

ANALISIS HIDROBIOLOGICO DEL MANANTIAL DE LA "MORA" DE ACTOPAN, HGO.

CILIATA FLAGELLATA RHIZOPODA

Por DEMETRIO SOKOLOFF,
del Instituto de Biología.

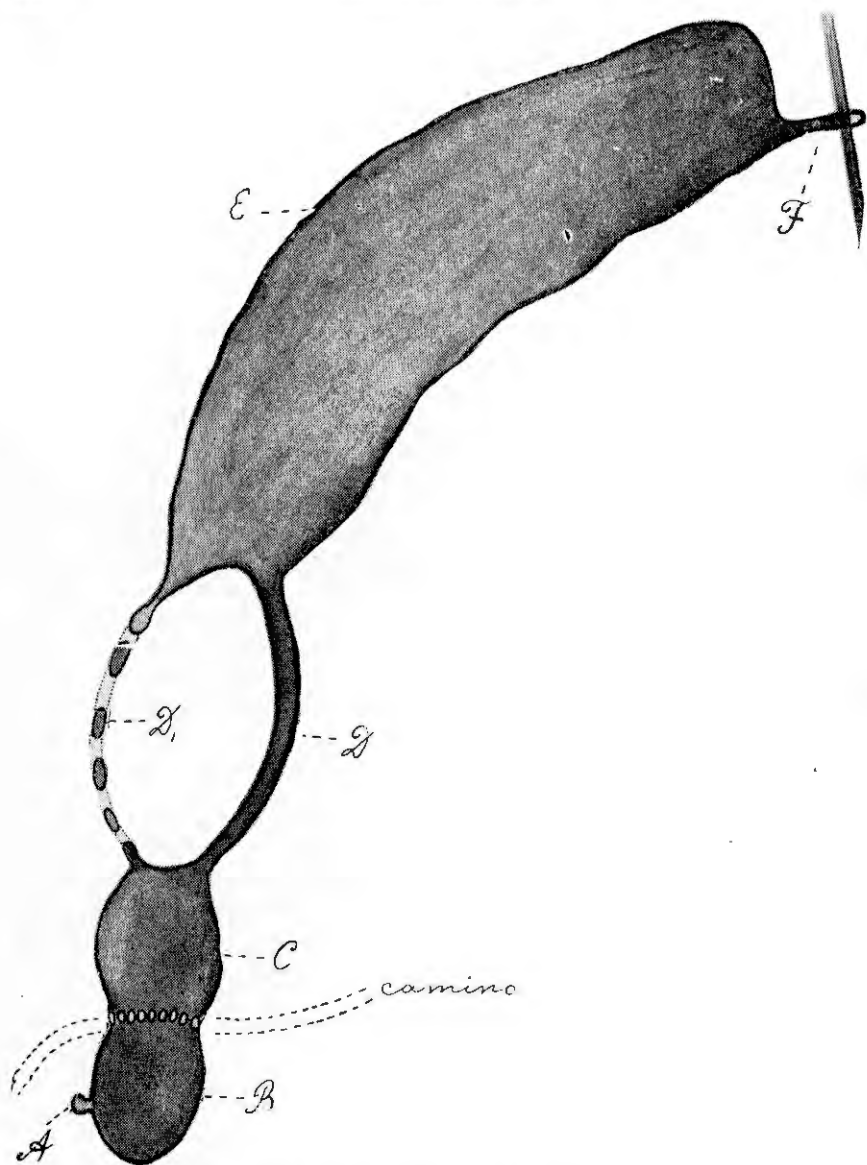
EL manantial, objeto del presente estudio, se encuentra al pie de un pliegue de terreno de unos 50 metros de altura, que es uno de los elementos montañosos que se eleva gradualmente hasta llegar al Cerro de los Frailes. En la base del pliegue mencionado existe una excavación de 3 a 5 metros de profundidad denudándose el suelo y subsuelo que aparece como incrustado de piedras redondeadas reveladoras sin duda de que la naturaleza de dicha capa es el fondo de un antiguo lago. De esta capa, en la base de un acantilado artificial de unos 3 metros de altura, salen a distancia de unos 40 cms. uno de otro, dos pequeñas corrientes de agua, siendo uno considerablemente más abundante que el otro. Estas corrientes llenan de agua una pequeña depresión de forma irregularmente oval ("A" del esquema) de $1\frac{1}{2}$ metros de longitud por 1 metro de ancho y de unos 30 cms. de profundidad, formada en el suelo arcilloso. Dicha depresión carece, casi por completo, de vegetación con excepción de muy escasa cantidad de Vaucleria que crece en el fondo cerca de la salida de agua y de Cianofíceas que cubren las piedras en el fondo de la misma. La presencia de estas últimas ya indica la existencia de cierta cantidad de substancia orgánica en el agua del manantial. El agua que llena la depresión que acabamos de describir es todavía limpia y transparente y en ella encontramos los siguientes organismos:

Ciliata.

