (en especies de *Euglena* y de otros Flagelados).

Olpidium endogenum A. Braun, BA. (en *Cosmarium*, *Penium* y otras Desmidiáceas).
entophyllum A. Braun, Córdoba. (en *Vaucheria* y *Spirogyra*).

Rhizidiaceae.

Entophlyctis bulligera (Zopf) A. Fischer, BA. (en *Spirogyra*).

Rhizophidium globoum (A. Braun) Schroet., BA. (en *Oedogonium*).

Phlyctochytrium Schenkii Dang., BA. (en *Oedogonium*).

Chytridium olla A. Braun, BA. (en *Oedogonium*).

Polyphagus euglenae Nowac, Córdoba. (en células de *Euglena*).

Saprolegniaceae.

Saprolegnia Thureti De Bary, BA., Córdoba. (sobre cadáveres de Insectos en el agua).

monoica (Pringsh.) De Bary, BA., Córdoba. (sobre Insectos y Crustáceos muertos en el agua).

Achlya racemosa Hildebr., BA. (sobre sustancias vegetales en descomposición en el agua).

Dictyuchus monosporus Leitgeb, BA. (sobre el mismo substrato que la anterior).

Aphanomyces phycophilus De Bary, BA. (en *Spirogyra*).

Leptomitaceae.

Leptomitus lacteus Ag., BA., Córdoba. (en zanjas y canales de desagüe cloacal o de fábricas industriales, con corriente algo rápida).

Pythiaceae.

Pythium proliferum De Bary, Córdoba. (sobre Insectos muertos y sustancias vegetales en descomposición en el agua).

PROTOZOOS (1)

Rhizopoda.

(1) No habiéndonos especializado en el estudio de la microfauna, nos limitamos a citar las relativamente pocas especies de Protozoos, Ro-

Amoebina.

- Protamoeba primitiva* Haeck., BA.
Amoeba proteus Leidy (= *A. princeps* Ehrenb.), BA.,
 Córdoba.
radiosa Ehrenb., Córdoba.
verrucosa Ehrenb., BA., Córdoba.
Hyalodiscus limax Duj., BA.
guttula Duj., Córdoba.
Dactylosphaera radiosa Hertw. et Less., BA.
Pelomyxa palustris Greeff, BA., Córdoba.
villosa Leidy, BA., Córdoba.
Cochliopodium pilosum Hertw. et Less. (= *C. vestitum* Leidy), BA., Córdoba.
Arcella vulgaris Ehrenb., BA., Córdoba., Vent., Tand.
dentata Ehrenb., Córdoba.
Diffugia globulosa Duj., BA., Córdoba.
pyriformis Perty, Córdoba.
acuminata Ehrenb., BA., Córdoba.

Heliozoa.

- Nuclearia delicatula* Cienk., Córdoba.
Actinophrys sol Ehrenb., BA., Córdoba., Tand.
Vampyrella spirogyrae Cienk. (= *V. lateritia* (Fresen.) Leidy), BA.
Diplocystis gracilis Pen., BA.
Acanthocystis spinifera Greeff, Córdoba.

*Ciliata.**Holotricha.*

- Holophrya nigricans* Lauterb., Córdoba.
Prorodon edentatus Clap. et Lachm., BA.
Lacrymaria olor Ehrenb., BA., Córdoba.
chilensis Bürg., BA.
Coleps hirtus Ehrenb., BA., Córdoba.
Amphileptus carchesii Stein, BA.
Lionotus anser (O. F. M.) Wrzesn., Córdoba.
Loxophyllum fasciola (Ehrenb.) Clap. et Lachm.,
 BA., Córdoba.

tatorios y Crustáceos que ocasionalmente hemos observado en nuestros estudios hidrobiológicos, aunque estamos convencidos de que nuestra lista debe ser muy incompleta, habiéndonos escapado seguramente muchos representantes de especies muy comunes.

Esta declaración se refiere igualmente a la lista de los Ficomicetes que antecede.

Chilodon uncinatus Ehrenb. (= *Ch. dentatus* From.),
BA., Córdoba.

cucullulus Ehrenb. (= *Loxodes cucullulus* Duj.),
Córdoba.

Leucophrys patula Ehrenb., Córdoba.

Glaucoma scintillans Ehrenb., BA., Córdoba.

pyriformis Stein, Córdoba.

Frontonia leucas Clap. et. Lachm., Córdoba.

Colpidium colpoda Stein, BA., Córdoba., Tand.

Colpoda cucullus Ehrenb., Córdoba.

Steini Mps., Córdoba.

Uronema (*Cryptochilum* Mps.) *griseolum* Mps. (= *U. marinum* Duj.), BA., Córdoba.

Loxocephalus granulatus Kent, Córdoba.

Paramaecium caudatum Ehrenb., BA., Córdoba., Tand.

bursaria (Ehrenb.) Focke, BA., Córdoba.

aurelia O. F. Müll., BA., Córdoba.

