
CILIADOS MESOSAPROBICOS DE CHAPULTEPEC* (SISTEMATICA, MORFOLOGIA, ECOLOGIA)

EUCARIO LÓPEZ-ochotERENA

Departamento de
Biología, Facultad de
Ciencias, U. N. A. M.,
y Departamento
de Zoología, Escuela
Nacional de Ciencias
Biológicas, I. P. N.

* Este trabajo forma parte de la tesis presentada por el autor, en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, para optar al grado de Doctor en Biología.

El estudio de la fauna de protozoarios ciliados de nuestras aguas dulces, ha sido objeto de un número muy reducido de trabajos; Sokoloff, 1930, 1931; Pérez-Reyes y Salas, 1961, y López-OchoterenA, 1962-1965; por lo que nuestro objeto al realizar este trabajo, es contribuir al mejor conocimiento de la microfauna de protozoarios ciliados del Valle de México, y, en especial de los del bosque de Chapultepec, de la ciudad de México.

Nuestra investigación fue desarrollada a través de seis años de muestreo y estudio de los diferentes depósitos de agua que se localizan dentro del primitivo bosque de Chapultepec, considerado el parque de mayor extensión, dentro de la zona urbana del Distrito Federal.

Hemos considerado conveniente, tratar tres aspectos fundamentales de la biología de los organismos estudiados: su sistemática, su estructura, dividida en morfología externa y anatomía interna, y su ecología; además hemos agregado un comentario a cada especie estudiada.

Estamos ciertos de que nuestra contribución sólo es el inicio al estudio de los protozoarios ciliados de nuestras aguas continentales, y que falta mucho aún por conocer de estos organismos.

Por otra parte, quiero expresar mi agradecimiento a mi maestro, y amigo, el Sr. Dr. Eduardo Caballero y C., a quien debo la sugerencia de haber efectuado esta investigación, así como una serie de indicaciones, indispensables, durante el desarrollo de la misma. A la Srta. Dra. María Elena Caso, le hago patente mi sincero reconocimiento por el interés demostrado durante el desarrollo de este trabajo, así como por sus atinadas sugerencias. Al Sr. Dr. Héctor OchoterenA, al Sr. Dr. Teófilo Herrera y a la Sra. Dra. María Agustina Batalla, mi profunda estimación por sus observaciones y críticas y por las facilidades concedidas al autor de estas líneas.

MÉTODOS DE TRABAJO

Lugar estudiado.—La localidad estudiada corresponde al primitivo bosque de Chapultepec, considerado como el parque más grande y más antiguo de la ciudad de México, actualmente está dentro de la zona urbana de la ciudad (Lám. 1).

Está localizado al oeste de la ciudad y se le considera una antigüedad de más de cinco siglos, ocupa una superficie de 120 hectáreas y su forma es la de un triángulo irregular, con su lado mayor con frente hacia el sureste. Su localización geográfica es: longitud 99° 7' O., y latitud 19° 26' N.; tiene una altura sobre el nivel del mar de 2 240 metros y un clima templado con lluvias en verano, con precipitación media anual mayor de 580 mm., oscilando la temperatura anual entre 0 y 22 grados centígrados. Los vientos dominantes durante la mayor parte del año vienen del noreste.

Los depósitos de agua dentro del bosque están repartidos irregularmente, pudiendo considerarse en todos los

casos como artificiales (Lám. 2).

La cantidad de agua de los depósitos grandes es regulada de acuerdo a las necesidades de regadío de las zonas cultivadas para ornato y, excepto en dos localidades (estaciones 1 y 15), podemos considerar que siempre y a través de todo el año, todos los depósitos contienen agua, aunque a diferentes niveles.

Sitios de Colecta.—Se determinaron 15 estaciones de colecta repartidas en todos los lugares con agua, que clasificamos de acuerdo con el número de colectas hechas en el año (Lám. 2),

Colectas periódicas: estaciones: 3, 4, 5, 11, 12, 14. Se hicieron colectas aproximadamente una vez a la semana, con un mínimo de 40 colectas al año para cada estación.

Colectas esporádicas: estaciones: 2, 6, 7, 8, 9, 10, 13. Se hicieron colectas generalmente una vez al mes, con un mínimo de 9 colectas al año para cada estación.

Colectas ocasionales: estaciones: 1, 15. Se hicieron colectas sólo en la época en que tenían agua las estaciones, con un mínimo de colectas al año para cada estación.

Las colectas se iniciaron en el mes de enero de 1959 y se terminaron en diciembre de 1964.

Colecta y conservación del material.—Las muestras de agua estudiadas fueron colectadas en las estaciones ya mencionadas, con la periodicidad señalada y a través de todo el año. Se colectó siempre agua de la superficie y del fondo, así como materia en suspensión y objetos sumergidos: restos de hojas, pedazos de troncos, invertebrados como crustáceos moluscos, y plantas acuáticas fijas al fondo. Las colectas se hicieron aproximadamente a tres horas diferentes: 9 hs., 12 hs., 17 hs., y en diferentes días de la semana; el material inmediatamente después de ser colectado fue llevado al laboratorio en frascos pequeños, de boca ancha.

En el laboratorio se mantuvieron los frascos cubiertos, por diversos períodos de tiempo, de acuerdo con la existencia de protozoarios que podían observarse con un microscopio estereoscópico. En todos los casos se hicieron tres cultivos a partir de la muestra colectada, uno en el mismo fresco de colecta dos en cristalizadores con diferentes medios.

Observaciones "in vivo". —Siempre se utilizaron preparaciones frescas de las muestras recién colectadas, con objeto de localizar y conocer si había ciliados y hacer su identificación preliminar. Para esto, se hicieron preparaciones colocando una gota de la muestra entre porta y cubreobjeto; preparaciones selladas con vaselina para prolongar el tiempo de observación; preparaciones en gota pendiente utilizando portaobjetos excavados y microacuarios (E. Leitz), con objeto de prolongar por varios días una observación. Para detener o aminorar el movimiento de los protozoarios, se utilizaron diversas sustancias como alcohol polivinílico, metil celulosa al 10%, solución de Corri y humo de tabaco. En muchas observaciones empleamos también un microcompresor (Roto Compressor).

Cultivos.—Los tres cultivos de cada muestra recogida fueron hechos, uno en el mismo frasco de colecta y los otros en cristalizadores cubiertos y mantenidos a la temperatura ambiente del laboratorio, entre 15 y 25° C.

En todos los casos se hizo un cultivo a base de infusión de trigo; 30 granos de trigo por 1 000 ml. de agua destilada, aereado e intemperizado por dos días como mínimo y mezclado a partes iguales con medio de Chalkley. Otro medio muy usado, fue a base de extracto de levadura en agua destilada; además, utilizamos también las soluciones de Knop al 1% y la de Locke, agregadas a los medios mencionados. En todos los casos los cultivos iniciales (en el fresco de colecta) fueron agnobióticos y posteriormente en los cristalizadores fueron mixtos, con varias especies de ciliados y otros protozoarios, así como diversas bacterias y hongos; solamente de una especie hicimos cultivos axénicos, de dos especies iniciamos clones, empleando para ello microcámaras de cultivo (A. H. Thomas) y de unas pocas especies mantuvimos cultivos digénicos.

En los datos ecológicos correspondientes a cada especie, está indicado el tipo de cultivo hecho.

Técnicas microscópicas empleadas. —Fueron varias las técnicas microscópicas usadas; el microscopio estereoscópico lo utilizamos para conocer la presencia de ciliados en las muestras recién colectadas y el estado de crecimiento de los cultivos en estudio.

El microscopio de observación lo empleamos con la técnica microscópica de campo claro, indispensable para localizar inicialmente a los organismos y para conocer su forma, color y características morfológicas fundamentales.

Fue también la técnica empleada para observar las preparaciones hechas con colorantes vitales y las preparaciones temporales y fijas; así como para hacer las mediciones correspondientes. Todas las medidas dadas, son la variación o el promedio de 10 mediciones hechas.

La técnica de campo obscuro, la utilizamos para poner de manifiesto la estructura granular del citosoma y observar más detalladamente el movimiento browniano.

El contraste de fases normal y de color, fue muy útil para localizar y percibir claramente in vivo estructuras como cilios, cirros, membranelas, macronúcleos, vacuolas y para estudiar el movimiento de ciclois.

La técnica de luz polarizada, la empleamos con todas las especies encontradas, para conocer cualitativamente la presencia de cristales birrefringentes.

El diafragma de luz lateral sirvió para estudiar estructuras internas, como macronúcleo, vacuolas digestivas y vacuolas contráctiles.

Coloraciones vitales.—Utilizamos soluciones acuosas de verde Jano B. 1:10 000 para destacar el condrioma; de rojo neutro 1:10 000 para poner de manifiesto vacuolas, y de nigrosina al 1% para realzar la estructura de la película y las vacuolas digestivas.

Preparaciones temporales y fijas.—En el primer caso utilizamos soluciones acuosas de azul de metileno 1: 1 000 y al 1% para lograr la expulsión de tricocistos y teñir aparato nuclear: verde de metilo acidulado al 1% o para poner de manifiesto también el aparato nuclear; solución de Lugol con el mismo propósito y solución de Noland para hacer resaltar cilios, cirros y membranelas.

Para las preparaciones fijas, utilizamos diversos fijadores como vapores de ácido ósmico al 2%, durante 20 segundos; líquido de Schaudinn; fijador de Champy; líquido de Da Fano y formol al 10%.

Las tinciones para poner de manifiesto la estructura nuclear, fueron hechas a base de hematoxilina férrica de Heidenhain y de hematoxilina de Delafield.

Para la infraciliatura y estructuras argentófilas, utilizamos las técnicas de impregnación argéntica de Chatton-Lwoff modificada por Corliss; la técnica seca de Klein y la técnica de von Gelei; usamos también en algunos casos, la técnica de protargol según Dragesco y la de nigrosina al 5% según Deflandre.

Las preparaciones hechas están en la colección protozoológica del autor.

Dibujos y fotomicrografías.—Los esquemas de cada especie estudiada, fueron hechos sobre organismos vivos y sobre preparaciones fijas, para lo que se utilizó una cámara clara y también la ayuda de transparencias a colores.

Las fotomicrografías se hicieron con un adaptador Mikas, Leitz y una caja de cámara Leica, sobre película Kodachrome II, para transparencias a color, de las cuales se sacaron negativos sobre película Panatomic X y positivos sobre papel Kodabromide de diferentes grados de contraste.

Para las fotomicrografías, fueron utilizadas todas las técnicas microscópicas ya mencionadas y en muchos casos, para fotografiar organismos vivos, utilizamos un microflash (Mikroblitz 300, Leitz). Para determinar la exposición correcta, se usó un exposímetro (Microsix, Leitz).

DATOS ECOLÓGICOS

Se conoce poco de los factores ambientales que limitan la distribución de los protozoarios en la naturaleza. Sin embargo, estos organismos ocupan un papel importante en la economía (ciclo) de un depósito de agua, interviniendo directamente en la limitación de ciertas especies de bacterias, de algas de otros protozoarios y aún de pequeños metazoarios.

Los protozoarios ciliados son de distribución cosmopolita, ubicuos, ya que muy pocas especies son de distribución restringida pues la mayoría toleran una amplia variación de las condiciones ambientales, siendo por lo tanto organismos eurióicos.

En la naturaleza existe una sucesión normal de formas, o secuencia, algunas veces caracterizada por el florecimiento de alguna especie.

Los factores ecológicos que más influyen sobre la distribución y abundancia de las especies de ciliados son la temperatura, el pH., el oxígeno y anhídrido carbónico disueltos, y la abundancia y tipo de alimento.

Temperatura.—A pesar de que la temperatura de un cuerpo de agua está en relación directa con la cantidad de luz solar que recibe, los protozoarios ciliados son organismos sobre las que la luz tiene poca influencia, pudiéndose considerar que en general son organismos fotofóbicos, pues se encuentran con mayor abundancia en lugares sombreados, que en aquellos con gran cantidad de luz. La mayoría de las especies se consideran euritéricas, ya que toleran amplios límites en los cambios termales, teniendo una mayor influencia la temperatura sobre el grado de multiplicación que sobre cualquier otro aspecto de su ciclo vital.

De acuerdo con Noland, 1925, el grupo puede dividirse en especies termófilas o de temperatura alta como son *Coleps hirtus*, *Halteria grandinella*, *Spirostomum ambiguum*, *Spirostomum teres*, *Urocentrum turbo*; en especies termofóbicas o de temperatura baja como *Chilodonella uncinata* y *Vorticella campanula* y un grupo de organismos de temperatura media como *Cinetochilum margaritaceum*, *Cyclidium glaucoma*, *Paramecium caudatum*, *Stylonichia mytilus*. Además el autor considera que la temperatura influye sobre los ciliados a través de la influencia que tiene sobre el alimento que utilizan.

En los cuerpos de agua investigados encontramos una variación en la temperatura, en el momento de tomar la muestra, resumida en los siguientes datos.

Tabla de temperatura anual

mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
temp.												
med.	14°	18°	19°	20°	21°	21°	21°	22°	21°	19°	18°	15°

Las cifras anteriores, corresponden a la media resultante de los datos obtenidos a través de cada mes, en las diferentes estaciones clasificadas como de colectas periódicas

Como se puede apreciar, la temperatura mínima en el año fue de 14° C., correspondiente al mes de enero, la temperatura máxima alcanzó 22° C., durante el mes de agosto y la temperatura promedio fue de 19° C.

pH.—La composición iónica de las muestras de agua estudiadas, tuvo durante el año una variación mínima, manteniéndose siempre con un promedio muy cercano al punto neutro.

Tabla de pH anual

mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
pH	6.7	6.8	6.9	6.4	6.9	6.6	7.1	6.8	7.0	6.7	7.2	6.8

Como se observa el pH más ácido fue de 6.4, durante el mes de abril, el pH más alcalino fue de 7.2, en el mes de noviembre y el promedio fue de 6.8.

Dentro de la bibliografía ecológica sobre el grupo de ciliados, el dato correspondiente a pH del medio es el menos tratado; podemos considerar que el medio ligeramente ácido, es favorable para el desarrollo de las especies que localizamos.

Oxígeno y anhídrido carbónico disueltos.—Son factores que influyen indirectamente sobre los protozoarios ciliados y su distribución ambiental, a pesar de que el oxígeno disuelto es necesario para su respiración.

Existen especies que viven con más de 80% de oxígeno de saturación como son *Coleps hirtus* y *Pleuronema coronata*; especies que se encuentran en medios con 45% de oxígeno de saturación como *Blepharisma persicinum*, *Caenomorpha lauterborni*, *Glaucoma scintillans*. Las especies con mayor límite de variación a la cantidad de oxígeno son *Coleps hirtus*, *Chilodonella uncinata*, *Frontonia leucas* y *Urocentrum turbo*.

El anhídrido carbónico disuelto tiene mayor influencia sobre aquellas especies que se alimentan fundamentalmente de bacterias, como son *Caenomorpha lauterborni*, *Cyclidium glaucoma*, *Glaucoma scintillans*, *Metopus* sp., *Paramecium aurelia*, *Vorticella campanula*; ya que ciertas bacterias son más abundantes en sitios con mayor cantidad de este gas en solución.

La cantidad de anhídrido carbónico disuelto varía en un depósito de agua en los diferentes niveles, siendo siempre más abundante en el fondo.

Abundancia y tipo de alimento.—La mayoría de los autores que se han ocupado de la ecología del grupo; Noland, 1925; Johnson, 1941; Fauré-Fremiet, 1950 y 1961; Stout, 1956; Bamforth, 1958 y 1953; Bragg, 1960; están de acuerdo en considerar a este factor como el de mayor influencia en la distribución de las especies, ya que las necesidades alimenticias crean relaciones de interdependencia nutritiva más o menos específicas y son el origen de toda microbiocenosis.

Todos los ciliados libres ingieren partículas sólidas como alimento, comportándose como fagotrofos obligados. De acuerdo al tamaño de las partículas que toman, pueden considerarse dos grupos: ciliados micrófagos, son los más frecuentes y se nutren de partículas finas, como bacterias; y ciliados macrófagos, que pueden ser fitófagos o carnívoros y predadores o detritófagos.