Colpoda penardi Kahl (Fig. 1).

Uroleptus musculus (Mueller 1786) Stein (Fig. 2).
(oligo-y mesosaprobio).

Cyclidium heptatrichium Schew. (Fig. 3).
(mesosaprobio).



ESQUEMA DEL MANANTIAL.

- A.—Pequeño depósito que forma el agua al salir sobre la superficie.
 B.—Primera laguna pantanosa. C.—Segunda laguna pantanosa.
 D.—Canal derecho.
 D'.—Canal izquierdo que durante el tiempo seco se convierte en una serie de charcos.
 E.—Laguna grande. F.—Canal que conduce a la piqueta.

Flagellata.

Astasia curvata Klebs (Fig. 4).
(meso-y polisaprobio).

Anisonema acinus Duj. (Fig. 5).

Rhizopoda.

Nebela tenella. Pen. (Fig. 6).

Luego el agua forma la primera laguna ("B" del esquema) de unos 14 metros de largo por 10 de ancho. La corriente se hace imperceptible de modo tal que el agua en ella está casi estancada; la laguna está llena de plantas acuáticas típicas de las lagunas cenagosas; *Jussiea*, *Sium*, *Hydrocotile*, *Mimulus* y su superficie está enteramente cubierta por una costra de *Spirogyra*. Este último depósito tiene carácter mesosaprobio, lo que comprueba la presencia de los siguientes organismos:

Paramaetium putrinum Clap. y L. (Fig. 7).
(mesosaprobio).

Coleps hirtus Nitzsch. (Fig. 8).
(mesosaprobio).

Chilodonella uncinata Ehrbg. (Fig. 9).

Chilodonella cucullus (O. F. Mueller) (Fig. 10).
(meso-y polisaprobio).

El agua sale por la parte angosta de la laguna la cual está atravesada por un pequeño dique de piedras, que sirve como puente interrumpiendo la vereda que cruza el manantial. Los animales al cruzar dicho dique beben el agua del manantial dejando huellas poco higiénicas de su paso por él.

Por otro lado del dique el agua forma una segunda laguna cenagosa ("C" del esquema), de unos 8 metros de largo por 4 de ancho, siendo sus condiciones semejantes a las de la anterior y los organismos encontrados en ella esencialmente los mismos, aunque éstos se hallan en mayor número, lo que indica las condiciones de alimentación más favorables para ellos en ésta.

En seguida el agua forma dos corrientes que rodean una porción de terreno un poco elevada y que se juntan de nuevo detrás de ésta. El canal derecho ("D" del esquema), tiene de 1 a 1½ metros de ancho y aproximadamente 10 metros de largo. En su porción central se nota una corriente bien marcada que forma entre las plantas acuáticas que abundan en el canal, una especie de cauce falso, lo que establece en esta porción las condiciones lólicas, mientras que las orillas del canal presentan el mismo carácter cenagoso y el agua en estas porciones está

también casi estancada debido a una gran abundancia de las plantas fanerógamas y algas filamentosas. A los protozoarios arriba mencionados se asocian en gran cantidad los siguientes:

Ciliata.

Frontania leucas Clap. y L. (Fig. 11).
(meso-y polisaprobio).

Amphileptus claparedei Stein (Fig. 12).
(mesosaprobio).

Stylonichya pustulata Ehrbg.) (Fig. 13).
(meso-y polisaprobio).

Rhizopoda.

Arcella vulgaris Ehrbg. (Fig. 14).

Arcella discoidea Ehrbg. (Fig. 15).

El canal izquierdo ("D" del esquema), contiene muy poca agua y usualmente está interrumpido, llenándose de una masa de plantas acuáticas en putrefacción. Después de las lluvias se restablece la corriente en dicho canal llevando el agua toda la podredumbre a las partes más lejanas del sistema cenagoso del manantial, de donde estas substancias inevitablemente pasan a la tubería que se dirige a Actopan. Uniéndose de nuevo, los dos canales desembocan en una tercera laguna ("E" del esquema), muy alargada, más bien un canal, mucho más ancho que los anteriores, de 50 metros de largo y de 8 a 15 de ancho, en el cual, debido a sus grandes dimensiones, la corriente se nota aún menos que en las lagunas ya descritas. Este depósito de agua presenta condiciones más marcadamente mesosaprobias, lo que indica por una parte un gran desarrollo de Volvocaceae (especialmente la *Pandorina morum* Bory) (Fig. 16), y por otra parte gran abundancia de Cyanophyceae.

La última porción del sistema que estamos describiendo se nos presenta como un canal angosto ("F" del esquema), de unos 8 metros de largo, que termina en un dique de cemento, que es atravesado por un ancho y corto tubo el cual conduce el agua a una pequeña pileta de cemento. De esta última nace la tubería que se dirige a la población. En este último canal se asocian a la lista de organismos ya indicados:

Ciliata.

Nassula rubens Py. (Fig. 17).
(mesosaprobio).

Oxytricha hymenostoma Stokes. (Fig. 18).