Pleuronema chrysalis Stein, Córdoba.

Heterotricha.

Blepharisma lateritia Stein, Córdoba.

Metopus sigmoides Clap. et Lachm., BA., Córdoba.

Spirostomum ambiguum Ehrenb., BA., Córdoba.

Climacostomum virens Stein, BA., Córdoba.

patulum Stein, BA.

Stentor polymorphus Ehrenb., BA., Córdoba.

barretti Barr., BA., Córdoba.

niger Ehrenb., Córdoba.

coeruleus Ehrenb., BA.

Strombidium viride Stein, Córdoba.

Halteria grandinella O. F. Müll., BA., Córdoba.

Tintinnidium fluviatile Stein, Córdoba.

Codonella lacustris Entz, BA. (sobre hilos de *Vau-*
cheria).

Hypotricha.

Urostyla grandis Ehrenb., BA., Córdoba.

Weissei Stein, BA.

Uroleptus piscis Ehrenb., BA., Córdoba.

Oxytricha pellionella Ehrenb., Córdoba.

Stylonychia histrio Ehrenb., BA., Córdoba.

mytilus Ehrenb., BA., Córdoba.

pustulata Ehrenb., BA.

Euplotes patella Ehrenb., BA., Córdoba.

Peritricha.

- Vorticella microstoma* Ehrenb., BA., Córdoba.
convallaria Ehrenb., BA.
campanula Ehrenb., BA., Córdoba.
nebulifera Ehrenb., BA.
Carchesium polypinum Ehrenb., BA. (sobre conchas de *Ampullaria*).
Lachmanni Kent, BA., Córdoba.
Epistylis Steini Wrzesn., BA.
Opercularia cylindrata Wrzesn., BA. (sobre *Cyclops spec.*).
Ophrydium versatile Ehrenb., BA.
Cothurnia crystallina Ehrenb., BA. (sobre hilos de *Vaucheria*).

COELENTERATA

- Hydra viridis* L., BA.
fusca L. (= *H. vulgaris* Palla), BA.

ROTATORIA

Rhizota.

- Floscularia cornuta* Dobie (= *Fl. appendiculata* Leyd.) BA.

Bdelloida.

- Philodina megalotrocha* Ehrenb., BA.
Callidina elegans Ehrenb., Córdoba.

Ploima.

- Polyarthra platyptera* Ehrenb., BA.
Hydatina senta Ehrenb., BA., Córdoba.
Diglena catellina Müll., BA., Córdoba.
Rattulus (Mastigocerca) carinatus Lam., BA.
capucinus Wierz. et Zach., Córdoba.
Coelopus porcellus Gosse, Córdoba.
Colurus uncinatus Ehrenb., Córdoba.
Metopidia lepadella Ehrenb., Córdoba.
Brachionus urceolaris Ehrenb., BA., Córdoba.

GASTROTRICHA

- Lepidoderma squamatum* Duj., BA.
Chaetonotus larus O. F. Müll, BA.

TURBELLARIA

- Planaria spec.*, BA., Córdoba., Vent. — *m-p*
Dendrocoelum spec. (lacteum Oerst. ?), BA., Vent. — *m*
Macrostoma hystrix Oerst., BA. — *o-m*
Microstoma lineare Oerst., BA., Córdoba., Vent. — *m-p*
Stenostoma leucops O. Schm., BA., — *m-p*
Mesostoma lingua O. Schm., BA. — *m*
 rostratum Ehrenb., BA. — *m*
Vortex truncatus Ehrenb., BA., Vent. — *o-m*

NEMATODES

- Gordius dubius Weyenb.*, Córdoba. (en acequias de agua con-
 minada).
Dorylaimus stagnalis Duj., BA., Vent., Córdoba. — *m*
Trilobus gracilis Bast., BA. — *o-m*
Diplogaster rivalis Leyd., BA. — *o-m*

ANNELIDA

- Aeolosoma quaternarium Ehrenb.*, BA., Vent. — *o*
Stylaria lacustris L. (= Nais proboscidea Müll.), BA.,
 Córdoba. — *m*
Tubifex rivulorum Lam., BA. — *p*
Nephele spec., BA., Córdoba. — *p*

CRUSTACEA

Phyllopoda.

- Branchipus Schaefferi Fischer*, BA., Córdoba., Tand., Vent.
Sida crystallina O. F. Müll., BA.
Daphnia pulex D. Geer, BA., Córdoba., Tand., Vent.
Chydorus sphaericus O. F. Müll., BA.

Copepoda.

- Diaptomus gracilis Sars*, BA., Córdoba.
Cyclops Leuckarti Claus, BA., Córdoba.
 strenuus Fischer, BA.

Ostracoda.

- Candona candida O. F. Müll.*, BA.
Cypris fuscata Jur., BA., Córdoba.
 virens Jur., BA.