Desde el punto de vista de naturaleza de su alimento pueden ser herbívoros, carnívoros y omnívoros.

El grupo Captantia, según Fauré-Fremiet, 1961, está formado por ciliados predadores y pertenecen a los órdenes Gymnostomatida y Suctorida, como son entre otros *Lacrymaria olor* y *Podophrya fixa*.

El grupo Vorticosa está compuesto por especies que producen en el medio una corriente dirigida hacia el citostoma, pudiendo ser micro o macrófagos; siendo esto característico de especies de los órdenes Hymenostomatida y Peritrichida, como *Cyclidium glaucoma* y *Vorticella campanula*.

Muchas especies son omnívoras, con ejemplos muy claros dentro de los órdenes Heterotrichidae Hypotrichida, como *Stentor coeruleus* y *Euplotes patella*; otras son detritófagas o bien histiófagas como *Coleps hirtus*, dentro del orden Gymnostomatida.

Microhabitats.—Los protozoarios son de los animales que más relación directa tienen con el medio ambiente, pues solamente están limitados y separados de éste por una membrana permeable al agua y a los gases.

Debido a su tamaño, los protozoarios ciliados pueden considerarse relacionados con hábitats pequeños o microhabitats; que son pequeñas regiones, de pocos centímetros cúbicos dentro de una masa de agua.

De acuerdo con Fauré-Fremiet, 1950, y con Bamforth, 1963, se pueden considerar cinco diferentes tipos de microhabitats:

Fondo.—Es un sustrato rico en materia orgánica y bacterias, está ocupado por ciliados aplanados, himenostomátidos, hipotríquidos; por formas sésiles, heterotríquidos, suctóridos, peritríquidos y por organismos que se deslizan sobre un sustrato, como gimnostomátidos.

Estructuras sumergidas.—Formado por sustratos sumergidos y ramificados, como masas de algas, hojas y restos de vegetales; soportan formas planas como gimnostomátidos, himenostomátidos e hipotríquidos.

Agua abierta.—Es el hábitat más amplio y abundante, comprende desde la superficie del agua hasta el fondo y

favorece las formas redondas y cilíndricas, que tienen movimientos de translación muy amplios, como himenostomátidos y heterotríquidos.

Película de la superficie del agua.—Aunque en posición invertida, es también un sustrato para formas planas, hipotríquidos o para organismos sésiles, peritríquidos y suctóridos.

Sustratos o microhabitats especiales.—Generalmente está formado por sustratos orgánicos que son utilizados para ciertas asociaciones, como es la de los productores comensales de vorticélidos coloniales o por predadores muy especializados que sólo atacan a especies determinadas de organismos coloniales, como es el caso de *Amphileptus carchesii* predador de *Carchesium polypinum*.

Cada microhabitat puede considerarse como una comunidad ecológica de productores y consumidores, con relaciones definidas para cada uno.

La composición específica de una comunidad de protozoarios en un cuerpo de agua, está constantemente cambiando, aunque la diversidad de especies permanece regularmente constante; el conjunto de organismos puede considerarse como formando micropoblaciones acuáticas naturales.

La diversificación estructural, el alto grado de diferenciación y la complejidad morfológica que tienen los protozoarios ciliados permite su adaptación a medios muy variados.

Las interrelaciones e interdependencias que se establecen entre los ciliados y otros organismos pequeños tanto animales como vegetales, constituye una microbiocenosis que cuando es reproducida en el laboratorio se logra que el cultivo de determinado organismo se vea muy favorecido, al hacerse semejantes las condiciones que la especie tiene en la naturaleza. Las especies que presentan una distribución más diversificada y amplia son las que mejor se cultivan en el laboratorio, es decir, las que se consideran como especies euriólicas como *Paramecium caudatum*, *Euplotes patella*, *Cyclidium glaucoma*, entre otras.

De acuerdo con los datos anteriores y siguiendo el método ecológico de Kolwitz y Marsson, 1908-1909 y las adiciones de Kolwitz, 1935 y 1950, revisado por Liebman, 1951 y 1962, y citado por Bick, 1962, y que ha sido básico para la evaluación limnológica de la polución en los depósitos de agua, las condiciones generales de los medios acuáticos investigados, hacen que sea posible considerarlos dentro de las zonas alfa y beta mesosapróbicas.

La zona alfa-mesosapróbica tiene, de acuerdo con Fjerdingsstad, 1963, un alto contenido en aminoácidos, una saturación de oxígeno disuelto menor de 50% y carece de ácido sulfhídrico; contiene gran abundancia de organismos.

La zona beta-mesosapróbica se caracteriza por la oxidación e imneralización de la substancia orgánica y por tener oxígeno disuelto con 50% o más de saturación.

Al tratarse descriptivamente a cada una de las especies encontradas, se hace referencia en cada caso a su tipo de microhabitat, a su tipo de alimentación y a su facilidad de cultivo.

SISTEMATICA

SUBCLASE HOLOTRICHIA STEIN, 1659

ORDEN GYMNOSTOMATIDA BÜTSCHLI, 1889

Suborden Rhabdophorina Fauré-Fremiet en Corliss, 1956

Familia Colepidae Ehrenberg, 1838

Coleps hirtus (O. F. Müller, 1786)

(Lám. 3, fig. 1 y Lám. 18, figs. 1-3 y 6)

Morfología externa. 40-54 x 30-36 micras. Cuerpo de forma ovoide, ligeramente alargado, truncado en ambos extremos, con aspecto de barril; con una armadura que puede separarse en 4 cinturas, formada cada una de 20 placas, arregladas de tal manera que envuelven a todo el organismo y le dan un aspecto como si estuviera dividido por surcos. Tiene 4 procesos espinosos cerca del extremo antapical. Ciliatura somática uniforme, simple; en algunos individuos se observa un cilio caudal más largo. Citostoma localizado en el extremo apical, sin ciliatura bucal especializada.

Anatomía interna. Citosoma granuloso difícil de observar in vivo, debido a la armadura protectora; con aumento fuerte se perciben movimientos de cicloisis. Tiene una citofaringe tubular que se angosta ligeramente hacia el centro del citosoma. Aparato nuclear formado por un macronúcleo esférico de 15 micras localizado el centro del cuerpo, y un micronúcleo esférico de 2 micras. Una sola vacuola contráctil, esférica, de 15 micras de diámetro, localizada en el tercio posterior. Vacuolas digestivas poco visibles. Carece de cristales birrefringentes.

Ecología. Vive tanto en agua abierta como en el fondo, debido a su forma y a su hábito de alimentación que es omnívoro, con tendencia carnívora y detritófaga. Es fácil de cultivar en infusión de trigo, en unión de otras especies de protozoarios. Apareció en las muestras estudiadas a través de todo el año.

Comentario. Primera especie que se describió del género *Coleps* Nitzsch y también la más frecuente en la localidad investigada. Observado con un microscopio estereoscópico, tiene un color blanco muy puro; en luz polarizada la armadura presente una birrefringencia muy ligera. Es un ciliado fácil de distinguir por su forma de "barril" o de "elote". Especie descrita por primera vez para México por Sokoloff, 1931.

Coleps hirtus var. *lacustris* Fauré-Fremiet, 1924

(Lám. 3, fig. 2 y Lám. 18, fig. 5)

Morfología externa. 50-60 x 30-35 micras. Cuerpo ovoide, redondeado, rígido, con aspecto muy marcado de "barril", con una armadura externa formada de placas. Ciliatura somática uniforme. Citostoma apical, poco aparente sin ciliatura especial.

Anatomía interna. Citosoma granuloso, con vacuolas digestivas numerosas. Macronúcleo de forma ovoide y central de 12 x 8 micras y un sólo micronúcleo esférico de 1.5 micras. Una vacuola contráctil colocada posteriormente, de 12-15 micras de diámetro. Carece de granulaciones anisotrópicas.

Ecología. Microhabitat de aguas abiertas. Organismo poco frecuente, sólo se localizó en los meses de temperatura más alta. Alimentación omnívora; se cultivó artificialmente con éxito.

Comentario. Con características morfológicas, fisiológicas y ecológicas semejantes a *Coleps hirtus* (O. F. Müller). Esta variedad se puede distinguir principalmente por su aspecto más redondeado. Existen pocas citas en la bibliografía sobre esta variedad; descrito sólo por su descubridor y por Kahl, 1930. Descrita por primera vez para México.

Coleps octospinus Noland, 1925

(Lám. 3, fig. 3 y Lám. 18, fig. 4)

Morfología externa. 86-108 x 50-61 micras. Cuerpo de forma ovoide y aspecto de "barril", es la especie del género *Coleps* Nitzsch de mayor tamaño, distinguiéndose además por la presencia de 8 procesos espinosos en la región antapical, 4 terminales y 4 subterminales intercalados además tiene 4 espinas dobles más pequeñas en el margen del citostoma que se localiza en la porción apical del cuerpo. Armadura formada por 13 placas cuadradas, separadas por 24 surcos longitudinales. Ciliatura somática uniforme y simple.

Anatomía interna. Citosoma granuloso. Vacuolas digestivas abundantes y regularmente distribuidas. Macronúcleo esférico localizado centralmente, de 18-21 micras, con 1-2 micronúcleos de 2-2.5 micras. Una vacuola contráctil de 15-17 micras de diámetro, localizada en el extremo antapical. Gránulos birrefringentes acumulados en el extremo posterior.

Ecología. Distribución restringida a los meses de junio a agosto y no muy abundante. Vive en aguas abiertas y en el fondo. Es omnívoro, con tendencia carnívora. Se cultivó bien en el laboratorio.

Comentario. Se localizan muy pocos reportes de esta especie en la bibliografía especializada. Descrita originalmente para el Continente Americano y previamente mencionada por nosotros (López-Ochoterena, 1964b), pero descrita por primera vez en México en este trabajo.

Familia Enchelyidae Ehrenberg, 1838

Lacrymaria olor (O. F. Müller, 1776)

(Lám. 3, fig. 4 y Lám. 18, fig. 7)

Morfología externa. 100-350, 30-60 micras. Cuerpo alargado en forma de botella, con la parte anterior delgada, formando un "cuello" y la posterior redondeada. Ciliatura somática uniforme, con cilios de 6-7 micras de longitud. Tiene mionemas ectoplásmicos en posición diagonal, que hacen que el organismo sea muy contráctil. Citostoma localizado anteriormente, en el polo apical de la proboscis y sobre una elevación redondeada que presenta cilios más largos.

Anatomía interna. Citosoma granular con movimientos brownianos muy aparentes, cuando se observa con aumento fuerte. Vacuolas digestivas abundantes y de diferentes tamaños, con movimientos de ciclosis. Aparato nuclear formado por 2 macronúcleos esféricos, unidos y colocados al centro de la parte ancha del cuerpo de 15-20 micras cada uno, y un micronúcleo esférico de 2-3 micras, colocado entre los dos cuerpos del macronúcleo. Tiene 2 vacuolas contráctiles de 15 micras, localizada una en la parte anterior cerca del inicio de la proboscis y la otra en la parte posterior. Carece de gránulos birrefringentes.

Ecología. Escaso, difícil de encontrar vive en aguas abiertas y de fondo. Su hábito alimenticio es carnívoro, a base de protozoarios pequeños. No se pudo cultivar con éxito en el laboratorio.

Comentario. Muy vistoso, fácil de identificar, aunque no es abundante. Fue encontrado originalmente para México por Pérez-Reyes y Salas, 1961 y descrito por primera vez de aguas dulces de la República Mexicana, en este trabajo.

Urotricha ovata Kahl, 1927

(Lám. 3, figs. 5-7 y Lám. 19, figs. 1-3)

Morfología externa. 15-22 x 9-16 micras. Cuerpo de forma ovoide, truncando anteriormente y redondeado en la parte posterior; ciliatura somática uniforme, con cilios de 3-4 micras de largo y un cilio caudal mayor, de 12 micras. Citostoma localizado en la parte apical del cuerpo, rodeado de una ligera elevación en forma de anillo y con cilios gruesos. Tratado el organismo con sales de plata, las cinétidas toman el aspecto de líneas gruesas y son 3 centrales completas y 2 laterales incompletas, que sólo llegan a la mitad *del cuerpo*.

Anatomía interna. Citosoma ligeramente granular, con movimientos brownianos muy claros. Aparato nuclear compuesto por un macronúcleo esférico de 6 micras, colocado en posición central, y un micronúcleo también esférico de 1.5 micras, colocado cercano al anterior. Una vacuola contráctil en posición antapical y de 4-5 micras de diámetro. Carece de cristales birrefringentes.

Ecología. Organismo de aguas abiertas; se alimenta de protozoarios flagelados pequeños; tiene movimientos de translación muy rápidos, lo que dificulta su identificación in vivo, además cuando está inmóvil se encuentra siempre vibrando. Especie muy abundante durante todo el año. Se cultiva bien en unión de *Chilodonella uncinata* Ehrenberg.

Comentario. Pequeño, muy difícil de determinar, tanto por su tamaño como por sus movimientos rápidos. Se tiñe bien con la técnica de Klein. Especie descrita por primera vez para México.

Familia Amphileptidae Bütschli, 1889

Litonotus fasciola (Ehrenberg, 1838)

(Lám. 4, fig. 1 y Lám. 19, figs. 4-6)

Morfología externa. 80-96 x 20-26 micras. Cuerpo de forma alargada aplanado, con la región anterior formando una prolongación en forma de "cuello" corto y ligeramente contráctil, y la región posterior, con cilios en un solo lado. Citostoma localizado en el principio de la zona anterior delgada.

Anatomía interna. Citosoma dividido muy claramente en ecto y endosoma, el primero hialino y transparente y el segundo granuloso. Aparato nuclear colocado al centro y formado por dos macronúcleos unidos, de forma esférica o ligeramente ovoides, de 15-20 micras y un micronúcleo esférico de 1-2 micras, colocado centralmente. Una vacuola contráctil de 15-25 micras, en el extremo antapical del citosoma. Carece de gránulos birrefringentes.

Ecología. Encontrado siempre en muestras de fondo, con regular abundancia y a través de todo el año. Su alimentación es a base de otros ciliados. Se multiplica bien en los cultivos durante la primera o segunda semana; después desaparece.

Comentario. Presenta un macronúcleo muy visible in vivo.

De acuerdo con Corliss, 1960, el nombre correcto del género es *Litonotus* y no *Lionotus* como aparece normalmente en la literatura, debido a una corrección equivocada de Bütschli por haber estado ya ese nombre pre-ocupado. El género ha sido revisado últimamente por Canella, 1960. Especie descrita por primera vez para la fauna de México.

Amphileptus carchesii Stein, 1867

(Lám 4, fig. 2 y Lám. 20, figs. 1-5)

Morfología externa. 240-420 x 84-90 micras. Cuerpo ovoide, ligeramente alargado y aplanado, con forma de frasco. Ciliatura somática uniforme, con cilios más gruesos y visibles en el lado donde se localiza el citostoma que carece de ciliatura especializada. Posee una estructura filamentosa que sale de una excavación localizada en el extremo antapical del cuerpo y con la que se fija "amarrándose" al pedúnculo de *Carchesium polypinum* (Linnaeus), del que es predador.

Anatomía interna. Citosoma granuloso, con movimientos de ciclosis y brownianos muy aparentes. Vacuolas digestivas abundantes y regularmente distribuidas. Aparato nuclear formado por un macronúcleo con cuatro masas ovoides unidas entre sí y colocadas en el centro del cuerpo, de 25 x 15 micras y un micronúcleo esférico de 1.5-2.5 micras, centralmente colocado. Tiene numerosas vacuolas contráctiles marginalmente colocadas, de 7-10 en un lado y de 3-5 en el otro lado, cada una de 10-15 micras de diámetro. Carece de gránulos birrefringentes.

Ecología. Hábitat muy especializado circunscrito al pedúnculo de *Carchesium polypinum* (Linnaeus), cilio peritrítico del que es predador; por lo tanto, se localizó en muestras de fondo, solamente durante los dos primeros meses del año. Muy difícil de cultivar.