Rhizopoda.

Amoeba diploidea Hartm y Nägl. (Fig. 19).

Amoeba proteus (Pallas) Schäffer (Fig. 20).

El fondo del canal está todo tapizado por las *Cianophiceas*, a pesar de que la corriente aquí es de nuevo relativamente rápida.

En la pileta, donde el agua aparece como limpia, encontramos todos los organismos mencionados, aunque en menor cantidad, y además sobre algunas plantas acuáticas abundantes colonias de *Vorticella campanula* Ehrbg. (Fig. 21), otro organismo mesosaprobio, común en las aguas donde hay sustancias orgánicas en putrefacción.

CLASIFICACION Y DESCRIPCION DE LOS PROTOZOARIOS DEL MANANTIAL DE ACTOPAN

Nos permitimos describir de nuevo y dar dibujos de los protozoarios típicos del manantial de Actopan, aunque todos ellos son organismos ya conocidos, en vista de la escasez de los trabajos sistemáticos en castellano acerca de los protozoarios.

Creemos que una serie de monografías acerca de diversos depósitos de agua del Valle de México y las regiones cercanas que tenemos intención de completar con otras abarcando toda la República, podrá constituir en su conjunto un manual que facilitará la clasificación de los protozoarios para un investigador de habla española a cuyo alcance no están las obras fundamentales y suficiente cantidad de literatura extranjera.

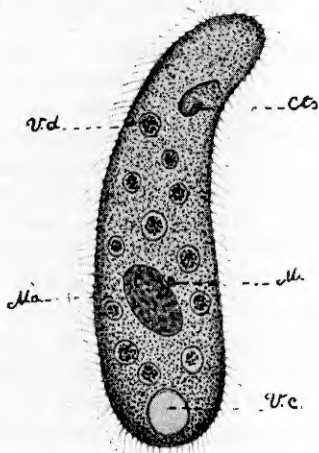


Fig. 1. *Colpoda penardi*.

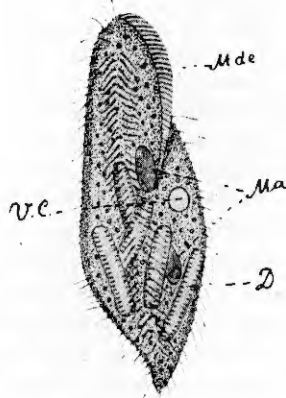


Fig. 2. *Uroleptus musculus*.

Utilizando el término "típicos" sólo queremos decir los protozoarios que prevalecen en el manantial de Actopan siendo mucho más numerosos que otros, puesto que a pesar del cosmopolitismo de estos seres, en cada depósito de agua, debido a sus particularidades físico-químicas, encuentran condiciones favorables sólo algunos protozoarios, mientras que otros se desarrollan escasamente o no pueden desarrollarse del todo.

PRIMER DEPOSITO ("A" en el esquema del manantial).

Colpoda penardi Kahl (Fig. 1).

Fam. Colpodidae, s. o. Trichostomata, o. Holotricha,
cl. Ciliata.

La descripción corresponde a la hecha por Kahl con la diferencia que el tamaño es un poco menor siendo de 70 a 80 micras, y la forma aún más alargada que la indicada por él. Su cuerpo es casi cilíndrico con excepción del extremo anterior el cual está aplanado y forma claramente un pico. Las hileras de pestañas transcurren el cuerpo longitudinalmente y de un modo oblicuo, típico para el género *Colpoda*. La distribución de las pestañas en pares no fué observada. La boca (cts.) en forma de oreja, tal como la representa el dibujo de Kahl. Tricocistos en forma de bastoncitos. Vacuola contráctil (v. c.) en el extremo posterior del cuerpo. Em macronúcleo (ms.) oval; el micronúcleo no fué observado. Escaso, pero constante en todas las muestras tomadas del manantial.

Uroleptus musculus (Mueller 1786) Stein. (Fig. 2).

Fam. Oxitrychidae, o. Hypotricha, cl. Ciliata.

Tamaño de 140 a 150 micras, aplanado en la superficie ventral y convexo en la dorsal. Visto por la superficie ancha tiene forma de un huso. El extremo posterior del cuerpo forma un apéndice caudal corto, encorvado hacia la derecha. El peristoma ocupa aproximadamente la tercera parte de la longitud del cuerpo. Además de dos hileras de las pestañas marginales hay otras dos hileras de pestañas que transcurren toda la superficie ventral. Hileras transversales no se notan. La boca en forma de una grieta en el lado derecho del peristoma. El lado izquierdo del mismo está transcurrido por un membranoide (una membrana falsa formada por pestañas que por momentos se separan y se mueven por separado) constituido por una prolongación de la hilera frontal de las pestañas. Una vacuola contráctil (v. c.) junto al extremo posterior del peristoma. El macronúcleo (ma.) dividido en dos segmentos acompañados cada uno por un micronúcleo. Numerosas gotas de grasa en el protoplasma. Alimentación, diatomeáceas (D).