Herpetocypris reptans Baird (?), BA.

Arthrostraca.

Asellus aquaticus L., BA., Córdoba, Vent.

Gammarus pulex L., BA., Córdoba, Vent.

Thoracostraca.

Trichodactylus panoplus v. Mart., BA. (en el Delta del Paraná; tamaño: 2-2,5 cm.)

orbicularis Menschen, BA. (en el Delta del Paraná; tamaño: hasta 6 cm.)

Organismos del planctón de los lagos, lagunas y ríos.

SCHIZOPHYCEAE (CYANOPHYCEAE)

Chroococcaceae.

Dactylococcopsis raphidioides Hansg., BA., Córdoba.

acicularis Lemm., BA., Córdoba.

fascicularis Lemm., BA., Córdoba.

Rhabdoderma lineare Schmidle et Lauterb., Córdoba.

Chroococcus limneticus Lemm., Córdoba.

minimus (v. Keissl.) Lemm., BA., Córdoba.

Aphanocapsa pulchra (Kütz.) Rabenh., BA.

Aphanothece microscopica Naeg., Córdoba.

Microcystis (*Clathrocystis* Kütz.) *aeruginosa* Kütz., Córdoba.

aeruginosa var. *major* Wittr., BA., Córdoba.

flos aquae (Wittr.) Kirchn., BA., Córdoba.

Coelosphaerium reticulatum Lemm., Córdoba.

Tetrapedia cruz melitensis Reinsch, BA.

Chamaesiphonaceae.

Chamaesiphon minutus (Rost.) Lemm., BA., Córdoba. (fija sobre Clorofíceas planctónica, por eso no un organismo de planctón propiamente dicho).

Oscillatoriaceae.

Oscillatoria Agardhii Gom., Córdoba.

sancta Kütz., BA.

tenuis Ag., BA., Córdoba.

natans Kütz., BA., Córdoba.

splendida Grev., BA., Córdoba.

Lyngba limnetica Lemm., Córdoba.

lacustris Lemm., Córdoba.

aestuarii (Mert.) Liebm., BA.

aerugineo-coerulea (Kütz.) Gom., BA.

platensis Seckt, BA.

Symploca dubia (Naeg.) Gom. var. *parvula* Seckt, BA.
Nostocaceae.

Nostoc carneum Ag., BA.

rivulare Kütz., BA., Córd.

verrucosum Vaucher, BA.

Anabaena flos aquae (Lyngb.) Bréb., BA., Córd., Vent.

inaequalis (Kütz.) Born. et Flah., BA.

solitaria Kleb., BA., Córd.

solitaria var. *tenuis* Seckt, BA.

oscillarioides Bory, BA.

cylindrica Lemm., BA.

spiroides Kleb., Córd.

circinalis Rabenh., Córd.

Aphanizomenon flos aquae (L.) Ralfs, BA., Córd.

Scytonemataceae.

Scytonema crispum (Ag.) Born., BA.

Rivulariaceae.

Rivularia echinulata Richt., Córd.

FLAGELLATA

Protomastigales.

Bicoeca socialis Lauterb., BA.

Monosiga ovata Kent, BA. (sobre Clorofíceas planctónicas, por eso no un organismo planctónico propiamente dicho).

Diplosigopsis frequentissima (Zach.) Lemm., Córd. (en las mismas condiciones que la especie anterior).

Chrysomonadales.

Chrysamoeba radians Klebs, BA.

Mallomonas acaroides Perty, BA.

Synura uvella Ehrenb., BA., Córd.

Syncrypta volvox Ehrenb., Córd.

Dinobryon sertularia Ehrenb., BA.

sociale Ehrenb., BA., Córd.

Cryptomonadales.

Cryptomonas erosa Ehrenb., BA.

Euglenales.

Euglena acus Ehrenb., BA., Córd.

acus f. *hyalina* Seckt, BA.

limnophila Lemm., BA.

spiroides Lemm., BA., Córd.

- Lepocinclis ovum* (Ehrenb.) Lemm., BA.
ovum var. *globula* (Perty) Lemm., BA.
texta (Duj.) Lemm., BA., Córdoba.
Phacus longicauda (Ehrenb.) Duj., BA.
longicauda var. *torta* Lemm., BA.
orbicularis Hübn., BA.
orbicularis var. *minor* Seckt, BA.
brevicaudata (Klebs) Lemm., BA., Córdoba.
pleuronectes (O. F. Müll.) Duj., BA., Córdoba.
hispidula (Eichw.) Lemm., BA., Córdoba.
alata Klebs, Córdoba.
Trachelomonas volvocina Ehrenb., BA., Córdoba.
armata (Ehrenb.) Stein, BA., Córdoba.
armata var. *Steinii* Lemm., BA.

DIATOMEAE

Discoideae.