Comentario. Observado en contraste de fases, muestra muy claramente su macro núcleo y sus numerosas vacuolas contráctiles. El género ha sido revisado recientemente por Canella, 1960. Es descrito por primera vez para la microfauna de México.

Suborden Cyrtophorina Fauré-Fremiet en Corliss, 1956

Familia Chlamyodontidae Stein, 1859

Chilodonella uncinata (Ehrenberg, 1838)

(Lám. 4, figs. 3-5 y Lám. 20, figs. 6-8)

Morfología externa. 24-45 x 21-30 micras. Cuerpo de forma ovoide, aplanado dorsoventralmente, con la superficie ventral plana y la dorsal convexa. Ciliatura somática restringida a la superficie ventral y representada por 5 cinétidas colocadas del lado izquierdo y 5 del lado derecho, además de 3 cinétidas que circundan el citostoma, donde se localiza el inicio de una canasta citofaríngea formada por 8-10 triquitos dirigidos hacia atrás y curvados, en forma de interrogación, los que se disponen en línea recta en el momento de alimentarse el protozoario. Ventralmente presenta un argiroma que se hace visible al ser tratado el organismo con sales de plata.

Anatomía interna. Citosoma homogéneo, con gránulos muy pequeños, y sin gránulos birrefringentes. Aparato nuclear formado por un macronúcleo esférico, de 10-14 micras, con gránulos cromáticos gruesos, colocado en el tercio posterior del cuerpo, y un micronúcleo esférico de 2 micras. Tiene vacuolas digestivas pequeñas y poco numerosas. Vacuola contráctil de 6 micras de diámetro, en posición posterior.

Ecología. Muy abundante en las muestras de fondo, se localizó a través de todo el año. Nutrición bacteriófaga. Fácil de cultivar en el laboratorio.

Comentario. In vivo es fácil de observar y de distinguir las estructuras que lo caracterizan. Se tiñe bien con la técnica de Klein, con la que muestra claramente cinétidas ventrales y argiroma. Es descrito por primera vez para la fauna de México.

ORDEN TRICHOSTOMATIDA BÜTSCHLI, 1889

Familia Colpodidae Ehrenberg, 1838

Colpoda maupasi Enriquez, 1908

(Lám. 4, figs. 6-7 y Lám. 21, figs 1-5)

Morfología externa. 39-60 X 25-36 micras. Cuerpo reniforme aplanado, con el borde central circular y el dorsal convexo. Ciliatura somática uniforme, con cilios pares localizados en surcos muy marcados. Citostoma localizado ventralmente, en el tercio superior del cuerpo, al final de una quilla corta, y en la base de un vestibulo claramente definido. Tiene 16-18 cinétidas irregulares, unidas entre sí por fibras transversales que forman una red argirómica doble.

Anatomía interna. Citosoma muy granuloso. Vacuolas digestivas muy abundantes y de gran tamaño que llenan todo el interior del citosoma. Aparato nuclear formado por un macronúcleo esférico de 6 micras, localizado centralmente y un micronúcleo de 1-1.5 micras. Una vacuola contráctil en posición terminal, de 15 micras. Presenta gránulos birrefringentes muy abundantes, repartidos regularmente por todo el citosoma.

Ecología. Localizado en muestras de aguas abiertas y en muestras de fondo, a través de todo el año. Alimentación a base de bacterias. Se cultiva bien durante las dos primeras semanas en infusión de trigo; después sólo se localizan sus quistes.

Comentario. Difícil de determinar; se confunde fácilmente con *Colpoda cucullus* O. F. Müller y con *Colpoda inflata* Stokes. Es fácil de teñir con la técnica de Klein. En cultivos viejos, se localizan quistes reproductores y de resistencia, tanto de forma esférica como hexagonal, de 24-37 micras. Especie localizada y descrita por primera vez en México.

ORDEN HYMENOSTOMATIDA DELAGE Y HÉROUARD, 1896

Suborden Tetrahymenina Fauré-Fremiet en Corliss, 1956

Familia Tetrahymenidae Corliss, 1952

Glaucoma scintillans Ehrenberg, 1830

(Lám. 5, figs. 1-2 y Lám. 21, figs. 6-8)

Morfología externa. 45-60 X 30-45 micras. Cuerpo ovoide a piriforme, con ambos extremos redondeados. Ciliatura somática uniforme, con cinétidas meridianas dobles, convergiendo en el extremo antapical. Citostoma en posición ventral, sobre la línea media y en el tercio anterior del cuerpo, al final de una sutura preoral muy claramente definida, con ciliatura bucal tetrahiménica muy aparente, sobre todo la membrana ondulante (UM).

Anatomía interna. Citosoma denso, con granulaciones pequeñas, sin gránulos birrefringentes. Numerosas vacuolas digestivas de 5-7 micras. Macronúcleo esférico de 18-21 micras y un micronúcleo de 2 micras. Una vacuola contráctil de 12-15 micras, en el tercio posterior del citosoma. En muchos ejemplares se encontraron bacterias de forma bacilar corta dentro del citoplasma.

Ecología. Microhabitat tanto de aguas abiertas como de fondo. Se nutre a base de bacterias. Se multiplica bien en infusión de trigo y en cultivos mixtos.

Comentario. Fácil de localizar durante todo el año. La técnica de Klein pone de manifiesto claramente sus estructuras argentófilas. Organismo descrito para México por Sokoloff, 1931.

Tetrahymena piriformis (Ehrenberg, 1838)

(Lám. 5, fig. 3 y Lám. 22, figs. 1-3)

Morfología externa. 35-60 micras. Cuerpo normalmente piriforme, pero puede fácilmente tomar la forma ovoide; con el extremo apical agudo y el antapical redondeado. Ciliatura somática uniforme, con 12-22 cinétidas meridianas que convergen en el polo posterior, con cinetosomas uniformemente repartidos y cilios de igual tamaño en todo el cuerpo. El citostoma localizado al centro de la línea media ventral y en posición anterior; la ciliatura bucal es tetrahiménica, formada por 3 membranelas que forman la zona adoral de membranelas (AZM) colocadas del lado izquierdo del animal y una membrana ondulante (UM) del lado derecho y fácilmente visible. Citoprocto (CYP) y poros de la vacuola contráctil (CVP) muy aparentes, cuando el organismo se trata con sales de plata, por ser estructuras argentófilas.

Anatomía interna. El citosoma es homogéneo con granulaciones finas. Aparato nuclear formado por un macronúcleo esférico u ovoide, de 9-13 micras y un micronúcleo esférico de 1-3 micras. Numerosas vacuolas digestivas de 3-5 micras, repartidas uniformemente. Una sola vacuola contráctil de 6-8 micras, en posición posterior, que se abre al exterior por dos poros situados sobre un meridiano ciliar que no llega al punto inicial de los otros. Carece de gránulos birrefringentes.

Ecología. Se localiza en aguas abiertas y de fondo, a través de todo el año. Nutrición a base de bacterias. En el laboratorio se cultiva bien en infusión de trigo y en medios axénicos.

Comentario. Se considera a esta especie como el ciliado actualmente más estudiado desde el punto de vista fisiológico y bioquímico. En las muestras examinadas se consideró como un organismo difícil de identificar in vivo, pues se confunde con facilidad con individuos del género *Glaucoma* Ehrenberg. Tratado con la técnica de Corliss, muestra claramente sus estructuras argentófilas. Especie descrita para la fauna de México por Elliot y Hayes, 1955.

Loxacephalus plagius (Stokes, 1885)

(Lám. 5, fig. 4 y Lám. 22, figs 4-5)

Morfología externa. 45-67 x 16-27 micras. Cuerpo de forma cilíndrica, con el extremo apical truncado y el antapical curvado. Ciliatura somática uniforme, cilios de 7-8 micras, con un cilio caudal más largo, de 15-18 micras. Citostoma ventral, de 6 micras de longitud, con ciliatura bucal tetrahiménica simple y muy poco aparente.

Anatomía interna. Citosoma granuloso, con movimientos de ciclosis muy aparentes. Macronúcleo de forma esférica a ovoide, de 5-8 micras localizado centralmente, y 1-2 micronúcleos esféricos, de 1-1.5 micras, cercanos al extremo anterior. Una sola vacuola contráctil en posición posterior y de 6 micras de diámetro. Carece de gránulos birrefringentes.

Ecología. Microhabitat de sustratos sumergidos. Nutrición bacteriófaga. Lo localizamos con mayor abundancia durante los meses de temperatura media más baja, por lo que lo consideramos como termofóbico. En el laboratorio se puede cultivar en cultivos mixtos.

Comentario. Especie descrita originalmente para el Continente Americano y por primera vez para México en este trabajo.

Monochilum frontatum Schewiakoff, 1893

(Lám. 5, figs. 5-6 y Lám. 22, figs. 6-7)

Morfología externa. 180-300 X 96-144 micras. Cuerpo de forma elipsoidal, ligeramente aplanado en la región ventral y ligeramente convexo en su lado dorsal. Ciliación somática uniforme, con cinétidas meridianas, con cinetosomas grandes y muy claros, después de ser tratados con sales de plata. Citostoma en posición ventral, localizado en el tercio anterior, con ciliatura bucal tetrahiménica aparente.

Anatomía interna. Citosoma granuloso, con granulaciones de tamaños muy diversos. Aparato nuclear formado por un macronúcleo de forma ovoide, colocado al centro del citosoma y desplazable, de 70-72 x 25-36 micras y un micronúcleo esférico de 5-7 micras. Una vacuola contráctil en posición central, de 25-35 micras de diámetro. Contiene gran cantidad de gránulos birrefringentes uniformemente repartidos; los pequeños presentan movimientos brownianos muy intensos. In vivo se perciben claramente los tricocistos colocados radialmente en el córtex y sobre la película.

Ecología. Encontrado en aguas abiertas tiene movimientos de translación muy rápidos. Abundante durante los meses de abril a junio. Alimentación a base de algas verdes y diatomeas. Difícil de cultivar en los medios empleados.

Comentario. De cuerpo elástico, fácilmente deformable, cuando esto ocurre; el citostoma se localiza centralmente sobre la cara ventral. Especie descrita por primera vez para la fauna protozoológica de México.

Familia ?.

Platynematum sociale (Penard, 1922).

(Lám. 5, figs. 7-8 y Lám. 22, fig. 8)

Morfología externa. 32-48 X 16-28 micras. Cuerpo de forma ovoide y aplanado. Ciliatura somática uniforme, con 8-10 cinétidas colocadas en surcos más o menos profundos; con un cilio caudal de 12 micras de largo. Citostoma pequeño, poco aparente, localizado en el tercio anterior, con ciliatura bucal de tipo tetrahiménico.

Anatomía interna. Citosoma denso, con granulaciones pequeñas que muestran movimientos brownianos; sin gránulos birrefringentes, el citoplasma está ligeramente coloreado de amarillo. Aparato nuclear formado por un macronúcleo esférico a ovoide de 6-8 micras y un micronúcleo esférico de 1.5-2 micras, colocados ambos en posición central o ligeramente desplazados hacia el extremo antapical. Una vacuola contráctil de 3-5 micras de diámetro, localizada en el tercio posterior del cuerpo.

Ecología. No muy abundante en las muestras estudiadas, sólo apareció durante los meses de junio a septiembre. Microhabitat de fondo. Nutrición a base de bacterias. En el laboratorio se multiplica bien en cultivos mixtos a base de infusión de trigo.

Comentario. Pasa inadvertido, excepto por el color ligeramente amarillento que presenta; se puede confundir con *Cinetochilum margaritaceum* Perty. Responde bien a la técnica de Klein. Especie descrita por primera vez para la microfauna de México.

Suborden Peniculina Fauré-Fremiet en Corliss, 1956

Familia Parameciidae Dujardin, 1841

Paramecium caudatum (O. E. Müller, 1773)

(Lám. 6, figs. 4-5 y Lám. 24, figs. 1-3)

Morfología externa. 170-280 x 40-62 micras. Cuerpo alargado, con forma de huella de pie, con el extremo apical ligeramente agudo y el antapical redondeado. Ciliatura somática uniforme, con el arreglo característico del género; en la región antapical destacan varios cilios "caudales" más largos y que sirven para identificar a la especie in vivo. Citostoma ventral, localizado al final del surco oral y al fondo del vestíbulo; tiene ciliatura bucal compleja, formada por una membrana endoral, 2 penículos y un cuadrulo, estructuras que se consideran homólogas a las que forman la ciliatura bucal tetrahiménica. El citoprocto en posición ventral presenta forma de línea en zigzag. Los poros de las vacuolas contráctiles (CVP) se localizan en la cara dorsal.

Anatomía interna. Citosoma granuloso, con cristales birrefringentes muy abundante y vacuolas digestivas numerosas, que tienen movimientos de ciclosis muy definidos. Aparato nuclear formado por un macronúcleo ovoide, de 30-40 x 12-15 micras, situado en posición central y un micronúcleo esférico de 2-3 micras, que en muchas ocasiones se encuentra dentro de una escotadura del macronúcleo. Tiene 2 vacuolas contráctiles en posición subterminal, con poros definitivos y con sístole y diástole alterna.

Ecología. Microhabitat múltiple. Se alimenta de bacterias. Se cultiva bien en infusión de trigo y en cultivos mixtos.

Comentario. Es la especie tipo del género, y además se considera como el organismo que representa y ejemplifica al grupo de protozoarios ciliados. En la localidad estudiada fue la menos abundante, de las tres especies del género encontradas, aunque se localizó a través de todo el año. Tratada con la técnica de Klein y con la técnica de Corliss, muestra muy claramente sus estructuras argentófilas, al igual que las otras dos especies. Especie descrita para México por Sokoloff, 1931.

Paramecium aurelia (Ehrenberg, 1838)

(Lám. 6, figs. 1-3 y Lám. 23, figs. 1-5)

Morfología externa. 160-180 x 35-40 micras. Cuerpo alargado, en forma de huso, con el extremo apical ligeramente agudo y el antapical redondeado. Ciliatura somática uniforme, con cinétidas meridianas completas en la región dorsal y cinétidas transversales en la región ventral, las de la región anterior, a los lados de la sutura preoral y las posteriores, a los lados del citoprocto, localizado sobre la línea media ventral, con el aspecto de línea en zigzag. Cinetosomas grandes, de 0.5 micras, muy claros y aparentes, después de ser tratado el organismo con sales de plata. Citostoma localizado al final del vestíbulo, sobre la línea media ventral y éste al final de un surco oral muy marcado. La ciliatura bucal formada por una membrana endoral, dos penículos y un cuadrulo.

Anatomía interna. Citosoma con granulaciones de diferentes tamaños, con vacuolas digestivas de 6-8 micras de diámetro, muy abundantes y con movimientos de ciclosis característicos, que se inician en la citofaringe, y terminan después de una vuelta completa en el citoprocto. Tiene cristales anisotrópicos abundantes, regularmente repartidos o concentrados en el extremo antapical del cuerpo. Aparato nuclear formado por un macronúcleo ovoide, de 60-70 micras, colocado normalmente al centro, pero puede desplazarse con facilidad y micronúcleos de 2-3 micras de diámetro. Tiene vacuolas contráctiles colocadas en los polos del cuerpo, con canales alimentadores muy claros y definidos y con sístole y diástole alterna, que varía con las condiciones del medio.

Ecología. Se localiza con facilidad en cualquier época del año, con un microhabitat múltiple, de aguas abiertas, de fondo y sobre estratos sumergidos. Es uno de los ciliados que resisten mejor los cambios ambientales. Nutrición bacteriófaga. En el laboratorio se cultiva bien en infusión de trigo, en los cultivos mixtos sobrepasa en número a cualquier otra especie; en los cultivos digénicos, el máximo de crecimiento de la población se logra a las 3 ó 4 semanas empezando entonces a decrecer, para desaparecer completamente a las 8 semanas de iniciado el cultivo.

Comentario. Siempre muy abundante en todas las muestras estudiadas en ninguna faltó, pudiendo ser considerado por esta razón como la especie más abundante en número de individuos y la más ampliamente distribuida en la localidad de referencia. Especie localizada previamente por Pérez-Reyes y Salas, 1961, y descrita por primera vez en México en este trabajo.