Cyclidium heptatrichum Schew. (Fig. 3).

Fam. Pleuronematidae s. o. Hymenostomata, o. Holotricha,
cl. Ciliata.

Tamaño 24 a 26 micras. Cuerpo oval redondeado en ambos extremos. Superficie dorsal más convexa. El peristoma ocupa 2/3 partes de la superficie ventral y está provisto de una grande membrana ondulante (m. u.) en su lado izquierdo. Pestañas largas, escasas; quedan enteramente inmóviles cuando el infusorio se detiene. Una pestaña caudal se distingue por su longitud. El citrofaringe no se nota. Una vacuola contráctil (v. c.) en el extremo posterior del cuerpo. El macronúcleo (N.) redondo en la parte media del mismo. Vacuolas alimenticias (v. d.) contienen bacterias. El color azulado indicado por algunos autores no fué observado. Vive en un medio marcadamente mesosaprobio.

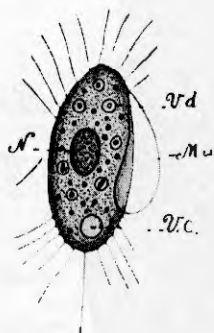


Fig. 3.

Cyclidium heptatrichum.Fig. 4. *Astasia curvata*.Fig. 5. *Anisonema acinus*.*Astasia curvata* Klebs. (Fig. 4).

Fam. Astasiidae, o. Euglenoidina, cl. Flagellata.

Tamaño de 40 a 44 micras, cuerpo encorvado mientras está nadando y metabólico cuando se asienta sobre la superficie de algún objeto. Flagelo aproximadamente 2/3as. partes de la longitud del cuerpo. El periplasto ligeramente estriado espiralmente. Estigma ausente. Una vacuola contráctil en el extremo anterior del cuerpo. Núcleo subcentral con un grande cariosoma. Los granos de paramilo no presentan aspecto alargado típico para la especie.

Anisonema acinus Duj. (Fig. 5).

Fam. Peranemaceae, o. Euglenoidina, cl. Flagellata.

Tamaño 30 micras, cuerpo oviforme aplanado. El periplasto liso, surco ventral muy marcado. Dos látigos, el anterior activo y el posterior que se arrastra pasivamente. Este último considerablemente más largo que el anterior. Vacuola contráctil (v. c.) en el lado izquierdo. Núcleo (N.) subcentral, redondo.

Nebela tenella Pen. (Fig. 6).

Fam. Arcellidae, o. Testacea, cl. Rhizopoda.

Tamaño 60 micras, el cuerpo piriforme aplanado, concha transparente incrustada con pequeños corpúsculos apenas perceptibles. Protoplasma granuloso con una vacuola gaseosa (v. g.) en la parte superior. Un núcleo (N.) con un grande cariosoma. Alimentación, diatomeas. (v. d.).

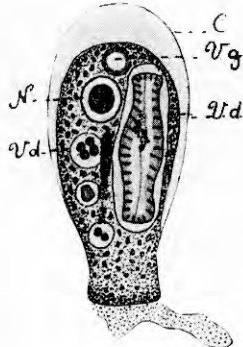


Fig. 6. Nebela Tenella

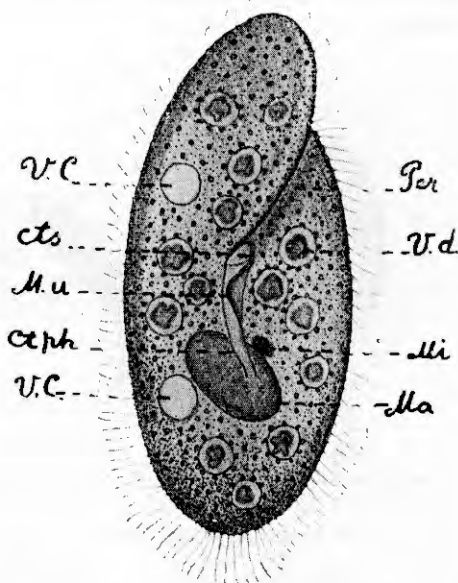
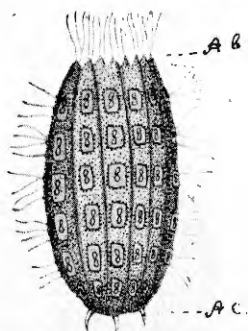
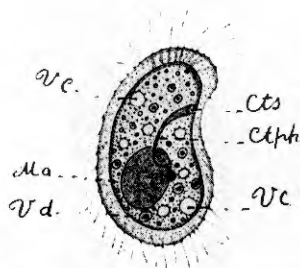


Fig. 7. Paramecium putrinum.

Paramecium putrinum Clap. y L. (Fig. 7).

Fam. Paramecidae, s. o. Trichostomata, o. Holotricha, cl. Ciliata.