- Melosira varians* Ag., BA., Córdoba. (forma litoral que varias veces hemos observado en el planctón).
granulata Ehrenb., BA., Córdoba.
Cyclotella Meneghiana Kütz., BA., Córdoba.

Fragilarioideae.

- Tabellaria flocculosa* Kütz., BA.
Diatoma elongatum Ag., BA.
Fragilaria crotonensis Kitton, BA.
Synedra acus Kütz., BA., Córdoba.
acus var. *delicatissima* W. Smith, BA.
Asterionella formosa Hassal., BA.

Nitzschieae.

- Bacillaria paradoxa* Gmelin, BA. (especie no precisamente planctónica, pero la cual en zanjas y lagunas con frecuencia se encuentra flotando en la superficie del agua).
Nitzschia (Hantzschia) amphioxys (Ehrenb.) Grun., BA., Córdoba. (forma litoral pero que bastantes veces hemos tenido ocasión de observar en el planctón pelágico).

Surirelloideae.

- Surirella ovalis* Bréb., Córdoba.
Surirella (Stenopterobia) anceps Bréb., BA.

ZYGOPHYCEAE (CONJUGATAE)

*Desmidiaceae.**Penium navicula* Bréb., Vent.*Jenneri* Ralfs, BA.*minutum* (Ralfs) Cleve, Vent.*minimum* Seckt, BA.*Closterium cornu* Ehrenb., BA., Córd.*acerosum* (Schrank) Ehrenb., BA., Córd.*lanceolatum* Kütz., BA..*costatum* Corda, BA.*attenuatum* Ehrenb., BA.*gracile* Bréb., BA.*macilentum* Bréb., BA.*Kützingii* Bréb., BA., Córd.*setaceum* Ehrenb., Córd.*subpronum* T. West, Córd.*Spirotaenia condensata* Bréb., BA.*Staurastrum trifidum* Nordst., BA., Córd.*quadrangulare* Brév., BA.*cuspidatum* Bréb., BA.*gracile* Ralfs. var. *spinosa* Seckt, BA.*Cosmarium Meneghinii* Bréb., BA., Córd., Vent.*ornatum* Ralfs, BA.*insigne* Schmidle, BA., Córd. (parece sólo accidentalmente planctónica).*botrytis* Menegh., BA., Córd., Vent.*Micrasterias radiata* Hass., BA.*Hyalotheca dissiliens* (Smith) Bréb., BA.*Zygnemataceae.**Spirogyra decimina* (Müll.) Kütz., BA.*porticalis* (Müll.) Cleve, BA., Córd.*crassa* Kütz., BA.*tenuissima* (Hass.) Kütz., BA., Córd.*gracilis* (Hass.) Kütz., BA., Córd.*Zygnema stellinum* (Vauch.) Ag., BA.*Mesocarpaceae.**Mougeotia parvula* (Hass.) Kirchn., BA.*quadrangulata* Hass., BA.

CHLOROPHYCEAE

Volvocaceae.

- Chlamydomonas metastigma* Stein, BA., Córdoba.
Haematococcus pluvialis Flotow, BA., Córdoba.
Gloeococcus mucosus A. Br., BA., Córdoba.
Spondylomorom quaternarium Ehrenb., BA.
Gonium pectorale Müll., BA.
Pandorina morum Bory, BA.
Eudorina elegans Ehrenb., BA.
Volvox aureus Ehrenb., BA. (esta forma y la especie anterior las hemos encontrado hasta ahora solamente en lagunas, pero no todavía en el planctón de ríos o lagos).

Tetrasporaceae.

- Dictyosphaerium Ehrenbergianum* Naeg., BA., Córdoba.

Botryococcaceae.

- Botryococcus Braunii* Kütz., BA., Córdoba.

Pleurococcaceae.

- Pleurococcus angulosus* Menegh. (= *Protococcus angulosus* Kütz.), BA., Córdoba. (esporádicamente en el planctón).

Protococcaceae.

- Chlorococcum infusionum* (Menegh.) Rabenh., BA., Córdoba.

Oocystaceae.

- Chlorella vulgaris* Beij., BA., Córdoba.
regularis (Art.) Oltm., BA., Córdoba.
Oocystis lacustris Chod., BA.
Richteriella (*Micractinium* Fresen.) *botryoides* (Schmidle) Lemm., BA.
Lagerheimia quadriseta Lemm., BA.
wratislaviensis Schroed., BA.
Nephrocytium Agardhianum Naeg., BA., Córdoba.
Kirchneriella lunaris (Kirchn.) Moeb., Córdoba. (parece ser accidentalmente planctónica).

Hydrodictyonaceae.

- Pediastrum simplex* Meyen, BA.
clathratum (Schroet.) Lemm., BA., Córdoba.
integrum Naeg., BA.
integrum var. *perforatum* Racib., BA.
biradiatum Meyen, BA.
duplex Meyen, BA., Córdoba.
duplex var. *subgranulatum* Racib., BA.

duplex var. *clathratum* A. Br., BA., Córdoba.

duplex var. *pulchrum* Lemm., BA., Córdoba.