Paramecium multimicronucleatum Powers y Mitchell, 1910

(Lám. 6, figs. 6-7 y Lám. 24, figs. 4-6)

Morfología externa. 240-270 x 60-75 micras. Cuerpo alargado, con ambos extremos ligeramente agudos. Ciliación somática uniforme y de distribución muy semejante a las otras dos especies descritas. Citostoma en posición ventral y con las mismas estructuras bucales, características del género. Las cinétidas, los cinetosomas, los poros de las vacuolas contráctiles (CVP) y el citoprocto (CYP), así como las estructuras orales, se ponen claramente de manifiesto con cualquiera de las diferentes técnicas a base de nitrato de plata.

Anatomía interna. Citosoma granuloso, con cristales birrefringentes y numerosas vacuolas digestivas que presentan movimientos de ciclosis muy definidos. Aparato nuclear formado por un macronúcleo de forma ovoide, de 50 x 20 micras y 3-5 micronúcleos de forma esférica y de 1.5 a 3 micras. Tiene 2 vacuolas contráctiles colocadas en los extremos, con sístole y diástole alterna; algunos individuos presentaron una vacuola contráctil adicional colocada al centro del cuerpo. In vivo es posible observar la posición de los tricocistos en el córtex.

Ecología. Se localiza en diferentes microhabitats, fondo, sustratos sumergidos y agua abierta. Su nutrición es bacteriófaga. En el laboratorio se cultiva bien en cultivos mixtos a base de infusión de trigo.

Comentario. Es la especie que ocupa el segundo lugar en abundancia, dentro del género *Paramecium* O. F. Müller, dentro de la localidad estudiada. Wichterman, 1953, se ha ocupado de reunir lo publicado sobre el género, el cual con sus diferentes especies, es uno de los más estudiados, dentro de los protozoarios ciliados.

Especie descrita originalmente para el Continente Americano y por primera vez en este trabajo, para la fauna de México, aunque fue encontrada por Pérez-Reyes y Salas, 1961, en el Lago de Xochimilco, D. F.

Familia Cinetochilidae Perty, 1852

Cinetochilum margaritaceum Perty, 1852

(Lám. 7, figs. 1-2 y Lám. 25, figs. 1-2)

Morfología externa. 25-43 x 15-28 micras. Cuerpo de forma ovoide, aplanado, con ambos extremos redondeados. Ciliatura somática restringida a la superficie ventral; tiene además 3-5 cilios caudales de 10-12 micras de largo. Ciliatura bucal compleja de tipo tetrahiménico, dentro de una cavidad bucal poco visible y localizada al centro de la línea media ventral.

Anatomía interna. Citosoma denso, con granulaciones que presentan movimientos brownianos. Aparato nuclear formado por un macronúcleo esférico de 9-12 micras y un micronúcleo también esférico de 2 micras de tamaño. Vacuolas digestivas numerosas, repartidas regularmente. Carece de gránulos birrefringentes. Posee una vacuola contráctil de 6 micras de diámetro, localizada en el extremo posterior del cuerpo.

Ecología. Característico de aguas abiertas. Se nutre a base de bacterias. En el laboratorio se mantuvo en cultivos mixtos pero nunca fue abundante.

Comentario. Se confunde fácilmente con *Platynematum sociale* (Penard). Especie descrita por primera vez para la fauna de México.

Familia Urocentridae Claparède y Lachmann, 1858

Urocentrum turbo (O. F. Müller, 1786)

(Lám. 7, figs. 3-4 y Lám. 25, figs. 3-5)

Morfología externa. 54-66 x 36-54 micras. Cuerpo de forma ovoide, con una cintura central, lo que le da la apariencia de estar formado por dos partes separadas; la cara ventral es plana y la dorsal convexa. Ciliación somática reducida a dos cinturones de cilios colocados alrededor de la constricción central; y a un grupo de cilios en forma de mechón en el extremo posterior del cuerpo, que tienen el aspecto de una prolongación delgada y excéntrica. Citostoma situado en la cara ventral, subecuatorialmente, con ciliatura bucal muy poco aparente; la citofaringe se dirige hacia abajo y hacia atrás.

Anatomía interna. Citosoma hialino poco refringente, con vacuolas digestivas de forma ovoide y de 10 micras de tamaño. Macronúcleo en forma de herradura, situado en el polo antapical y de 50-60 micras de longitud, por 4 micras de anchura. Un micronúcleo esférico de 2-3 micras, colocado al centro. Posee una vacuola contráctil de 12 micras de diámetro, situada cerca del macronúcleo.

Ecología. Forma característica de aguas abiertas, abundante durante todo el año. Fácil de cultivar en un medio en que abunde *Chilomonas paramecium* Ehrenberg, flagelado del cual se nutre.

Comentario. Organismo difícil de observar por sus movimientos rápidos, a primera vista tiene la forma de un "panqué". Especie encontrada en México por Pérez-Reyes y Salas, 1961, y es en este trabajo por primera vez descrita de aguas dulces de la República Mexicana.

Familia Frontoniidae Kahl, 1926

Frontonia leucas Ehrenberg, 1838

(Lám. 7, fig 5 y Lám. 25, figs 6-7)

Morfología externa. 156-240 x 108-180 micras. Cuerpo de forma ovoide. Ciliación somática uniforme y completa. Ciliatura bucal compleja y poco visible, dentro de una cavidad bucal localizada en el tercio anterior de la cara ventral. Tiene tricocistos de 33 x 0.7 micras de tamaño y muy visibles, tanto cuando están en el córtex, como cuando son expulsados al exterior.

Anatomía interna. Citosoma denso, de color oscuro, con vacuolas digestivas de 25-30 micras. Macronúcleo ovoide, de 54 x 30 micras, localizado en el centro del cuerpo y un micronúcleo esférico de 2-4 micras. Una vacuola contráctil de 30-40 micras, en posición central y con canales alimentadores muy largos y visibles. Tiene abundantes gránulos birrefringentes repartidos uniformemente por todo el citosoma.

Ecología. Microhabitat de aguas abiertas. Lo encontramos solamente durante los tres primeros meses del año. Nutrición a base de algas filamentosas. Se cultivó bien y se pudo mantener durante varios meses.

Comentario. Difícil de estudiar in vivo, debido a que la presión del cubreobjetos lo desintegra con facilidad. Especie encontrada para México por Pérez-Reyes y Salas, 1961.

Suborden Pleuronematina Fauré-Fremiet en Corliss, 1956.

Familia Pleuronematidae Kent, 1880

Cyclidium glaucoma O. F. Müller, 1773

(Lám. 7, figs. 6-7 y Lám. 26, figs. 1-7)

Morfología externa. 20- 30 x 15-18 micras Forma ovoide con la cara ventral plana y la dorsal convexa; área apical truncada y área antapical redondeada. Ciliatura somática dispuesta en 10 cinétidas regularmente espaciadas, con 10-15 cinetosomas en cada meridiano ciliar, los que terminan antes de llegar al polo apical que queda desnudo; en el polo antapical se unen en un gránulo basal polar del que se origina un cilio caudal de 7-10 micras de longitud. La cavidad bucal colocada en la superficie ventral del cuerpo se extiende desde el área apical hasta la región ecuatorial, estando el citostoma hacia el margen izquierdo de la cavidad. La ciliatura bucal representada por 3 membranelas (AZM) colocadas al lado izquierdo y por una membrana ondulante (UM) muy aparente al lado derecho de la cavidad bucal, formando una curva hacia el lado izquierdo. El citoprocto (CYP) colocado sobre la cara ventral, en el tercio posterior del citosoma. El poro de la vacuola contráctil (CVP) es una abertura circular, que se localiza al final del meridiano ciliar número dos.

Anatomía interna. El citosoma es denso y granular. El aparato nuclear se localiza en el tercio anterior del citosoma, el macronúcleo es subesférico, con un diámetro de 5 micras, el micronúcleo se encuentra en posición distal, es esférico y mide 1.5 micras. Numerosas vacuolas digestivas con movimientos de cicloisis muy claros. Una sola vacuola contráctil, en el tercio posterior, de 2.5 micras. Carece de gránulos birrefringentes.

Ecología. Con un microhabitat de aguas abiertas y de fondo, se nutre a base de bacterias. Fácil de cultivar en cultivos mixtos a base de infusión de trigo. Lo localizamos a través de todo el año, y cuando no aparece en las observaciones preliminares, se localiza posteriormente en los cultivos.

Comentario. Sus movimientos de translación muy rápidos, por "saltos" sirven para identificarlo. Recientemente Berger y Thompson, 1960, han hecho su redescipción. Especie descrita para México por Sokoloff, 1931.

Pleuronema coronata Kent, 1881

(Lám. 7, fig. 8 y Lám. 26, figs. 8-10)

Morfología externa. 80-110 x 55-90 micras. Cuerpo de forma ovoide, con el extremo apical ligeramente truncado y el antapical redondeado, superficie ventral plana y superficial dorsal convexa. Ciliatura somática uniforme, repartida en 16 cinétidas regulares y completas; 8 en la cara ventral y 8 en la cara dorsal, formadas por cinetosomas pequeños, repartidos regularmente; tiene 5-7 cilios caudales de 15-20 micras de largo, colocados en diversos ángulos. La ciliatura bucal está representada por una zona adoral de membranelas (AZM), colocada del lado izquierdo y una membrana ondulante (UM) muy grande y aparente, del lado derecho de la cavidad bucal, enrollada hacia el lado izquierdo y ocupando de 1/3 a 1/2 de la longitud total del cuerpo; el citostoma se localiza subecuatorialmente. El citoprocto (CYP), se localiza en la línea media ventral, en el tercio posterior del citosoma. El poro de la vacuola contráctil (CVP) está colocado entre los meridianos ciliares números uno y dos.

Anatomía interna. Citosoma granular, sin granulaciones birrefringentes. Aparato nuclear formado por un macronúcleo esférico y anterior, de 15 micras y 2-3 micronúcleos de 1.5-2 micras de diámetro. Una vacuola contráctil en posición posterior, de 8-9 micras de tamaño, con sístole muy rápida y diástole muy prolongada.

Ecología. Habitat de aguas abiertas. Alimentación bacteriófaga. En el laboratorio se multiplicó bien en cultivos mixtos, a base de infusión de trigo.

Comentario. Se confunde fácilmente con *Cyclidium glaucoma* O. F. Müller, ya que presenta movimientos muy rápidos semejantes a esta última especie. Responde bien a la técnica de Klein. Fue descrito del Golfo de México por Noland, 1937 y por Borror, 1963, aunque originalmente fue descrita de aguas dulces por Kent, 1881. Especie descrita por primera vez de aguas dulces de México.

SUBCLASE PERITRICHIA CALKINS, 1933

ORDEN PERITRICHIDA STEIN, 1859

Suborden Sessilina Kahl, 1933

Familia Vorticellidae Ehrenberg, 1838

Carchesium polypinum (Linnaeus, 1758)

(Lám. 8, figs. 1-3 y Lám. 27, figs. 1-4)

Morfología externa. 112-120 x 57-60 micras. Zooide con cuerpo en forma de campana, ciliatura somática ausente, ciliatura bucal localizada en el polo apical, alrededor del peristoma; infundíbulo pequeño poco visible. Los zooides están unidos a un pedúnculo contráctil, de 18 micras de grueso, que tiene un mionema de 6 micras de ancho, no continuo y muy visible; forman colonias arborescentes de 1300-1800 micras de tamaño, visibles a simple vista.

Anatomía interna. Citosoma granuloso, con numerosas vacuolas digestivas, de 4-6 micras. Macronúcleo en forma de banda, que tome el aspecto de un signo de interrogación o de una letra S, mide 150 x 45 micras y un micronúcleo de 2-2.5 micras de diámetro. Una vacuola contráctil de 12-24 micras de diámetro, central o apical. Carece de granulaciones birrefringentes.

Ecología. Organismo colonial sésil, característico de sustratos sumergidos. Apareció durante los 2 primeros meses del año. En ocasiones asociado con *Amphileptus carchesii* Stein, especie depredadora de la colonia; se mantuvo con éxito en microacuarios. Nutrición a base de bacterias y de algas verdes.

Comentario. Organismo colonial que puede además presentar una forma corimbosa, formada por un pedúnculo de 1200 micras de largo y 4 zooides con las características ya mencionadas. Especie descrita por primera vez para las aguas continentales de México.

Vorticella convallaria (Linnaeus, 1758)

(Lám. 8, fig. 4 y Lám. 27, figs. 5 - 6)

Morfología externa. 79-84 x 36-39 micras. Cuerpo en forma de campana invertida. Ciliatura somática ausente. Ciliatura bucal enrollada en el polo apical alrededor del peristoma que conduce a la cavidad bucal poco visible, y al final de la cual se encuentra el citostoma. Tiene un pedúnculo en el extremo aboral, de 5 micras de grueso y hasta de 400 micras de largo, con un mionema muy visible, altamente contráctil al menor estímulo externo.

Anatomía interna. Citosoma granular, con numerosas vacuolas digestivas, de 9 micras de diámetro, con movimientos de ciclosis muy aparentes. Aparato nuclear formado por un macronúcleo en forma de banda, de 80-95 x 3-5 micras de tamaño y un micronúcleo esférico de 1-2 micras de diámetro. Carece de gránulos birrefringentes. Vacuola contráctil, anterior, de 8 micras de diámetro.

Ecología. Organismo sésil, fijo al sustrato o a objetos sumergidos por medio de su pedúnculo. Se alimenta de bacterias. No se pudo cultivar con éxito, manteniéndose solamente durante la primera semana al inicio de los cultivos hechos en el mismo frasco de colecta.

Comentario. Organismo solitario, al igual que otras especies del género *Vorticella* Linnaeus, es difícil de distinguir específicamente in vivo. Especie descrita por primera vez para México.

Vorticella microstoma Ehrenberg, 1830

(Lám 8, figs. 5-6 y Lám. 28, figs. 1-3)

Morfología externa. 30-36 x 15-18 micras. Cuerpo en forma de campana invertida y alargada. Película con surcos transversales marcados. Ciliatura somática ausente. Ciliatura bucal alrededor del peristoma en el polo apical. Tiene un pedúnculo con el que se fija al sustrato, de 3 x 210 micras de tamaño, y contiene un mionema central altamente contráctil.

Anatomía interna. Citosoma granular, con vacuolas digestivas de 6 micras. Macronúcleo en forma de banda, de 3 x 30 micras y un micronúcleo esférico de 2-2.5 micras, localizados ambos en la porción anterior del cuerpo. Carece de granulaciones birrefringentes. Una vacuola contráctil en posición anterior, de 6 micras de diámetro.

Ecología. Organismo sésil, fijo al fondo o a sustratos sumergidos. Nutrición bacteriófaga. In vitro no se logró cultivar con éxito.

Comentario. En las preparaciones teñidas con la técnica de Klein, se localizaron poros argentófilos en la película, lo mismo que en las otras dos especies del mismo género encontradas; hecho descrito recientemente por Hobbs y Lang, 1964. Especie descrita por primera vez para México.

Vorticella campanula Ehrenberg, 1831

(Lám. 8, fig. 7 y Lám. 28, figs. 4-6)

Morfología externa. 92-126 x 75-105 micras. Cuerpo en forma de campana invertida, con el extremo apical ensanchado. Ciliatura somática ausente. Ciliatura bucal colocada alrededor del peristoma en el extremo apical. Tiene un pedúnculo en el polo aboral, de 36 micras de grueso y hasta de 720 micras de largo, con el que se fija al sustrato; en el interior del pedúnculo y dispuesto en espiral, se localiza un mionema muy bien definido.

Anatomía interna. Citosoma denso, de color oscuro, con granulaciones grandes y numerosas vacuolas digestivas, de 9-12 micras, con movimientos de ciclosis muy claros. Aparato nuclear formado por un macronúcleo

alargado, en forma de banda, de 86-140 x 5-7 micras y un micronúcleo esférico de 2-2.5 micras. Una vacuola contráctil en posición anterior, de 24 micras. Carece de gránulos birrefringentes.

Ecología. Organismo sésil, característico de aguas de fondo y de sustratos sumergidos. Nutrición a base de bacterias. En el laboratorio no se cultivó bien.