Reservamos este nombre provisionalmente para un pequeño *Paramecium* (70 a 80 micras) de tipo "Bursaria" con un solo micronúcleo, desprovisto de zooclorelas, muy común en el Valle de México, hasta que se aclare más la cuestión acerca de la sistemática de este género.

Fig. 8. *Coleps hirtus*Fig. 9. *Chilodonella uncinata*

Coleps hirtus, Nitzsch. (Fig. 8).

Fam. Colepidae, s. o. Gymnostomata, o. Holotricha,
cl. Ciliata.

Tamaño 50 micras, cuerpo cubierto de una coraza con un esculpido particular atravesado simétricamente por pequeñas aberturas que dan paso a los grupos de pestañas. Extremo posterior con tres espinas cortas y gruesas. El borde anterior con láminas córneas triangulares alrededor de la boca que tiene forma de embudo y está dotada de triquitos. El macronúcleo central con un micronúcleo adyacente. Vacuola contráctil en el extremo posterior. Sin zooclorelas.

Chilodonella uncinata Ehrbg. (Fig. 9).

Fam. Chlamydodontidae, s. o. Hypostomata, o. Holotricha,
cl. Ciliata.

Tamaño 45 micras, oval alargado con un pico bien marcado dirigido hacia la derecha. Plano en la superficie ventral, abovedado en la porción posterior de la dorsal. Un hundimiento debajo del pico. Boca (cts.) ventral con un aparato bucal típico (a. b.). Dos vacuolas contráctiles colocadas diagonalmente, de función alternada. Un macronúcleo (ma), en la porción posterior del cuerpo, con un grande micronúcleo adyacente. En la superficie dorsal delante del abultamiento indicado, 7 cerdas rígidas. Cinco hileras de pestañas ventrales.

Chilodonella cucullus (O. F. Mueller). (Fig. 10).

Fam. Chlamydodontidae, s. o. Hypostomata, o. Holotricha,
cl. Ciliata.

Tamaño 180 micras; forma oval alargada, semejante a la del infusorio anterior. Unas 16 hileras de pestañas ventrales. Seis vacuolas

contráctiles (v. c).. Aparato bucal con trichitos gruesos en forma de bastoncitos. Las demás características semejantes a las de la especie anterior.

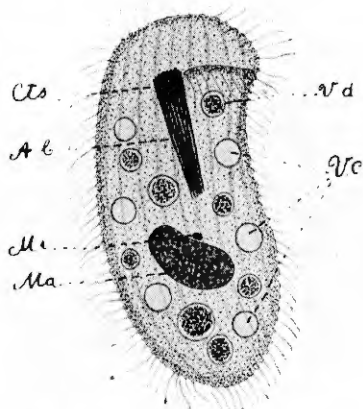


Fig. 10. *Chilodenalla cucullus*.

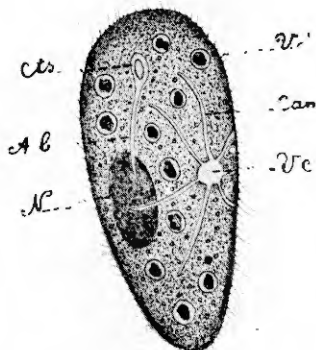


Fig. 11. *Frontonia leucas*.

Frontonia leucas Clap. y L. (Fig. 11).

Fam. Frontoniidae, s. o. Hymenostomata, o. Holotricha,
cl. Ciliata.

Tamaño 170 a 190 micras cuerpo alargado, aplanado dorso-ventralmente. Superficie ventral plana, dorsal abovedada; color amarillo grisáceo. Pestañas uniformes, muy finas. El peristoma empieza en el primer tercio del cuerpo, es de forma oval y se prolonga hacia atrás formando un surco angosto que termina en punta en la porción posterior del cuerpo. En el centro de su parte anterior se abre la boca (cts.). Una vacuola contráctil con sus canales (can.) aductores radiales característicos para este género. En el protoplasma numerosos trichocitos alargados. Macronúcleo (ma.) grande, oval, acompañado por numerosos micronúcleos. Vacuolas alimenticias (v. d.) contienen bacterias.

Amphileptus claparedei Stein. (Fig. 12).

Fam. Amphileptidae, s. o. Pleurostomata, o. Holotricha,
cl. Ciliata.

Cuerpo fusiforme, alargado, de 120 micras de largo, circular en sección, ligeramente aplanado en su extremo anterior, el cual se prolonga formando un apéndice movable. La película con estriaciones finas. La boca (cts.) en forma de grieta en el extremo anterior del cuer-

po. Ocho vacuolas contráctiles (v. c.). Macronúcleo (ma.) dividido en dos segmentos; el micronúcleo no fué observado.

Stylonichya pustulata Ehrbg. (Fig. 13).

Fam. Oxytrichidae, o. Hypotricha, cl. Ciliata.