Boryanum (Turp.) Menegh., BA.

muticum Kütz., BA.

muticum var. *brevicorne* Racib., Córdoba.

granulatum Kütz., Córdoba.

Coelastraceae.

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb., BA., Córdoba., Vent.

quadricauda var. *bicaudatus* Hansg., BA., Córdoba.

perforatus Lemm., BA.

obliquus (Turp.) Kütz. (= *Sc. acutus* Meyen), BA.,
Vent.

semilunaris Seckt, BA., Córdoba.

semilunaris var. *alternans* Seckt, BA., Córdoba.

Crucigenia triangularis Chod., BA.

rectangularis (A. Br.) Schmidle (= *Staurogenia rectangularis* A. Br.), BA.

quadriseta Seckt, BA.

Actinastrum Hantzschii Lagerh., BA.

Selesnatrum gracile Reinsch, BA., Córdoba.

Ancistrodesmus (*Rhaphidium* Kütz.) *setigerus* Schroed.,
BA.

pyrenogerus Chod, BA., Córdoba.

falcatus (Corda) Ralfs, Córdoba.

fasciculatus Kütz., BA., Córdoba., Vent.

Chodatella quadriseta Lemm., BA., Córdoba.

longiseta Lemm., BA., Vent.

Coelastrum pulchrum Schmidle, BA.

microporum Naeg., BA.

CILIATA

(planctontes propiamente dichos entre los Ciliados son raros)

Holotricha.

Coleps hirtus Ehrenb., BA., Córdoba.

Paramaecium caudatum Ehrenb., BA., Córdoba.

Heterotricha.

Strombidium viride Stein, BA., Córdoba.

Halteria grandinella O. F. Müll., BA., Córdoba.

Tintinnidium fluviatile Stein, Córdoba.

Peritricha.

Vorticella campanula Ehrenb., BA., (fija sobre *Conferva*,
por eso no un organismo planctónico verdadero).

Epistylis plicatilis Ehrenb., Córd. (sólo accidentalmente en el planctón, proveniente probablemente de Crustáceos planctónicos, sobre que vive).

ROTATORIA

Rhizota.

Conochilus unicornis Rouss., BA., Córd.
volvox Ehrenb., BA.

Bdelloida.

Rotifer macroceros Gosse, BA.

Ploima.

Asplanchna priodonta Gosse, BA., Córd.

Synchaeta tremula Ehrenb., Córd.

oblonga Ehrenb., Córd.

Polyarthra platyptera Ehrenb., BA.

Hydatina senta Ehrenb., BA., Córd.

Euchlanis dilatata Ehrenb., BA.

macrura Ehrenb., BA.

Noteus quadricornis Ehrenb., BA.

Brachionus urceolaris Ehrenb., BA., Córd.

pala Ehrenb., BA.

Anuraea aculeata Ehrenb., BA.

cochlearis Gosse, BA., Córd.

Notholca spec. (parecida a *N. longispina* Kellic., pero sin las espinas largas), Córd.

CRUSTACEA

Phyllopoda.

Daphnia pulex D. Geer, BA., Córd., Vent.

longispina O. F. Müll., BA.

longispina var. *cucullata* Sars, BA.

longispina var. *hyalina* Leyd., BA., Córd.

Bosmina longirostris O. F. Müll., BA., Córd.

coregoni Baird, BA., Córd.

Chydorus sphaericus O. F. Müll., BA.

Copepoda.

Diaptomus gracilis Sars, BA., Córd.

Heterocope appendiculata Sars, Córd.

Cyclops Leuckarti Claus, BA., Córd.

strenuus Fischer, BA.

macrurus Sars, BA.

*Ostracoda.**Candona candida* O. F. Müll., BA.*Cypris fuscata* Jur., BA., Córd.*virens* Jur., BA.

Con frecuencia se observan en el planctón las larvas *Nauplius*, en el mayor número de los casos probablemente larvas de *Cy-clops Leuckarti* o *strenuus*.

BIBLIOGRAFIA HIDROBIOLOGICA

(relativa a la Argentina y otras repúblicas sudamericanas)