Comentario. Es la especie de mayor tamaño, de las encontradas dentro del género *Vorticella* Linnaeus, distinguible in vivo por su citosoma oscuro, casi negro. Especie anteriormente citada para México, por el autor, 1964b.

Familia Epistylididae Kahl, 1933

Epistylis plicatilis Ehrenberg, 1838

(Lám. 9, figs. 1-2 y Lám. 29, figs. 1-2)

Morfología externa. 118-132 x 65-72 micras. Zooides con cuerpo en forma de campana invertida y muy alargada, sin ciliatura somática. La ciliatura bucal en el polo apical del cuerpo, dispuesta de manera que se enrolla alrededor del peristoma; tiene un infundíbulo grande y muy marcado. Posee un pedúnculo dicotómico, no contráctil, que forma colonias hasta de 3 mm. de tamaño.

Anatomía interna. Citosoma granuloso, con numerosas vacuolas digestivas pequeñas y con movimientos de ciclosis. Aparato nuclear compuesto de un macronúcleo en forma de banda o de herradura y un micronúcleo esférico; el primero mide 60-90 x 3.5 micras y el segundo 2-2.5 micras. Una vacuola contráctil en posición anterior, con poro de salida hacia el infundíbulo, y de 12-20 micras de diámetro. Carece de gránulos birrefringentes.

Ecología. Organismo sésil, forma colonias arborescentes, visibles a simple vista. Tiene un microhabitat especializado, como epizoario de caracoles de agua dulce de las especies *Physa osculans* Aldemann y *Limnaea attenuata* Say; además está generalmente en asociación con dos especies de suctores, *Tokophrya quadripartita* (Claparède y Lachmann) e *Hypophrya fasciculata* López-Ochoterena; su nutrición es a base de bacterias. In vitro no se lograron cultivos de esta especie.

Comentario. Sus colonias presentan aspecto algodonoso, envolviendo a los caracoles de agua dulce sobre los que viven. Esta especie la hemos mencionado previamente, López-Ochoterena, 1962b y 1963c, pero en este trabajo la describimos por primera vez para la microfauna de México.

Pyxidiella vernale (Stokes, 1887)

(Lám. 9, fig. 4 y Lám. 29, fig. 3)

Morfología externa. 60-85 x 30-40 micras. Cuerpo de forma ovoide, algunos ejemplares presentan la parte media del citosoma ensanchada. Ciliación somática ausente, película con ligeras estrías transversales. Ciliatura bucal muy aparente, dispuesta de tal manera que forma un disco dispuesto en la parte apical, infundíbulo largo y ancho. Tiene un pedúnculo simple, rígido y no contráctil, de 10-15 micras de largo.

Anatomía interna. Citosoma con granulaciones finas y numerosas vacuolas digestivas, que presentan movimientos de ciclosis. Aparato nuclear formado por un macronúcleo en forma de banda, de 40-60 x 2-3 micras y un micronúcleo esférico de 1-2 micras. Una vacuola contráctil, en posición anterior de 6 micras de tamaño y con poro de salida al infundíbulo. Carece de granulaciones birrefringentes.

Ecología. Organismo sésil, generalmente solitario, vive en el fondo y sobre sustratos sumergidos. Nutrición a base de bacterias. Se mantuvo en cultivos mixtos y apareció sobre la nata que se forma en la superficie adherido a bacterias filamentosas.

Comentario. Escaso en las muestras estudiadas; su aspecto es semejante al de una vorticela con un pedúnculo muy corto. Corliss, 1960, propone el término *Pyxidiella* para el género *Pyxidium* Kent, debido a que este último nombre estaba ya pre-ocupado. Especie descrita originalmente para el Continente Americano y es la primera vez que se localiza y describe en México.

Systylis hoffi Bresslau, 1919

(Lám. 9, figs. 3 y 5 y Lám. 29, figs. 4-5)

Morfología externa. 126 x 60 micras. Zooides de forma ovoide, con la porción proximal contráctil. Ciliatura somática ausente. Ciliatura oral localizada alrededor del peristoma que puede contraerse y reducir el tamaño del zooides a 40 micras. Los zooides forman colonias de 3-5 mm., y están implantados en pedúnculos no contráctiles, finamente estriados y con un engrosamiento cada vez mayor a medida que se ramifican, llegando a tener hasta 120 micras de anchura en la zona de implantación de los zooides.

Anatomía interna. Citosoma denso y homogéneo, con movimientos brownianos muy intensos. Aparato nuclear formado por un macronúcleo alargado, en banda, que puede tener la forma de una letra S y está constituido por granulaciones cromáticas gruesas y un micronúcleo esférico; ambos organelos están colocados al centro del citosoma y miden respectivamente, 60-85 x 5 micras y 2-3 micras de tamaño. Gran cantidad de vacuolas digestivas de 10-15 micras de diámetro, repartidas regularmente. Una vacuola contráctil, en posición central y distal, de 15-20 micras. No presenta cristales birrefringentes.

Ecología. Su habitat característico son las conchas de los moluscos de la especie *Physa osculans* Aldemann, por lo que tiene relación con todos los lugares de una masa de agua. En su pedúnculo se pueden localizar como epizoarios otras especies de ciliados sésiles, como *Multifasciculatum elegans* Goodrich y Jahn y *Acineta tuberosa*, en sus tres variedades descritas en este trabajo. Se nutre a base de bacterias y algas unicelulares. Se mantuvo con éxito en microacuarios, hasta un mes.

Comentario. Esta especie tiene muy escasas citas en la bibliografía especializada. La hemos descrito anteriormente de la misma localidad, López Ochoterena, 1963b.

SUBCLASE SUCTORIA HAECKEL, 1866

ORDEN SUCTORIDA CLAPARÈDE Y LACHMANN, 1858

Familia Acinetidae Stein, 1859

Tokophrya lemnarum (Stein, 1859)

(Lám. 10, fig. 1 y Lám. 30, fig. 1)

Morfología externa. 30-60 x 24-42 micras. Cuerpo de forma más o menos piramidal, algunas veces piriforme u ovoide, carece de lóriga y tiene una película gruesa. Ausencia completa de ciliación. Tiene dos fascículos de tentáculos capitados, colocados en posición apical y lateral, con 12-83 micras de longitud cada uno. Presenta un pedúnculo de 54-134 micras de longitud por 1.8-2.4 micras de anchura.

Anatomía interna. Citosoma denso y granular, con vacuolas digestivas abundantes. Macronúcleo de forma esférica u ovoide, mide 18 x 11 micras y micronúcleo esférico de 1-2 micras de tamaño. Una vacuola contráctil, apical y central, de 12 micras de diámetro. No presenta cristales birrefringentes.

Ecología. Con un microhabitat de sustratos sumergidos y de fondo. Alimentación carnívora a base de otros ciliados. En microacuarios se cultiva bien.

Comentario. Especie descrita previamente, así como su ciclo vital, López-Ochoterena y Barajas de López, 1963.

Tokophrya quadripartita (Claparède y Lachmann, 1861)

(Lám. 10, fig. 2 y Lám. 30, fig. 2)

Morfología externa. 96-120 x 48-85 micras. Cuerpo con forma de pirámide cuadrangular invertida, sostenido y fijado al sustrato por un pedúnculo de 100-300 micras de longitud. Ciliatura somática y bucal ausentes. Presenta cuatro fascículos con 10-15 tentáculos capitados y de 60-150 micras de longitud cada tentáculo, localizados en prominencias angulares de la región apical; carece de lóriga y la película es gruesa y arrugada.

Anatomía interna. Citosoma granuloso, con movimientos brownianos y de ciclosis. El aparato nuclear consta de un macronúcleo de forma cilíndrica u ovoide, de 30 x 15 micras y un micronúcleo esférico de 2-3 micras. Numerosas vacuolas digestivas pequeñas y repartidas regularmente. Posee 2 vacuolas contráctiles colocadas en posición marginal y distal, de 12-15 micras de diámetro, con sístole y diástole alterna. No tiene granulaciones birrefringentes.

Ecología. Se localiza siempre como epizoario de *Epistylis plicatilis* Ehrenberg, y éstos a su vez sobre moluscos de las especies *Limnaea attenuata* Say y *Physa osculans* Aldemann. Nutrición carnívora, a base de ciliados vivos, como *Colpoda maupasi* Enriquez; *Cyclidium glaucoma* O. F. Müller, entre otros. Difícil de cultivar pero en un microacuario se pueden seguir todos los pasos de su ciclo vital.

Comentario. Especie descrita previamente, López-Ochoterena, 1962.

Acineta tuberosa var. *foetida* (Maupas, 1881)

(Lám. 10, fig. 3 y Lám. 30, fig. 3)

Morfología externa. 42-96 x 30-45 micras. Cuerpo de forma piramidal, con lados redondeados o truncado oblicuamente y cubierto por una lóriga gruesa y transparente. Pedúnculo, de 6-12 x 4-7 micras con el cual se fija al sustrato. En su extremo distal posee dos fascículos de tentáculos cortos y retráctiles, de 6 micras de longitud cada uno, colocados dentro de un orificio circular.

Anatomía interna. Citosoma hialino y transparente. Aparato nuclear formado por un macronúcleo esférico de 9-18 micras localizado al centro del citosoma y un micronúcleo esférico de 2-3 micras. Una vacuola contráctil de 3-12 micras de diámetro, en posición distal, desplazada hacia el lado contrario del macronúcleo. Carece de cristales anisotrópicos.

Ecología. Organismo sésil, adherido al pedúnculo de *Systylis hoffi* Bresslau, éste, a su vez, epizoario de caracoles de la especie *Physa osculans*. Aldemann. Nutrición carnívora, a base de ciliados vivos. No se logró cultivar.

Comentario. Previamente descrito, al igual que las otras dos variedades de la misma especie, López-Ochoterena, 1964.

Acineta tuberosa var. *fraiponti* forma *brevipes* (Sand, 1901)

(Lám. 10, fig. 4 y Lám. 30, figs 4-5)

Morfología externa. 36-79 x 18-36 micras. Cuerpo con forma de pirámide truncada e invertida, o de copa, comprimido lateralmente y cubierto por una lóriga gruesa. En la región distal tiene 2 fascículos de tentáculos cortos y capitados, de 9-12 micras de longitud. Pedúnculo grueso y corto, de 9-12 x 3-4.5 micras, finamente estriado en sentido longitudinal, que se origina de una escópula muy marcada.

Anatomía interna. Citosoma denso y granuloso. Aparato nuclear formado por un macronúcleo de forma ovoide o alargada, de 15-21 x 9-12 micras, con gránulos cromáticos gruesos y por 1-3 micronúcleos esféricos, de 1-2 micras. Una vacuola contráctil al centro y distalmente, de 6-9 micras de diámetro. No tiene granulaciones anisotrópicas.

Ecología. Al igual que las otras dos variedades de esta especie, la localizamos como epizoario de *Systylis hoffi* Bresslau. Nutrición a base de otros protozoarios ciliados. No se logró cultivarlo.

Comentario. Descrito previamente, López-Ochoterena, 1964c.

Acineta tuberosa var. *bipartita* López-Ochoterena, 1964

(Lám. 11, fig. 1 y Lám. 30, fig. 6)

Morfología externa. 33-66 x 28-35 micras. Cuerpo con forma de pirámide alargada, más o menos redondeado y con una lóriga gruesa y dividida en dos lóbulos aparentemente sobrepuestos y en posición distal, terminando cada uno en un fascículo de tentáculos capitados, con 6-10 tentáculos y de 6-18 micras de longitud cada uno. Tiene una escópula muy marcada y un pedúnculo cilíndrico muy corto, de 6 x 6 micras.

Anatomía interna. Citosoma generalmente hialino, a veces granuloso. Un macronúcleo de forma ovoide, de 10-18 x 6-12 micras, con granulaciones cromáticas gruesas, en posición central y un micronúcleo esférico y de 2-3 micras. Una vacuola contráctil en posición distal, cercana al macronúcleo y de 6 micras. No presenta granulaciones birrefringentes.

Ecología. Presenta el mismo microhabitat que las otras dos variedades encontradas. Nutrición carnívora. No se cultivó en el laboratorio.

Comentario. Variedad propuesta como nueva, por sus características morfológicas y descrita originalmente para México, López-Ochoterena, 1964c, Localidad tipo; bosque de Chapultepec, México, D. F.

Solenophrya micraster Penard, 1914

(Lám. 11, fig. 2 y Lám. 31, fig 1)

Morfología externa. 27-30 x 21-24 micras. Cuerpo de forma subesférica a ovoide, en ocasiones con aristas angulosas; con una lóriga hialina y transparente que envuelve al organismo. Tiene tentáculos capitados distribuidos en fascículos y repartidos por todo el cuerpo; miden 15-60 micras de largo. Carece de pedúnculo, pero es un organismo inmóvil.

Anatomía interna. Citosoma denso con granulaciones de diversos tipos y tamaños. Aparato nuclear formado por un macronúcleo esférico y granuloso, de 20 micras en posición excéntrica y un micronúcleo de 2 micras. Una vacuola contráctil de 8 micras y numerosas vacuolas digestivas de diferentes tamaños. No posee gránulos birrefringentes.

Ecología. Vive en aguas de fondo, inmóvil. Nutrición a base de ciliados. No fue posible cultivarlo in vitro.

Comentario. Especie muy escasa en la localidad estudiada, sólo lo encontramos en una ocasión, en una estación de colecta periódica. Descrita por primera vez para México.

Multifasciculatum elegans Goodrich y Jahn, 1943

(Lám. 11, fig. 3 y Lám. 31, figs. 2-3)

Morfología externa. 30-100 x 21-45 micras. Cuerpo de forma ovoide, con simetría bilateral, sin lóriga y con una película gruesa. Ciliatura somática y bucal ausentes, pero en cambio tiene tentáculos suctores ligeramente capitados y dispuestos en fascículos; uno distal, uno proximal y dos laterales, con 3-36 tentáculos cada uno y de 4-15 micras de longitud por 0.2 micras de anchura. Posee un pedúnculo grueso, finamente estriado, y generalmente curvo, de 120-180 micras de tamaño.

Anatomía interna. Citosoma granular, con movimientos brownianos y de ciclosis, sólo visibles en campo obscuro. Aparato nuclear formado por un macronúcleo de forma ovoide, de 35-45 x 15-25 micras de tamaño, con granulaciones cromáticas finas situado en el centro del citosoma y un micronúcleo de 3 micras colocado en una escotadura del macronúcleo. Numerosas vacuolas digestivas pequeñas regularmente distribuidas. Las vacuolas pulsátiles en número de 3, tienen 7.5-9 micras y presentan sístole y diástole alterna. Carece de cristales anisotrópicos.

Ecología. Microhabitat especializado, sobre el pedúnculo de *Systylis hoffi* Bresslau. Nutrición carnívora. Se logró cultivar en microacuarios.

Comentario. Especie descrita originalmente para el Continente Americano; encontrado y descrito previamente. López-Ochoterena, 1963a.

Hypophrya fasciculata López-Ochoterena, 1964

(Lám. 11, fig. 4 y Lám. 31, figs 4-5)

Morfología externa. 96-126 x 48-85 micras. Cuerpo en forma de pirámide invertida, sin lóriga y con una película gruesa y resistente. Tentáculos capitados distribuidos en 5 fascículos, cuatro en la región apical, con 8-18 tentáculos cada uno y uno en forma de corona circular, situado en la unión del zooide con el pedúnculo y con 10-15 tentáculos, de 28-130 micras de longitud. Pedúnculo de 180-300 micras de largo por 6-10 micras de ancho

Anatomía interna. Citosoma homogéneo o granular. Macronúcleo voluminoso, de forma ovoide, cilíndrico o triangular, de 30 x 15 micras de tamaño formado por granulaciones cromáticas gruesas y un micronúcleo de 3 micras. Abundantes vacuolas digestivas, repartidas por todo el cuerpo. Dos vacuolas contráctiles de 12 micras de diámetro, colocadas en posición distal, que presentan sístole y diástole alterna. No tiene granulaciones birrefringentes.