Tamaño 170 micras; cuerpo oval alargado. Superficie ventral plana; superficie dorsal convexa. Esta última está provista de cortas cerdas inmóviles. Aparato ciliar consta de una hilera de pestañas que contornea a los bordes del cuerpo del infusorio por su superficie ventral. Otra hilera de las pestañas frontales que se prolonga sobre la superficie ventral por el lado izquierdo del peristoma formando un membranoide. Además existen varios cirrhi en la superficie ventral unidos en grupos como está representado en el dibujo. Cinco de ellos forman el grupo anal. En el extremo posterior se destacan de la hilera marginal tres largas pestañas caudales. El peristoma se encuentra en la mitad anterior del cuerpo y tiene forma triangular. La boca (cts.) en forma de una grieta provista de una pequeña membrana ondulante en el borde derecho del peristoma. En el borde izquierdo del mismo existe un membranoide formado por la continuación de la hilera de

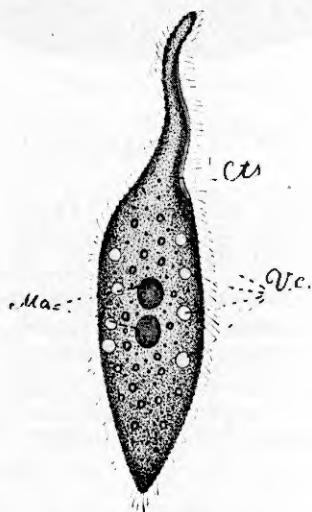


Fig. 12. *Amphileptus claparedi*

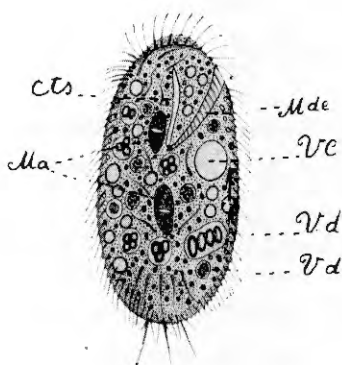


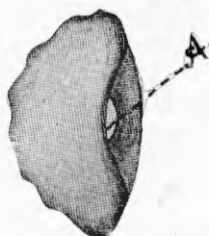
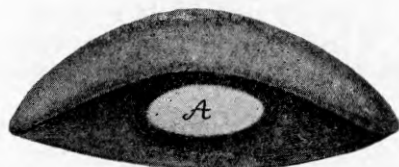
Fig. 13. *Stylonichya pustulata*

las pestañas frontales (se le da el nombre de membranoide porque las pestañas que lo forman conservan su individualidad y por momentos se separan moviéndose independientemente). Una vacuola contráctil (v. c.) en el borde izquierdo del cuerpo. El macronúcleo (ma) dividido en dos segmentos acompañados cada uno por un micronúcleo. Las vacuolas digestivas (v. d.) contienen bacterias y algas.

Arcella vulgaris Ehrbg. (Fig. 14).

Fam. Arcellidae, o. Testacea, cl. Rhizopoda.

El Testaceo más común de agua dulce. Tamaño 50 a 60 micras, concha transparente, córnea, de color amarillo en los jóvenes, siendo café oscuro y mucho más opaca en los más viejos. Su forma es hemisférica con una superficie ondulada, cóncava debajo. En el centro de la superficie interior existe una abertura, los bordes de la cual forman un embudo que penetra en el interior de la concha. Por dicha abertura se emiten los pseudopodos en forma de lobopodios largos. El protoplasma es granuloso, dotado de varios núcleos (usualmente 2) con un cariosoma grande en el centro de cada uno. Además de varias vacuolas contráctiles existen de 1 a 4 vacuolas gaseosas que permiten a la *Arcella* flotar en el agua. En el protoplasma se notan con frecuencia grandes masas metacromáticas.

Fig. 14. *Arcella vulgaris*.Fig. 15. *Arcella discoidea*.*Arcella discoidea* Ehrbg. (Fig. 15).

Fam. Arcellidae, o. Testacea, cl. Rhizopoda.

Semejante a la anterior, pero considerablemente más grande (150 a 200 micras) y con una concha aplanada y lisa.

Pandorina morum Bory. (Fig. 16).Fam. Volvocaceae, o. Protococcales, cl. Chlorophyceae.
(Clasif. según Engler).

Un fitoflagelado colonial cuyas colonias tienen unas 30 micras de diámetro y son esféricas u ovales. Está formado por 8 a 16 individuos unidos de tal modo que casi no queda espacio ni entre ellos ni en el centro de la colonia. Esta última está envuelta en una masa gelatinosa (m. g.) atravesada por los látigos de los cuales están provistos los individuos. Cada uno de estos últimos posee dos látigos (fl.) que atraviesan la masa gelatinosa muy juntos y luego se separan formando un ángulo muy marcado. El cuerpo de cada individuo contiene un cromatoforo (chr). grande que cubre la gran parte de su pared inte-

rior. En el extremo anterior del cuerpo que lleva los látigos se observa un estigma rojo (st.) y una vacuola contráctil (v. c.). El núcleo se encuentra en la porción media del cuerpo. En la porción inferior del cromatóforo se observa un pirinoide (p.)