1. *Ardissone, F.*: Le Alghe della Terra del Fuoco, raccolte dal Prof. Spegazzini. — Rendic. R. Inst. Lomb., 21, 1888.
2. *Berg, C.*: Sobre un nuevo Filópodo. — Comunic. d. Mus. Nac. Buenos Aires, 1, 1900.
3. *Bianchi Lischetti, A.*: Algunas observaciones sobre la morfología de los huevos de *Culex*. — Physis, 4, 1919.
4. — Un verme del género *Planaria*, enemigo natural de las larvas del mosquito. — Physis, 4, 1919.
5. — Algunas observaciones sobre las costumbres de los mosquitos. — Buenos Aires, 1922 (Tesis).
6. *Birabén, M.*: Nota sobre dos Cladóceros nuevos de la República Argentina. — Physis, 3, 1917.
7. — Sobre algunos Cladóceros de la República Argentina. — Rev. Mus. La Plata, 24, 1921 (Tesis).
8. — Nuevas observaciones sobre *Aeglea laevis* (Latr.) Leach. — Physis, 3, 1917.
9. *Bohlin, K.*: Die Algen der ersten Regnellschen Expedition. I. Protococcoideen. — Bih. t. k. sv. Akad. Forhandl., 23, 1897. — Estocolmo.
10. *Borge, O.*: Die Algen der ersten Regnellschen Expedition. II. Desmidiaceae, Zygnemaceae und Mesocarpaceae. — Arkiv för Botanik, 1, 1903, con 5 láminas. — Estocolmo.
11. — Algen aus Argentina und Bolivia. — Ark. f. Botan., 6, 1906.
12. — Süßwasseralgen aus Süd-Patagonien. — Bih. t. sv. Vetensk. Akad. Handl., 27, 1901. Estocolmo.
13. — Süßwasser-Chlorophyceen von Feuerland und Isla Desolación. — Botan. Studier tillagnade F. R. Kjellman. — Upsala, 1906. — Con 1 lámina.

- Die von Dr. A. Loefgren in Sao Paulo gesammelten Süßwasseralgen. — Arkiv for Botanik, 15, 1918, con 8 láminas. — Estocolmo.
15. *Boergesen, F.*: Desmidiaceae. — En: E. Warming, Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam. — Vidensk. Medd. f. d. Naturh. Foren, 1890. — Copenhagen.
 16. *Brethes, J.*: Catálogo de los Dípteros de las Repúblicas del Plata. — Anal. Mus. Nac. Buenos Aires, ser. 3, 9, 1907.
 17. — Algunas notas sobre mosquitos argentinos. — Anal. Mus. Nac. Buenos Aires, 28, 1916.
 18. *Bruch, C.*: Dos curiosos Crustáceos de San Luis (*Lepidurus patagonicus* Berg y *Streptocephalus cervicornis* Weltner). — Physis, 2, 1916.
 19. *Bürger, O.*: Estudios sobre Protozoos chilenos del agua dulce. — Anal. d. l. Univ. de Chile, 117, 1905. — Santiago.
 20. — Nuevos estudios sobre Protozoos chilenos del agua dulce. — Anal. d. l. Univ. de Chile, 122, 1908. Santiago.
 21. *Calvert, P. P.*: A Contribution to Knowledge of the Odonata of Paraguay. — Anal. Mus. Nac. Buenos Aires, 7 (ser. 2, t. 4) 1899.
 22. *Cleve, P. T.*: Faerkvattens Diatomacéer fran Groenland och Argentiniska Republiken. — Ofvers. af k. Vetensk. Akad. Foerhandl., 1881, N° 10, con 1 lámina.
 23. — Determinaciones de Diatomáceas de la República Argentina. — Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, 4, 1882.
 24. *Collins, F. S.*: Algae of Jamaica. — Proceed. of Americ. Acad. of Arts and Sc., 37, 1901. — Boston.
 25. *Cordero, E. H.*: Estudios sobre algunos Protozoarios Ciliados de las aguas dulces del Uruguay. — Anal. d. l. Fac. d. Medic., 3, 1918, con 4 láminas. — Montevideo.
 26. — Notes sur les Gastrotriches. — Physis, 4, 1918.
 27. — *Cystodiscus immersus* Lutz. Mixosporidio de los batracios del Uruguay. — Physis, 4, 1919.
 28. — Nota sobre *Opalina antilliensis* Metcalf, ciliado parásito de los batracios del Uruguay. — Physis, 4, 1919.
 29. — Nota sobre algunos Prozoarios del Uruguay. — Physis, 6, 1922.
 30. — Dos esponjas del agua dulce (*Spongillidae*) de la