Ecología. Encontrado siempre asociado a *Tokophrya quadripartita* (Claparède y Lachmann), con el que tiene cierto parecido y como epizoario de *Epistylis plicatilis* Ehrenberg y éste a su vez sobre los moluscos *Physa osculans* Aldemann y *Limnaea attenuata* Say. Nutrición carnívora. Lo cultivamos en microacuarios, donde se puede seguir su ciclo vital.

Comentario. Descrito originalmente para México, como género y especie nueva, López-Ochoterena, 1964; localidad tipo: la estudiada en este trabajo.

Familia Podophryidae Haeckel, 1866

Podophrya fixa (O. F. Müller, 1786)

(Lám 11, fig 5 y Lám 31, fig 6)

Morfología externa. 27-54 x 21-48 micras. Cuerpo de forma subesférica, ligeramente ovoide o francamente piriforme. Carece de lóriga y presenta un pedúnculo corto y delgado, de 15-36 micras de longitud. Tiene tentáculos succionadores, de 9-48 micras de largo repartidos sobre toda la superficie del cuerpo o ligeramente agrupados en dos fascículos distales, flexibles, muy contráctiles e independientes uno de otro y van de 2-3 hasta más de 50 en cada individuo.

Anatomía interna. Citosoma denso y granular, con movimientos brownianos muy aparentes. Aparato nuclear formado por un macronúcleo ovoide o esférico, de 9-24 micras con granulaciones cromáticas gruesas y un micronúcleo de 2-2.5 micras. Numerosas vacuolas digestivas. Una vacuola contráctil de 6 micras, en posición central y distal; algunos individuos observados, presentaron 2 vacuolas contráctiles, una en posición normal y otra junto a la unión del citosoma con el pedúnculo, con sístole y diástole alternas. Carece de granulaciones birrefringentes.

Ecología. Organismo sésil, con microhabitat de fondo o de sustratos sumergidos, Nutrición carnívora, a base de otros protozoarios ciliados. Se cultiva bien en microacuarios, con ejemplares de los géneros *Colpoda* O. F. Müller y *Cyclidium* O. F. Müller, como alimento.

Comentario. No muy común en los sitios investigados, descrito previamente, López-Ochoterena y Barajas de López, 1963.

Sphaerophrya sol Metchnikoff, 1864

(Lám. 12, fig. 1 y Lám. 32, fig. 1)

Morfología externa. 25-30 micras de diámetro. Cuerpo de forma esférica, con película gruesa y sin lóriga. Tiene tentáculos capitados de 6-60 micras de largo, distribuidos por todo el cuerpo. Carece de pedúnculo, pero es un organismo inmóvil.

Anatomía interna. Citosoma denso y granular, con movimientos brownianos muy claros cuando se observa a gran aumento. Macronúcleo de forma esférica, de 6 micras, con granulaciones cromáticas gruesas; además un micronúcleo esférico de 1-1.5 micras. Una sola vacuola contráctil periférica. Carece de cristales anisotrópicos.

Ecología. Encontrado en muestras de agua abierta y de fondo, y como parásito de otros protozoarios ciliados como *Stylonichia mytilus* Ehrenberg. Nutrición carnívora por medio de sus tentáculos succionadores. En el laboratorio se cultivó como entozoico del hipotrico ya mencionado.

Comentario. Especie descrita previamente, en asociación parasítica con otros protozoarios ciliados, López-Ochoterena, 1962, y Pérez-Reyes y López-Ochoterena, 1963.

SUBCLASE SPIRORICHIA BÜTSCHLI, 1889

ORDEN HETEROTRICHIDA STEIN, 1859

Suborden Heterotrichina Stein, 1859

Familia Bursariidae Dujardin, 1841

Bursaria truncatella O. F. Müller, 1773

(Lám. 12, fig. 2 y Lám. 32, figs. 2-3)

Morfología externa. 800-1200 x 400-600 micras. Cuerpo de forma ovoide, con aspecto de bolsa, con el extremo

apical truncado y el anapical redondeado, cara dorsal ligeramente convexa, cara ventral plana. Ciliatura somática completa y uniforme. Peristoma ancho en la parte anterior y angosto en la parte media y central, citostoma y citofaringe dirigidos hacia el lado izquierdo. Ciliatura bucal representada por una zona adoral de membranelas (AZM) colocada en la parte izquierda del peristoma; membrana ondulante (UM) muy poco visible.

Anatomía interna. Citosoma hialino y transparente. Aparato nuclear compuesto de un macronúcleo en forma de banda, de 900-1600 micras de longitud x 10-15 micras de anchura, generalmente doblado y enrollado sobre sí mismo, fácilmente visible in vivo y de un número variable de micronúcleos, 12-20, esféricos de 2-4 micras. Numerosas vacuolas digestivas de diferentes tamaños, que opacan el cuerpo. De 7-18 vacuolas contráctiles de 10-15 micras de diámetro, en los bordes laterales y posterior del cuerpo. Cristales birrefringentes repartidos por todo el citosoma.

Ecología. Con microhabitat de aguas abiertas. Nutrición a base de otros ciliados y algas, puede considerarse omnívora. Se cultiva bien en medios artificiales mixtos, durante las primeras semanas. Lo localizamos exclusivamente durante los 3 primeros meses del año.

Comentario. Por su volumen, es uno de los protozoarios ciliados más grandes, de los encontrados en la localidad estudiada. Es difícil de estudiar in vivo debido a su fragilidad. Especie encontrada previamente por Pérez-Reyes y - Salas, 1961, y escrita por primera vez en este trabajo.

Familia Stentoridae Carus, 1863

Stentor polymorphus (O. F. Müller, 1773)

(Lám. 12, fig. 3 y Lám. 32, figs. 4-6)

Morfología externa. 825-1700 micras. Cuerpo incoloro de forma cilíndrica alargada, con el extremo apical expandido, con la apariencia de una trompeta. Ciliatura somática uniforme, con cilios de 5-7 micras de largo. Ciliatura bucal muy aparente, formada por una zona adoral de membranelas (AZM) muy bien definida. Posee mionemas longitudinales repartidos por todo el cuerpo, lo que hace que sea muy contráctil y que presente formas diversas.

Anatomía interna. Citosoma granuloso, con vacuolas digestivas pequeñas muy abundantes. Aparato nuclear formado por un macronúcleo moniliforme, con 7-10 cuerpos de 20 x 12 micras, colocados al centro del citosoma y 6-10 micronúcleos esféricos de 3-4 micras. Una vacuola contráctil, en posición anterior, de 30 micras. Carece de cristales birrefringentes.

Ecología. Vive en aguas de fondo, adherido al sustrato o nadando en aguas abiertas. Nutrición omnívora. Se multiplicó bien en cultivos mixtos y en ocasiones se reprodujo en grandes cantidades, adherido a la nata que se forma sobre la película superficial del cultivo.

Comentario. Especie normalmente incolora, pero en ocasiones se localizan individuos con zooclorelas, que le dan un color verde oscuro. De las especies del género *Stentor* Oken, que encontramos, fue la más abundante y la que mejor resistió las condiciones artificiales del cultivo. Previamente descrito para México por Sokoloff, 1931.

Stentor coeruleus Ehrenberg, 1830

(Lám. 12, fig. 4 y Lám. 33, figs 1-4)

Morfología externa. 1200-1650 micras. Cuerpo en forma de trompeta, con el extremo apical ancho y extendido y el antapical delgado y terminado en un disco basal, con el que se fija al sustrato. Tiene color azul debido al pigmento (estentorina) que se localiza entre las cinétidas. Ciliatura somática uniforme. Ciliatura bucal formada por una zona adoral de membranelas (AZM) que conduce hacia el citostoma. Posee mionemas longitudinales que le permiten reducir su tamaño a 450 micras y ensancharse en su parte anterior hasta alcanzar 520 micras.

Anatomía interna. Citosoma denso, con granulaciones de muchos tipos y tamaños, con abundantes vacuolas digestivas de 15-20 micras de diámetro. Un macronúcleo moniliforme, constituido por 12-16 nódulos de forma ovoide y de 36 x 20 micras de tamaño, unidos entre sí por puentes delgados; tiene un largo total de 610-780 micras y es muy visible in vivo, y 9-13 micronúcleos esféricos de 2-4 micras de diámetro. Una vacuola contráctil, en posición anterior, de 30 micras, unida a un canal longitudinal de 400-760 micras de largo. Carece de granulaciones birrefringentes.

Ecología. Puede adherirse al fondo o a sustratos sumergidos; se localiza también nadando lentamente en aguas abiertas. Nutrición omnívora, fundamentalmente a base de ciliados y rotíferos. Se multiplica bien en cultivos mixtos.

Comentario. Especie muy vistosa, por el color azul que presenta; además, se puede considerar entre los de mayor tamaño. Descrito para México por Sokoloff, 1931, y encontrado en la misma localidad por Pérez-Reyes y Salas, 1961.

Stentor roeseli Ehrenberg, 1835

(Lám. 12, fig. 5 y Lám. 33, figs. 5-6)

Morfología externa. 960-1200 micras. Cuerpo de forma cilíndrica alargada, con el extremo apical ensanchado y el antapical delgado; presenta un color ligeramente pardo. Ciliatura somática uniforme, con meridianos ciliares muy claros. Ciliatura bucal formada por una zona adoral de membranelas (AZM), prominente y enrollada alrededor del polo apical, conduciendo hacia el citostoma. Mionemas, regularmente distribuidos, que pueden contraer el cuerpo hasta 240 micras. Forma un tubo gelatinoso de 250-350 micras de tamaño y colocado en la porción antapical; cuando el organismo está adherido al sustrato, puede contraerse dentro de él.

Anatomía interna. Citosoma granuloso, con abundantes vacuolas digestivas. Tiene un macronúcleo en forma de banda, muy granuloso de 100 x 5 micras y 5-8 micronúcleos esféricos, de 2-3 micras. Una vacuola contráctil, de 25-30 micras localizada en la porción anterior. Carece de cristales anisotrópicos.

Ecología. Normalmente sésil, al contraerse, se protege dentro del tubo gelatinoso basal. Se localiza siempre adherido a restos de vegetales, junto con otros individuos de la misma especie, pero puede desprenderse y nadar lentamente. Nutrición omnívora. No se logró cultivar in vitro.

Comentario. Fue la especie del género *Stentor* Oken más escasa de las encontradas. Las cinétidas y los mionemas muestran birrefringencias cuando el organismo está contraído y se observa en luz polarizada. Especie descrita para México por Sokoloff, 1931.

Familia Gyrocorythidae Stein, 1867

Metopus es (O. F. Müller, 1786)

(Lám. 12, fig. 6 y Lám. 34, fig. 1)

Morfología externa. 128-144 x 40-48 micras. Cuerpo alargado, en forma de huso, con el extremo apical doblado y más ancho y el extremo antapical angosto y redondeado. Ciliatura somática uniforme, con cilios de 5-6 micras de largo. Ciliatura bucal muy poco aparente, formada por membranelas colocadas diagonalmente, a nivel de la torsión del citosoma, que se localiza por debajo de la línea ecuatorial del cuerpo.

Anatomía interna. Citosoma denso, con vacuolas digestivas pequeñas. Macronúcleo ovoide, granuloso, de 30 x 18 micras de tamaño y un micronúcleo esférico de 2-3 micras de tamaño. Una vacuola contráctil terminal, de 12 micras. Posee granulaciones birrefringentes, muy pequeñas y poco numerosas.

Ecología. Organismo característico de aguas abiertas, con movimientos de translación muy rápidos. Nutrición bacteriófaga. Se cultiva bien en infusión de trigo.

Comentario. Ciliado de forma muy característica, por la parte anterior doblada que tiene, fácil de identificar, pero difícil de observar, por tener tendencia a “escondarse” entre la materia que forma parte de la preparación. Es la primera vez que se describe para México.

Caenomorpha lauterborni Kahl, 1927

(Lám. 13, fig. 1 y Lám. 34, figs 2-3)

Morfología externa. 60-72 x 32-35 micras. Cuerpo de forma subesférica, semejante a una campana, con la porción apical ancha y doblada y la antapical delgada y terminando en punta. Ciliatura somática difusa, con 6-7 membranelas dorsales y dos zonas de cilios, una anterior y dorsal y otra posterior y ventral. Ciliatura bucal formada por membranelas, poco visibles, situadas dentro de la cavidad bucal que se localiza ventralmente y en la porción subecuatorial del cuerpo.

Anatomía interna. Citosoma denso con porciones ectoplásmicas hialinas, con vacuolas digestivas pequeñas y escasas. Aparato nuclear formado por un macronúcleo de forma ovoide, de 9-12 x 4-7 micras y un micronúcleo esférico de 2-3 micras. Una vacuola contráctil, de 8 micras, en la porción antapical del citosoma. Carece de cristales birrefringentes.

Ecología. Con un microhabitat de aguas abiertas, con movimientos de translación muy rápidos. Nutrición bacteriófaga. Lo localizamos únicamente durante el mes de agosto. No se logró su cultivo.

Comentario. Organismo de forma muy característica, difícil de identificar específicamente. Es la primera vez que se describe esta especie para la fauna protozoológica de México.

Familia Spirostomatidae Stein, 1867

Spirostomum ambiguum (O. F. Müller, 1786)

(Lám. 13, fig. 2 y Lám 34, figs. 4-5)

Morfología externa. 1200-1420 x 48-96 micras. Cuerpo de forma cilíndrica, alargado y literalmente comprimido. Ciliación somática uniforme. Ciliatura bucal formada por membranelas pequeñas, muy poco visibles; se localizan bordeando el peristoma que alcanza 2/3 del largo del cuerpo. Tiene mionemas completos, dispuestos entre las cinétidas, lo que hace que el cuerpo sea altamente contráctil, con cualquier estímulo externo.

Anatomía interna. Citosoma granuloso, de color ligeramente pardo, con vacuolas digestivas numerosas, de 20-30 micras de diámetro. Un macronúcleo moniliforme, constituido por 20-23 cuerpos de forma ovoide, de 18 x 12 micras de tamaño cada uno y 9-15 micronúcleos esféricos de 2-3 micras. Una vacuola contráctil terminal y conectada a un canal que se extiende por el lado dorsal del citosoma; en ocasiones la vacuola alcanza un tamaño de 300 micras. Carece de gránulos birrefringentes.

Ecología. Característica de aguas abiertas, en ocasiones lo encontramos deslizándose sobre muestras de fondo. Nutrición a base de algas. Se multiplicó bien en cultivos mixtos, llegando la población a su crecimiento máximo en 5-6 semanas.

Comentario. Organismo grande, considerado entre los de mayor tamaño dentro de la localidad estudiada. Muy abundante en las muestras investigadas. Previamente encontrado en la misma localidad por Pérez-Reyes y Salas, 1961.

Spirostomum teres Claparède y Lachmann, 1859

(Lám. 13, fig. 3 y Lám 34, fig 6)

Morfología externa. 320-360 x 40-48 micras. Cuerpo de forma cilíndrica alargada, con ciliatura somática uniforme. Tiene mionemas intercalados entre las cinétidas. Ciliatura bucal formada por membranelas muy poco aparentes, el peristoma mide 1/2 del largo del cuerpo.

Anatomía interna. Citosoma denso, ligeramente obscuro, con vacuolas digestivas pequeñas y numerosas. Aparato nuclear formado por un macronúcleo de forma ovoide, de 48 x 30 micras y un micronúcleo de 2-4 micras, ambos situados al centro del citosoma. Una vacuola contráctil, ovoide, de 43-60 micras de largo, colocada en el polo antapical. Carece de cristales birrefringentes.

Ecología. Especie característica de aguas abiertas, con movimientos de translación lentos. Nutrición a base de algas. Apareció a través de todo el año, aunque nunca fue abundante. Se cultivó bien en infusión de trigo y en unión de otros organismos.

Comentario. Fácil de identificar específicamente, por su tamaño y macronúcleo de forma ovoide, visible in vivo. Descrito por primera vez para México.