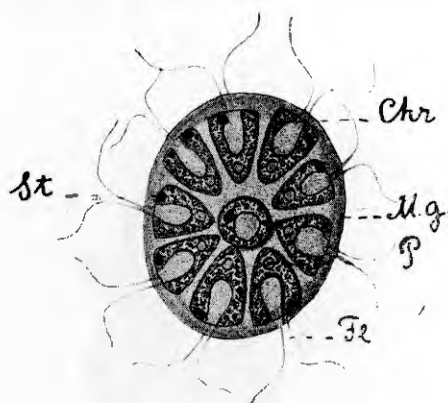


Fig. 16. *Pandorina morum*.

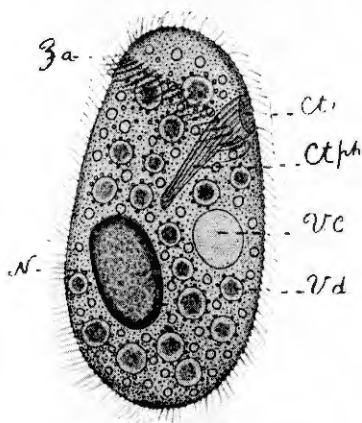


Fig. 17. *Nassula rubens*.

Nassula rubens Py. (Fig. 17).

Fam. Nassulidae, Tribu Hypostomata, o. Holotricha,
cl. Ciliata.

Tamaño 65 a 75 micras; cuerpo alargado con ambos extremos redondeados, casi circular en sección. El citostoma (cts.) en el primer cuarto del cuerpo. El citofaringe (ctph.) provisto de trichitos. La cubierta de pestañas uniformes; pero desde la boca se extiende una hilera de pestañas (za.) más fuertes que rodea parcialmente el cuerpo de un modo oblicuo llegando hasta la superficie dorsal. Una vacuola contráctil (v. c.) en la porción media a veces desplazada hacia atrás. El protoplasma de color rosa debido a la presencia de numerosos gránulos de pigmento. El macronúcleo (ma.) oval, grande; el micronúcleo adyacente. Las numerosas vacuolas digestivas contienen bacterias.

Oxytricha hymenostoma Stokes. (Fig. 18).

Fam. Oxitrichidae, o. Hypotricha, cl. Ciliata.

Tamaño 80 micras; forma subelíptica o elíptica, plana en la superficie ventral, abovedada en la dorsal. Ambos extremos del cuerpo redondeados. Cirros frontales 5, acompañados por 3 cerdas. Un grupo ventral de 5 cirros. Cirros anales igualmente en número de 5. Una hilera continua de pestañas marginales en la superficie ventral. El peris-

toma triangular. En su borde derecho la boca (cts.) en forma de una grieta, acompañada por dos membranas ondulantes (característica de la especie). En el borde izquierdo del peristoma un membranoide formado por una prolongación de la hilera frontal de las pestañas. Junto al extremo posterior del peristoma una vacuola contráctil (v. c.). El macronúcleo (ma.) dividido en dos segmentos acompañados cada uno por un micronúcleo.

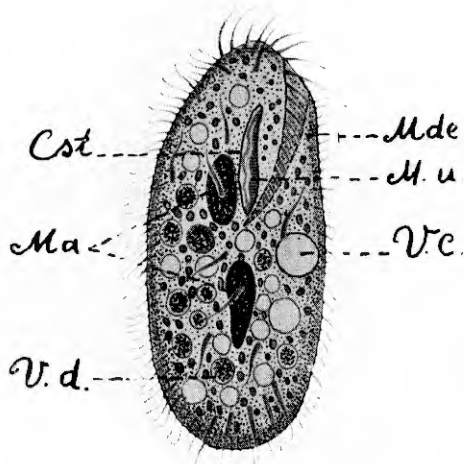


Fig. 18. *Oxytricha hymenostoma*.

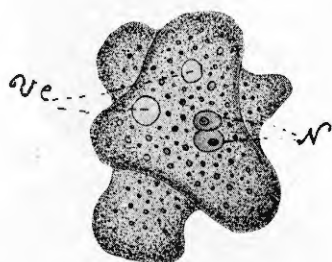


Fig. 19. *Amoeba diploide*.

Amoeba diploidea Hartm. y Nagl. (Fig. 19).