- América del Sur. — Comun. d. Mus. Nac. Buenos Aires, 1924.
31. *Daday, E.*: Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Paraguays. — Zoologica, Heft 44.
 32. *Doello Jurado, M.*: Nota sobre dos *Mycetopoda* del Río de la Plata. — Physis, 1, 1912.
 33. — Nota sobre el animal de *Ampullaria megastoma*. — Physis, 2, 1915.
 34. — Una nueva variedad de *Potamopyrgus* (*P. Scottii* Pilsb. var. *delticola* n. var.) — Physis, 2, 1916.
 35. — *Monocondylaea orbygniana* n. sp. — Physis, 3, 1917.
 36. — *Limnaea viatrix* d'Orb. en el Río de la Plata. — Physis, 3, 1917.
 37. — Una nueva especie de *Eupera* del Río de la Plata. — Physis, 5, 1921.
 38. — Nuevas notas sobre *Mycetopoda* y *Monocondylaea*. — Anal. Mus. Nac. Buenos Aires, 31, 1923.
 39. — Algunos moluscos fluviátiles interesantes de Bolivia. — Physis, 7, 1924.
 40. *Doering, A.*: Apuntes sobre la fauna de Moluscos de la República Argentina. — Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, 1, 2, 3, 7, 1874-1884.
 41. — Moluscos. — En: Viajes a las sierras del Tandil y de la Tinta. — Actas d. l. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, 5, 1884.
 42. *Dusén, P.*: The Vegetation of Western Patagonia. — Reports of the Princeton Univ. Exped. to Patagonia 1896-1899. Vol. 8. — Princeton and Stuttgart, 1903-1906.
 43. *Edwall, G.*: Indice das plantas do herbario da Commisao geographica e geologica de Sao Paulo, N° 11, 1896. — Sao Paulo.
 44. *Ehrenberg, C. G.*: Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Süd-und Nordamerika. — Abhandl. d. k. Akad. d. Wiss. Berlin, 1841.
 45. *Farlow, W. G.*: Algae. — En: H.H. Rusby, An Enumeration of the Plants collected in Bolivia by Miguel Bang, with Descriptions of New Genera and Species, IV, 1895.
 46. *Frenquelli, J.*: Contribuciones para la sinopsis de las Diatomeas Argentinas. I. Diatomeas del Río Primero en la ciudad de Córdoba. — Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, 27, 1923.

47. *Frenzel, J.*: Ueber einige merkwürdige Protozoen Argentiniens. — Ztschr. f. wiss. Zool., 53, 1891.
48. — Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentiniens. I. Teil: Die Protozoen, 1. und 2. Abteilung: Die Rhizopoden und Helioamoeben.—Bibliotheca Zoologica, Heft 12, N° 44, 1897, con 10 láminas. — Stuttgart.
49. *Fritsch, F. E.*: Freshwater Algae collected in the South Orkneys by Mr. R. N. Rudmose Brown. — Journ. Linn. Soc. Bot., 40, 1912, con 2 láminas. — Londres.
50. *Fuhrmann, O.*, et *Mayor, E.*: Voyage d'exploration scientifique en Colombie. — Mémoires d. l. Soc. neuchateloise d. sc. natur., 5, 1914. — Neuchatel.
51. *Giambiagi, D.*: Una nueva especie de *Tanais*. — Physis, 6, 1923.
52. — Cuatro nuevos Isópodos en la Argentina. — Physis, 5, 1922.
53. *Hariot, P.*: Note sur la genre *Trentepohlia* Martius. — Journ. de Bot., 3, 1889. — París.
54. — Contribution a la flore cryptogamique de la Terre de Feu. — Bull. soc. bot. de France, 38, 1891.
55. — Nouvelle contribution a la flore des algues de la région magallane. — Journ. de Bot., 9, 1895. — París.
56. *von Ihering, H.*: Especies argentinas del género *Mycetopoda*. — Anal. Mus. Nac. Buenos Aires, 31, 1923.
57. — As especies de *Ampullaria* da Republica Argentina. — Anal. Mus. Nac. Buenos Aires, 6, (ser. 2, t. 3), 1898.
58. *Lahille, F.*: Nota sobre una larva de insecto de respiración branquial. — Physis, 3, 1917.
59. *Lynch Arribálzaga, Enrique*: Catálogo de los dípteros hasta ahora descritos que se encuentran en la República del Río de la Plata. — Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, 4, 1882.
60. *Lynch Arribálzaga, Félix*: Culícidos Argentinos.—Buenos Aires, 1891.
61. — Dipterología Argentina.—Rev. Mus eoLa Plata, 1, 1890; 2, 1891.
62. *Moebius, M.*: Algae brasilienses a cl. Dr. Glaziou collectae. — Notarisia, 1890.
63. — Ueber einige brasilianische Algen. — Ber. Dtsch. Bot. Ges., 10, 1892. — Berlin; Hedwigia, 34, 1895. — Dresden.
64. — Ueber einige in Portorico gesammelte Süßwasser-und