Blepharisma persicinum Perty, 1852

(Lám. 13, fig. 4 y Lám. 35, figs 1-4)

Morfología externa. 130-180 x 36-60 micras. Cuerpo en forma de huso, alargado, con el extremo apical angosto y agudo y el antapical redondeado. Color que va de rosa a rojo intenso, con el pigmento (hemozoina) repartido uniformemente. Ciliatura somática simple y completa. Ciliatura bucal formada por membranelas aparentes, que bordean el peristoma, colocado del lado izquierdo y de 60-70 micras de largo.

Anatomía interna. Citosoma denso con vacuolas digestivas grandes, de 18-75 micras de tamaño. Un macronúcleo moniliforme con 5-7 cuerpos de forma ovoide, de 9 x 12 micras, colocado al centro del cuerpo y 3-5 micronúcleos esféricos, de 1-2 micras. Una vacuola contráctil terminal de 15 micras. Carece de granulaciones anisotrópicas.

Ecología. Encontrado en muestras de agua de fondo. Se cultivó bien en infusión de trigo. Nutrición bacteriófaga.

Comentario. Muy vistoso por su color rosa o rojo; en los cultivos después de 8 semanas aparecieron formas sin pigmento. Primera vez que esta especie se describe en México.

ORDEN OLIGOTRICHIDA BÜTSCHLI, 1887

Familia Halteriidae Claparède y Lachmann, 1858

Halteria grandinella (O. F. Müller, 1773)

(Lám 13, fig. 5 y Lám. 35, figs. 5-6)

Morfología externa. 25-35 micras de diámetro. Forma subsférica u ovoide, con el extremo apical ligeramente agudo y truncado oblicuamente y el antapical redondeado. La ciliatura somática reducida a 6 grupos de cilios, cada

uno con 3 cilios rígidos, de 10 micras de largo desigualmente repartidos, formando una cintura en la parte media del citosoma. La ciliatura bucal dividida en ciliatura peristómica que tiene 16 membranelas colocadas en espiral descendente de derecha a izquierda y muy aparentes y 8 membranelas orales, colocadas al lado izquierdo de la depresión vestibular, que desemboca en el citostoma situado al lado derecho.

Anatomía interna. Citosoma claro y hialino, con vacuolas digestivas muy poco aparentes. Macronúcleo de forma ovoide, de 6-8 x 3-4 micras, colocado en la parte central y derecha del citosoma, micronúcleo único y esférico de 2 micras. Una vacuola contráctil de 4 micras, en posición anterior y a la izquierda del citostoma. No tiene granulaciones birrefringentes.

Ecología. Con un microhabitat de aguas abiertas y de aguas de fondo. Nutrición bacteriófaga. Se multiplica bien en cultivos mixtos.

Comentario. Muy común en la localidad estudiada, se identifica por su forma y por sus movimientos en forma de "saltos". De acuerdo con Fauré-Fremiet, 1953, presenta división homotetogénica enantiotrópica. Especie descrita para México por Sokoloff, 1931, y encontrada en la misma localidad por Pérez-Reyes y Salas, 1961.

ORDEN HYPOTRICHIDA STERN, 1859

Suborden Sporadotrichina Fauré-Fremiet, 1961

Familia Aspidiscidae Ehrenberg, 1838

Aspidisca lynceus Ehrenberg, 1838

(Lám. 14, fig. 1 y Lám. 36, figs. 1-2)

Morfología externa. 30-45 x 20-35 micras. Cuerpo de forma ovoide, ancho, con el extremo apical redondeado y el antapical truncado, la cara ventral es plana y la dorsal convexa con surcos meridianos. Tiene una película firme y dura. La ciliatura somática está reducida a 4 cirros frontales, 3 cirros ventrales y 5 cirros anales. De la ciliatura bucal, tanto la zona adoral de membranelas como la membrana ondulante están muy reducidas y son muy poco visibles.

Anatomía interna. Citosoma granuloso. Aparato nuclear formado por un macronúcleo en herradura, de apariencia granulosa y de 20x2 micras, un micronúcleo esférico de 2 micras situado en posición anterior. Una vacuola contráctil en el tercio inferior izquierdo que mide 6 micras. Las vacuolas digestivas pequeñas y escasas. No posee cristales anisotrópicos.

Ecología. Especie de aguas abiertas y de fondo. Nutrición a base de bacterias. Es difícil de cultivar.

Comentario. No muy común en las muestras estudiadas, se confunde a primera vista con el género *Euplotes* Ehrenberg. Ha sido encontrado en aguas marinas, Plough, 1916. La descripción en este trabajo, es la primera para México.

Familia Euplotidae Ehrenberg, 1838

Euplotes patella (O. F. Müller, 1773)

(Lám. 14, fig. 2-4 y Lám. 36, figs. 3-5)

Morfología externa. 107-116 x 52-64 micras. Cuerpo en forma de disco subsférico, rígido, plano-convexo; truncado anteriormente y redondeado en la parte superior, con surcos dorsales muy marcados. Peristoma triangular y angosto, con un labio oral rectangular y cuello anterior poco pronunciado. Los cilios están transformados en cirros así: 9 cirros fronto-ventrales (6 frontales y 3 ventrales), 5 transversales y 4 caudales, todos en la cara ventral;

además tiene un conjunto de cerdas sensorias, en la cara dorsal, de 128-154 en número distribuidas en hileras meridionales. La zona adoral de membranelas (AZM) tiene 42-46 membranelas; la membrana ondulante (UM) está del lado derecho, es pequeña y poco visible. En la cara ventral, se localizan del lado derecho los 18 cirros mencionados, entre un argiroma formado por figuras poligonales; sobre la cara dorsal hay 9 cinétidas latero-dorsales (2 laterales y 7 dorsales) formadas por las cerdas sensoriales, mostrando además entre cada cinétida un argiroma de tipo "eurystomus".

Anatomía interna. Citosoma claramente dividido en un ectosoma hialino y transparente y un endosoma granuloso y menos claro. Aparato nuclear representado por un macronúcleo alargado, granuloso en forma de letra C invertida y abierta, de 120-160 micras y un micronúcleo esférico, de 3 micras, colocado en el ángulo superior izquierdo. Las vacuolas digestivas substituidas por un saco post-faríngeo, esférico, situado del lado derecho. Una vacuola contráctil, colocada del lado derecho, a nivel del segundo o tercer cirro transversal. Posee cristales birrefringentes, no muy abundantes e igualmente distribuidos.

Ecología. Con un habitat de aguas de fondo y sustratos sumergidos. Nutrición a base de algas. Se multiplica bien en el laboratorio.

Comentario. Esta especie la hemos descrito previamente, López-Ochoterena y Barajas de López, 1964, y comparado con *Euplotes eurystomus* (Wrzeniowski), con la que es confundida a menudo. Originalmente encontrada en la misma localidad por Pérez-Reyes y Salas, 1961. El género ha sido revisado por Tufrau, 1960.

Euplotes eurystomus (Wrzeniowski, 1870)

(Lám. 15, figs. 1-3 y Lám. 37, figs. 1-2)

Morfología externa. 125-160 x 75-90 micras. Cuerpo en forma de elipse alargada y angulosa; rígida y planoconvexa, con surcos dorsales poco pronunciados. Peristoma triangular y ancho, con un labio oral corto y un cuello grande y prominente. Organelos ventrales formados por 9 cirros fronto-ventrales (6 frontales y 3 ventrales), 5 cirros transversales y 4 caudales; y una zona adoral de membranelas (AZM) formada por 40-48 membranelas, membrana ondulante (UM) muy pequeña y poco visible. Dorsalmente tiene 8 cinétidas laterodorsales (2 laterales y 6 dorsales) formadas por cerdas sensorias cuyo promedio es de 186. El argiroma dorsal está formado por una doble hilera de rectángulos transversales de igual tamaño y colocados entre cada cinétida; el argiroma ventral formado por una malla de argironemas con figuras poligonales.

Anatomía interna. Citosoma formado por un ectosoma hialino y un endosoma granuloso. Macronúcleo en forma de banda, con una disposición semejante a un número 3 y de 180 x 8 micras, micronúcleo esférico de 3 micras, colocado en el ángulo superior izquierdo. El saco post-faríngeo está al lado derecho y es muy flexible. Una vacuola contráctil, también del lado derecho. Cristales birrefringentes regularmente abundantes y distribuidos uniformemente.

Ecología. Organismo con un microhabitat de aguas de fondo y sustratos sumergidos. Nutrición a base de algas. Se cultiva con facilidad en unión de las otras dos especies descritas y en un medio donde exista *Chilomonas paramecium* Ehrenberg.

Comentario. Especie previamente descrita y comparada con *Euplotes patella* (O. F. Müller); López-Ochoterena y Barajas de López, 1964.

Euplotes plumipes Stokes, 1884

(Lám. 16 figs. 1-3 y Lám 37, figs 3-6)

Morfología externa. 120-145 x 60-85 micras. Cuerpo rígido en forma de elipse redondeada, con la cara ventral plana y la dorsal convexa, con un cuello redondeado no muy prominente. Peristoma triangular delgado, situado al lado izquierdo de la línea media ventral, llega a 3/4 partes del largo del cuerpo. Los organelos ciliares ventrales

formados por 9 cirros frontoventrales, 5 transversales y 4 caudales y una zona adoral de membranelas (AZM) formada por 38-50 membranelas, dispuestas en una línea sinuosa al lado izquierdo del peristoma; la membrana ondulante (UM) está del lado derecho, es pequeña y poco visible. Tiene un argiroma ventral con figuras poligonales, al igual que otras especies del género. La cara dorsal tiene 10 cinétidas latero-dorsales, 2 laterales y 8 dorsales, formadas por cerdas sensoriales, cuyo cinetosoma es grueso y se encuentran en número de 25 por cinétida como promedio, además presenta un argiroma tipo "eurystomus".

Anatomía interna. Citosoma diferenciado claramente en ecto y endosoma. Macronúcleo en banda, con forma de número 3 muy marcado y de 120-150 x 6 micras; micronúcleo esférico de 3 micras, situado en el ángulo superior izquierdo. Saco postfaríngeo muy flexible y colocado del lado derecho. Una vacuola contráctil colocada en el tercio inferior derecho. Posee numerosos cristales birrefringentes.

Ecología. Organismo colectado principalmente en aguas de fondo, pero en algunas ocasiones en aguas abiertas. Nutrición a base de algas. En el laboratorio se cultiva bien, junto con las otras dos especies descritas.

Comentario. Especie muy parecida morfológicamente a *Euplotes eurystomus* (Wrzeniowski), su principal diferencia está en el número de cinétidas latero-dorsales, por lo que podría considerarse como una variedad de esta última especie. Descrita originalmente para el Continente Americano y previamente localizada en México por Pérez-Reyes y Salas, 1961.

Familia Oxytrichidae Ehrenberg, 1838

Stylonichia mytilus Ehrenberg, 1838

(Lám. 17 figs. 1-2 y Lám. 38, figs. 1-4)

Morfología externa. 100-225 x 30-90 micras. Cuerpo de forma ovoide, con la superficie ventral plana y la dorsal ligeramente convexa. Ciliatura somática representada por 8 cirros frontales. 5 ventrales, 5 anales, 3 caudales y un número variable de cirros marginales, así como por numerosas cerdas dorsales cortas. La ciliatura bucal formada por membranelas colocadas en el polo apical, las cuales descienden de derecha a izquierda y forman una zona adoral de membranelas (AZM) muy clara y visible, y por una membrana ondulante (UM) colocada al lado derecho y muy poco visible.

Anatomía interna. Citosoma granular, con numerosas vacuolas digestivas de 4-6 micras. Macronúcleo dividido en 2 partes cilíndricas alargadas, localizado en la parte media y de 30 x 15 micras de tamaño; micronúcleo de forma esférica y de 3 micras. Una vacuola contráctil de 12-15 micras, en posición media y ligeramente hacia el lado derecho. Posee gránulos birrefringentes, regularmente abundantes y distribuidos por todo el citosoma.

Ecología. Habitat de aguas de fondo y sustratos sumergidos. Nutrición a base de algas. Se multiplica bien en cultivos mixtos.

Comentario. Organismo muy común en la localidad estudiada. Lo hemos encontrado parasitado por *Sphaerophrya sol* Metchnikoff, López-Ochoterena, 1962; cuando esto sucede se deforma volviéndose piriforme y mostrando señales evidentes del daño que le causa el parásito.

Stylonichia notophora Stokes, 1885

(Lám. 17, fig. 3 y Lám. 38, figs. 5-6)

Morfología externa. 100-125 x 28-38 micras. Cuerpo de forma elipsoidal, con el extremo apical truncado y el antapical redondeado. Ciliatura somática formada por 8 cirros frontales, 5 ventrales, 5 anales, 3 caudales y 2 hileras de cirros marginales, tiene también cerdas dorsales gruesas y repartidas desigualmente. Ciliatura bucal representada por una zona adoral de membranelas (AZM) muy clara y visible, que se inicia en el polo apical, del lado derecho y desciende por el lado izquierdo, por 1/3 del largo del cuerpo; la membrana ondulante (UM) colocada

del lado contrario, es muy poco visible.

Anatomía interna. Citosoma denso, con vacuolas digestivas de 10 micras de tamaño. Aparato nuclear, formado por un macronúcleo dividido en 2 partes, de forma ovoide y de 10-15 micras de tamaño cada una y localizado en la parte media derecha y por 2 micronúcleos esféricos de 1.5-2.5 micras de diámetro. Tiene una vacuola contráctil, centralmente colocada y de 12 micras de diámetro. Carece de cristales birrefringentes.

Ecología. Organismo con un microhabitat de agua de fondo, con movimientos rápidos y cortos, hacia adelante y hacia atrás. Nutrición a base de algas y bacterias. En el laboratorio se multiplicó bien en infusión de trigo, apareciendo en grandes cantidades sobre la nata que se forma sobre la superficie del cultivo.

Comentario. Organismo escaso, sólo se localizó a principio y a fin de año. Da la impresión de que “camina” sobre sus cirros. Especie descrita originalmente para el Continente Americano, y por primera vez, en este trabajo para la microfauna de México.

SINTESIS TAXONOMICA DE ESPECIES ESTUDIADAS

* Especies descritas por primera vez para la microfauna de México.

Subphylum Ciliophora Doflein, 1901.

Clase Ciliatea Perty, 1852

Subclase Holotrichia Stein, 1859

Orden Gymnostomatida Bütschli, 1889

Suborden Rhabdophorina Fauré-Fremiet en Corliss, 1956

Familia Colepidae Ehrenberg, 1838

Coleps hirtus (O. F. Müller, 1786)

* *Coleps hirtus* var. *lacustris* Fauré-Fremiet, 1924

Coleps octospinus Noland, 1925

Familia Enchelyidae Ehrenberg, 1838

Lacrymaria olor (O. F. Müller, 1776)

* *Urotricha ovata* Kahl, 1927

Familia Amphileptidae Bütschli, 1889

* *Litonotus fasciola* (Ehrenberg, 1838)

* *Amphileptus carchesii* Stein, 1867

Suborden Cyrtophorina Fauré-Fremiet en Corliss, 1956

Familia Chlamydodontidae Stein, 1859

* *Chilodonella uncinata* (Ehrenberg, 1838)

Orden Trichostomatida Bütschli, 1889

Familia Colpodidae Ehrenberg, 1838

* *Colpoda maupasi* Enriquez, 1908

Orden Hymenostomatida Delage y Hérouard, 1896

Suborden Tetrahymenina Fauré-Fremiet en Corliss, 1956

Familia Tetrahymenidae Corliss, 1952

Glaucoma scintillans Ehrenberg, 1830

* *Tetrahymena piriformis* (Ehrenberg, 1838)

Loxocephalus plagius (Stokes, 1885)

Monochilum frontatum Schewiakoff, 1893

Familia ?