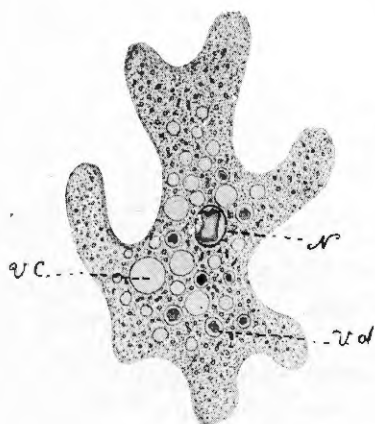
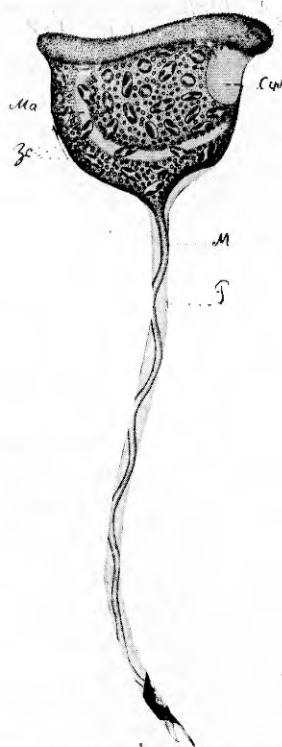
Fam. Amoebidae, o. Amoebina, cl. Rhizopoda.

Tamaño 25 a 30 micras; pseudopodos cortos y gruesos, la membrana forma pliegues ecto y endoplasma claramente separados. Dos núcleos (N), pegados uno a otro, con un pequeño cariosoma cada uno. Una vacuola contráctil (v. c.). Movimientos lentos.

Amoeba proteus (Pallas) Schaeffer. (Fig. 20).

Fam. Amoebidae, o. Amoebina, cl. Rhizopoda.

Tamaño de 200 a 250 micras. Pseudopodos en forma de lobopodios largos, a veces bifurcados. El protoplasma muy transparente. El endoplasma con granulaciones finas y además contiene muchos cristales dobles de aspecto característico para la especie. Núcleo 1, (N), oval con un cariosoma grande aplanado (en el dibujo está presentada vista de un lado).

Fig. 20. *Amoeba proteus*.Fig. 21. *Vorticella campanula*.

Vorticella campanula Ehrbg. (Fig. 21).

Fam. Vorticellidae, o. Peritricha, cl. Ciliata.

Tamaño del cuerpo del infusorio, de 60 a 70 micras; la longitud del pedúnculo, 200 micras. Tiene forma de una campana a veces más ancha que alta. El extremo superior forma un disco rodeado por un solo círculo de pestañas el cual está separado del propio disco por un surco circular, en el cual se forma un ensanchamiento; en su fondo se encuentra la boca y se desprende el citofaringe (ctph.). El pedúnculo se contrae tomando la forma de espiral debido a la contractibilidad de un mionema (m.) que recorre toda su longitud. El protoplasma del infusorio está repleto de granulaciones que le dan un aspecto opaco. El macronúcleo tiene forma muy alargada. El micronúcleo no fué observado. Contiene en el protoplasma numerosas algas del género *Zooecystis* que le dan un color verde.

Forma colonias sobre las plantas acuáticas sumergidas, especialmente en el Potamogeton, a veces cubriendo completamente sus hojas superiores.

Explicación de las anotaciones usadas en las figuras.

- A.—Abertura.
- A. b.—Abertura bucal.
- A. c.—Apéndice caudal.
- Can.—Canal.
- Cts.—Citostoma.
- Ctph.—Citofaringe.
- Chr.—Cromatóforo.
- Fl.—Flagelo.
- M.—Mionema.
- Ma.—Macronúcleo.
- Mi.—Micronúcleo.
- Mg.—Masa gelatinosa.
- N.—Núcleo.
- P.—(En la Vorticella) pedúnculo.
- P.—(En la Pandorina) pirenoide.
- St.—Estigma.
- V. c.—Vacuola contráctil.
- V. d.—Vacuola digestiva.
- V. g.—Vacuola gaseosa.
- Z.a.—Zona de pestañas.

RESUMEN

En vista de que el agua del manantial después de salir sobre la superficie de la tierra forma lagunas cenagosas, donde se contamina (lo que queda comprobado por la circunstancia de que 52% de los organismos típicos encontrados en dichas lagunas son de carácter mesosaprobio) y en este estado entra en la tubería, dicha agua debe considerarse insalubre.

SUMMARY

This note on a spring at Actopan, which supplies the water for the town of Actopan by means of an aqueduct, is the result of the biological analysis of its water made only with the purpose of verifying the drinking quality of the same. The most abundant Protozoa were classified and 52% of them proved to be mesosaprobian, showing the presence of organic substance in putrefaction in the water of the spring which therefore cannot be considered drinkable.

The forementioned organisms were described and their figures were given, as it is intended that a series of similar monographs be made to form a manual of the most common Protozoa, which at present does not exist in Spanish.

BIBLIOGRAFIA.

- EYFERT-SCHONICHEN.—Einfachste Lebensformen des Tier-und Plazenreiches, 1925.
- KAHL, A.—Protozoa. Die Tierwelt Deutschlands. 1930-1932.
- PASHER, D. A.—A. prelim. contr. toward a history of the fresh-water infusories of the U. S. — Journ. of the Trenton Natur. Hist. Society. V. 1. No. 3. Jan. 1888.
- WALTON, L. B.—Euglenoidina. Ohio Biological Survey.—Bull. 4. 1915.