- Luftalgen. — Hedwigia, 27, 1888. — Dresden.
65. *Montagne, C.*: Cryptogames de la Patagonie et de la Bolivie. — En: d'Orbigny, Voyage dans l'Amérique méridionale, exécuté pendant 1826-1833, Vol. 7, 1839. — Paris.
 66. *Müller, O.*: Bacillariaceen aus Südpatagonien. — Engl. Bot. Jahrb., 43, 1909, con 2 láminas. — Berlín.
 67. *Navás, L.*: Algunos insectos Neurópteros de la Argentina. — Physis, 3, 1917; 4, 1918.
 68. *Neiva, A.*: Contribución al estudio de los Anofelinos argentinos. — Semana Médica, 22, 1915.
 69. *Nordstedet, C. F. O.*: Nonnullae algae aquae dulcis brasiliensis. — Ofvers. k. sv. Vet. Akad. Foerhandl., 3, 1877, con 1 lámina. — Estocolmo.
 70. — Desmidiaceae.—En: E. Warming, Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam, part. 5, con 3 láminas. — Vidensk. Medd. f. d. naturh. Foren. Copenhagen, 1870.
 71. — Sobre algunas algas de la República Argentina.—Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, 4, 1882.
 72. *Petrocchi, J.*: Las especies argentinas del género *Anopheles*. — Pysis, 7, 1923.
 73. *Puiggiari, J. J.*: Noticia sobre algunas Criptógamas nuevas halladas en Apiahy, Provincia de San Pablo en el Brasil. — Anal. Soc. Cient. Arg., 11, 1881.
 74. *Reinsch, P. F.*: Species et genera nova algarum ex insula Georgia australi. — Ber. Dtsch. Bot. Ges., 6, 1888. — Berlín.
 75. — Die Süßwasserflora von Südgeorgien.—Internat. Polarforsch. 1882-1883; Deutsche Expedition, t. 11; con 4 láminas.
 76. *Richard, J.*: Sur quelques Entomostracés d'eau douce des environs de Buenos Aires. — Anal. Mus. Nac. Buenos Aires, 5 (ser. 2, t. 2), 1897.
 77. *de la Rúa, J.*: Contribución al estudio de la microfauna de la República Argentina. — Buenos Aires. 1911 (Tesis).
 78. — Algunos Protozoos Tecamebianos de la Argentina. — Physis, 1, 1912.
 79. — Sobre un Ciliado parásito del sapo.—Physis, 1, 1912.
 80. *Schmidle, W.*: Vier neue, von Professor Lagerheim in Ecuador gesammelte Baumalgen. — Ber. Dtsch. Bot. Ges., 15, 1897. — Berlín.

81. — Ueber einige von Lagerheim in Ecuador und Jamaica gesammelte Baumalgen. — *Hedwigia*, 37, 1898. — Dresden.
82. *Seckt, H.*: Estudios hidrobiológicos en la Argentina. I. Schizomycetes (Bacteria). — Primera Reunión Nac. Soc. Arg. Cienc. Nat. Tucumán 1916. — Buenos Aires (Coni), 1919.
83. — Sobre la flora y fauna del agua dulce en la República Argentina.—Fénix (Rev. Soc. Cient. Alem.), 1921.— Buenos Aires.
84. — Estudios hidrobiológicos en la Argentina. II. Schizophyceae (Cyanophyceae). — *Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba*, 25, 1922.
85. — Estudios hidrobiológicos en la Argentina. III. Flagellatae. — *Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba*, 25, 1922.
86. — Ermitaños del agua dulce.—Fénix (Rev. Soc. Cient. Alem.), 1922. — Buenos Aires.
87. — Estudios hidrobiológicos en la Argentina. IV. Observaciones sobre la “autopurificación” de los ríos. — *Rev. Univ. Nac. Córdoba*, 11, 1924.
88. — Estudios hidrobiológicos en la Argentina. V. Conjugatae. — Inédito.
89. *Spegazzini, C.*: Characeae Platenses. — *Anal. Soc. Cient. Arg.*, 15, 1883.
90. — Aceitunas de manantial (*Nostoc pruniforme* var. *andicola* n. var.) — *Physis*, 2, 1916.
91. *Svedelius, N.*: Algen aus den Laendern der Magellanstrasse und West-Patagoniens. I. Chlorophyceae. — En: Svenska Expeditionen till Magellanslanderna. — *Wissenschaftl. Ergebnisse d. schwedisch. Expedition 1895-1897*, T. III, Botanik.
92. *Thomsen, R.*: Apuntes sobre la morfología de *Folliculina Boltoni* Kent. — *Physis*, 5, 1922.
93. *de Toni, J. B.*: Sopra due alghe sudamericane. — *Malpighia*, 1889.
94. — Ueber einige Algen aus Feuerland und Patagonien.— *Hedwigia*, 28, 1889.
95. *Wailes, G. H.*: Freshwater Rhizopoda from North and South America. — *Journ. Linn. Soc. Zool.*, 32, 1913.
96. *Weyenbergh, H.*: Descripciones de nuevos gusanos. — *Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba*, 3, 1879.

97. — Algunas nuevas sanguijuelas o chancacas de la familia *Gnathobdellia*, y revista de esta familia.—Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, 3, 1879.
 98. *Wille, N.*: Bidrag till Sydamerikas Algflora. — Bih. k. sv. Vetensk. Akad. Handl., 8, 1884. — Estocolmo.
 99. — Mitteilung über einige von Borchgrevink auf dem antarktischen Festlande gesammelte Pflanzen. III. Antarktische Algen.—Nyt Magazin f. Naturvidensk., 40, 1902. — Cristiania.
-