Platynematum sociale (Penard, 1922)

Suborden Peniculina Fauré-Fremiet en Corliss, 1956

Familia Parameciidae Dujardin, 1841

Paramecium caudatum (O. F. Müller, 1773)

Paramecium aurelia (Ehrenberg, 1838)

Paramecium multimicronucleatum Powers y Mitchell, 1910

Familia Cinetochilidae Perty, 1852

* *Cinetochilum margaritaceum* Perty, 1852

Familia Urocentridae Claparède y Lachmann, 1858

Urocentrum turbo. (O. F. Müller, 1786)

Familia Frontoniidae Kahl. 1926

Frontonia leucas Ehrenberg, 1838

Suborden Pleuronematina Fauré-Fremiet en Corliss. 1956

Familia Pleuronematidae Kent. 1880

Cyclidium glaucoma O. F. Müller. 1773

* *Pleuronema coronata* Kent, 1881

Subclase Peritrichia Calkins, 1933

Orden Peritrichida Stein, 1859

Suborden Sessilina Kahl, 1933

Familia Vorticellidae Ehrenberg, 1838

* *Carchesium polypinum* (Linnaeus. 1758)

* *Vorticella convallaria* (Linnaeus, 1758)

* *Vorticella microstoma* Ehrenberg, 1830

* *Vorticella campanula* Ehrenberg, 1831

Familia Epistylididae Kahl, 1933

Epistylis plicatilis Ehrenberg, 1838

* *Pyxidiella vernale* (Stokes, 1887)

Systylis hoffi Bresslau, 1919

Subclase Suctoria Haeckel, 1866

Orden Suctorida Claparède y Lachmann, 1858

Familia Acinetidae Stein, 1859

Tokophrya lemnarum (Stein, 1859)

Tokophrya quadripartita (Claparède y Lachmann, 1861)

Acineta tuberosa var. *foetida* (Maupas, 1881)

Acineta tuberosa var. *fraiponti* forma *brevipes* (Sand, 1901)

Acineta tuberosa var. *bipartita* López-Ochoterena, 1964

* *Solenophrya micraster*, Penard, 1914

Multifasciculatum elegans Goodrich y Jahn, 1943

Hypophrya fasciculata López-Ochoterena, 1964

Familia Podophryidae Haeckel, 1866

Podophrya fixa (O. F. Müller, 1786)

Sphaerophrya sol Metchnikoff. 1864

Subclase Spirotrichia Bütschli, 1889

Orden Heterotrichida Stein, 1859

Suborden Heterotrichina Stein, 1859

Familia Bursariidae Dujardin, 1841

Bursaria truncatella O. F. Müller. 1773

Familia Stentoridae Carus, 1863

Stentor polymorphus (O. F. Müller, 1773)

Stentor coeruleus Ehrenberg, 1830

Stentor roeseli Ehrenberg, 1835

Familia Gyrocorythidae Stein, 1867

* *Metopus es* (O. F. Müller. 1786)

* *Caenomorpha lauterborni* Kahl. 1927

Familia Spirostomatidae Stein, 1867

Spirostomum ambiguum (O. F. Müller, 1786)

* *Spirostomum teres* Claparède y Lachmann, 1859

Blepharisma persicinum Perty, 1852

Orden Oligotrichida Bütschli, 1887

Familia Halterridae Claparède y Lachmann. 1858

Halteria grandinella (O. F. Müller, 1773)

Orden Hypotrichida Stein, 1859

Suborden Sporadotrichina Fauré-Fremiet, 1961

Familia Aspidiscidae Ehrenberg, 1838

* *Aspidisca lynceus* Ehrenberg, 1838

Familia Euplotidae Ehrenberg, 1838

Euplotes patella (O. F. Müller, 1773)

Euplotes eurystomus (Wrzeniowski, 1870)

Euplotes plumipes Stokes, 1884

Familia Oxytrichidae Ehrenberg, 1838

Stylonichia mytilus Ehrenberg, 1838

* *Stylonichia notophora* Stokes, 1885

ESPECIES PREVIAMENTE LOCALIZADAS EN EL AREA INVESTIGADA

Especies descritas por Sokoloff. 1931: En todos los casos hemos respetado el orden la nomenclatura y el clasificador; el signo (?) indica que el autor no aclara si las encontró en Chapultepec.

Paramecium caudatum Ehrenberg

Frontonia leucas Ehrenberg

Cyclidium glaucoma Ehrenberg

Glaucoma scintillans Ehrenberg

Nassula ornata Ehrenberg

Coleps hirtus Ehrenberg

Paradileptus conicus Wenrich

Spirostomum ambiguum Ehrenberg

Stentor coeruleus Ehrenberg

Stentor roeseli Ehrenberg

Halteria grandinella Müller ?

Strombilidium humule Penard

Chilodon megalotrochae Stokes ?

Aspidisca costata Dujardin

Zoothammiun adamsi Stokes

Trichodina steini Ehrenberg ?

De las dieciséis especies de protozoarios ciliados descritos por Sokoloff, hemos encontrado solamente nueve.

El autor incluye una especie ectozoica, que nosotros no hemos investigado. Los datos y descripciones dados por el autor, no son en muchos casos suficientes para determinar específicamente a un organismo.

Especies encontradas por Pérez-Reyes y Salas, 1961: En todos los casos se respetó el orden y la nomenclatura dados por los autores

Actinobolina vorax

Ichthyophthirius multifiliis

Lacrymaria olor

Dileptus anser

Paradileptus conicus

Paramecium aurelia

Paramecium bursaria

Frontonia leucas

Urocentrum turbo

Bursaria truncatella

Spirostomum minus

Spirostomum ambiguum

Stentor coeruleus

Stentor polymorphus

Stentor igneus

Halteria grandinella

Urosoma caudata

Holostricha vernalis

Euplotes patella

Euplotes plumipes

De las veinte especies de Protozoarios ciliados citados por Pérez-Reyes y Salas, hemos encontrado once.

Estos autores incluyen una especie ectozoica de peces, hecho que nosotros no hemos investigado.

Si se comparan los trabajos de Sokoloff, 1931 y de Pérez-Reyes y Salas, 1961, entre sí, coinciden únicamente en cinco especies.

Al comparar los resultados de Sokoloff y de Pérez-Reyes y Salas con el presente trabajo, nos encontramos que existe sólo una coincidencia en cuatro especies.

DISCUSION

Los cincuenta y cinco organismos estudiados en este trabajo, están repartidos de la siguiente manera: cincuenta y dos especies y cuatro variedades distribuidas en cuarenta géneros, veintitrés familias, ocho subórdenes, ocho órdenes y cuatro subclases, de la clase Ciliata, dentro del subphylum Ciliophora; de las cuales veintitrés especies son nuevas para la fauna de México.

De todas las especies encontradas, nueve fueron originalmente descritas para el Continente Americano; y un género, una especie y una variedad descritas originalmente por el autor, como nuevas para la ciencia en trabajos anteriores; el resto de las especies estudiadas, han sido descritas, la mayor parte de ellas de Europa, lo que viene a confirmar la distribución cosmopolita de los protozoarios ciliados.

En el estudio de cada organismo, se dio atención a la morfología externa del citosoma, especialmente a la ciliación, tanto somática como bucal, y a la anatomía interna característica de la especie; como aparato nuclear, fagosomas, vacuolas contráctiles y cristales birrefringentes. Además se incluyen datos ecológicos característicos de cada organismo, como microhabitat, tipo de nutrición y facilidad de cultivo.

Se hizo también un comentario sobre su distribución y características principales, ilustrándose con dibujos y fotomicrografías cada una de las especies descritas.

CONCLUSIONES

1. Los protozoarios ciliados forman una parte significativa de la microfauna de los depósitos de agua estudiados.
2. Los ciliados son importantes consumidores primarios de bacterias, algas y detritos orgánicos.
3. La forma del cuerpo de los ciliados está de acuerdo y en relación con el microhabitat que tienen.
4. La familia Acinetidae, del Orden Suctorida, fue la más grande en cuanto a número de especies estudiadas (ocho) y el Orden Hymenostomatida, el más amplio por el número de especies que abarcó (trece).
5. Los Ordenes Trichostomatida y Oligotrichida fueron los que tuvieron menos representantes en la localidad estudiada; una sola familia y una sola especie cada uno.
6. El no haber localizado especies previamente descritas para la misma localidad, probablemente se debió a escasez de esas formas y a los cambios ambientales que ocurren en depósitos semejantes.
7. Este trabajo reúne todos los datos que se han publicado acerca del grupo de protozoarios ciliados de aguas dulces de México y cuyas citas principales se reducen a los trabajos de Sokoloff, 1930, 1931a y 1931b; Pérez-Reyes y Salas, 1961 y los publicados por el autor, 1962-1965; por lo tanto al comprender todas las especies de protozoarios ciliados descritos para México hasta la fecha, se puede considerar como un catálogo de ese grupo.
8. Consideramos que no está agotado el estudio taxonómico, morfológico y ecológico de los protozoarios ciliados que viven en los depósitos de agua que se localizan dentro del bosque de Chapultepec, en la ciudad de México, D. F.

BIBLIOGRAFIA

- BAMFORTH, S. S. 1958. Ecological studies on the planktonic protozoa of a small artificial pond. *Limnol. Oceanogr.*, 3: 398-412.
- . 1963. Limnetic Protozoa of Southeastern Louisiana. *Proc. of the Louisiana Academy of Sciences.*, 26: 120-134.
- . 1963. Microhabitant and community structure as ecological factors for protozoa. *Proc. 1. int. Conf. Protozol. Prague, 1961*, PP. 301-302.
- BERGER, J., y J. C. THOMPSON, JR. 1960. A redescription of *Cyclidium glaucoma* O. F. M., 1786 (Ciliata: Hymenostomatida), with particular attention to the buccal apparatus. *J. Protozool.* 7: 256-262.
- BICK, H. 1962. A review of European Methods or the Biological Estimation of Water Pollution Levels. World Health Organization. EBL/4: 1-27.
- BORROR, A. C. 1963. Morphology and Ecology of the Benthic Ciliated Protozoa of Alligator Harbor, Florida. *Arch. Protistenk.*, 106: 465-534.
- BRAGG, A. N. 1960. An Ecological Study of the Protozoa of Crystal Lake, Norman, Oklahoma. *The Wasmann Journal of Biology.* 18: 37-85.
- BRESSLAU, E. 1919. *Systylis hoffi* n. gen. n. spec., eine neue Vorticellide. *Biol. Zbl.*, 39: 41-59
- BURT, R. L. 1940. Specific analysis of the genus *Colpoda* with special reference to the standardization of experimental material. *Trans. Amer. micr. Soc.*, 59: 414-432.
- CAIRNS, J. 1964. The Chemical Environment of Common Fresh Water Protozoa. *The Academy of Nat. Sc. of Philadelphia* 365: 1-6.
- CANELLA, M. F. 1951. Contributi alla conoscenza dei Ciliati. 1. Gimnostomi del generi *Holophrya*, *Amphileptus* e *Lionotus* predatori di *Carchesium polypinum* e di altri peritrichi fissi. *Ann. Univ. Ferrara (N.S., Sect. III)*, 1: 1-80.
- . 1957. Studi e ricerche sui tentaculiferi nel quadro della biologia generale. *Ann. Univ. Ferrara (N.S., Sect. III)* 1: 259-716.
- COLLIN, B. 1912. Etude monographique sur les acinétiens. II. Morphologie, physiologie, systématique. *Arch. Zool. exp. gén.* 51: 1-457.
- CORLISS, J O. 1952. Comparative studies on holotrichous ciliates in the *Colpidium Glaucoma-Leucophrys-Tetrahymena* group. 1. General considerations and history of strains in pure culture. *Trans. Amer. micr. Soc.*, 71: 159-184.
- . 1953. Silver impregnation of Ciliated protozoa by the Chatton-Lwoff technic. *Stain Tech.*, 28: 97-100.
- . 1956. On the evolution systematic of ciliated protozoa. *Syst. Zool.*, 5: 68-91, 121-140.
- . 1957. Nomenclatural history of the higher taxa in the subphylum Ciliophora. *Arch. Protistenk.*, 102: 113-146.
- . 1959. An illustrated key to the higher groups of the ciliated protozoa, with definition of terms. *J. Protozool.*, 6: 265-281.
- . 1960. The problem of homonyms among generic names of ciliated protozoa, with proposal of several new names. *J. Protozool.*, 7: 269-278.
- . 1961. *The Ciliated Protozoa: Characterization, Classification and Guide to the Literature.* Pergamon Press. Oxford. 310 pp.

———. 1962. Taxonomic-Nomenclatural Practices in Protozoology and the new International Code of Zoological Nomenclature. J. Protozool., 9: 307-324.

DRAGESCO, J. 1958. Les Ciliés Mésopsammiques Littoraux (Systématique, Morphologie, Ecologie). 300 pp. Tesis Doctoral. Fac. de Sciences. Paris.

———. 1962. L'Orientation Actuelle de la Systématique des Ciliés et la Technique D'Impregnation au Protéinate D'Argent. Bull. biol. France Belg., 96: 123-167.

DUJARDIN, F. 1841. Histoire Naturelle des Zoophytes Infusoires. Paris. 678 pp.

EBERHADT, R. 1962. Untersuchungen zur Morphogenese von *Blepharisma* und *Spirostomum*. Arch. Protistenk., 106: 241-341.

EHRENBERG, C. G., 1838. Die Infusionstierchen als Vollkommene Organismen. Leipzig. 612 pp. Microcard Ed., 1961

ELLIOT, A. M. 1959. Biology of *Tetrahymena*. Ann. Rev. Microbiol., 13: 79-96.

ELLIOT, A. M. y R. E. HAYES. 1955. *Tetrahymena* from México, Panamá, and Colombia, with special reference to sexuality. J. Protozool., 2: 75-80.

FAURÉ-FREMIET, E. 1950. Morphologie comparée et systématique des ciliés. Bull. Soc. Zool. Fr., 75: 109-122.

———. 1950. Morphologie comparée des ciliés holotriches trichostomes. Ann. Acad. bras. Sci., 22: 257-261.

———. 1950. Ecologie des Infusoires ciliés Endeavour., 9: 183-187.

———. 1952. La diversification structurale des ciliés. Bull. Soc. zool. Fr, 77: 274-281.

———. 1953. Morphology of Protozoa. Ann. Rev. Microbiol., 7: 1-18.

———. 1953 La bipartition énantiotrope chez les ciliés oligotriches. Arch. Anat. micr. Morph. exp, 42: 209-225.

———. 1961. Documents et observation écologiques et pratiques sur la culture des Infusoires Ciliés. Hydrobiología., 18: 300-320.

———. 1961. Remarques sur la morphologie comparée et la systématique des ciliata Hypotrichida. C. R. Acad. Sci. Paris. 252: 3515-3519.

FJERLDINSTAD, E. 1963. Limnological Estimation of Water Pollution Levels. World Health Organization., EBL/10: 1-29.

GOODRICH, J. P. y T. L. JAHN. 1943. Epizoic suctorina (protozoa) from turtles. Trans. Amer. micr. Soc., 62: 245-253

GUILCHER, Y. 1951. Contribution a l'étude des ciliés gemmipares, chonotriches et tentaculifères. Ann. Sci. Nat., Zool. (sér. II), 13: 33-132.

HOBBS, E. S. y M. E. LANG. 1964. Observations on argentophilic granules of certain peritrichs. J. Protozool., 11: 21-30

HONIGBERG, B. M. et al. 1964. A revised Classification of the Phylum Protozoa. J. Protozool., 11: 7-20.

JOHNSON, W. H. 1941. Populations of Ciliates. The American Naturalist., 75: 438-457.

KAHL A. 1930-1935 Urtiere orden Protozoa. I. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria), eine Bearbeitung der freilebenden und ectocommensalen Infusorien der Erde, unter Ausschluss der marinen Tintinnidae. In Dahl, F., Die Tierwelt Deutschlands, Teil 18 (1930), 21 (1931), 25 (1932), 30 (1935), pp. 1-886 G. Fischer, Jena.

———. 1934. Suctorina. In Grimpe, G. & Wangler, E. Die Tierwelt der Nord-und Ostsee Lief, 26 (Teil II, c5), pp. 184-226. Leipzig.

- KENT, W. S. 1880-1882. A Manual of the Infusoria. Vols. I-III. David Bogue, London. 913 pp.
- KLEIN, B. M. 1958. The "dry" silver method and its proper use. J. Protozool., 5: 99-103.
- KOLWITZ, R. y M. MARSSON. 1909. Oekologie der Tierischen Saprobie. Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., 2: 126.
- LÓPEZ-UCHOTERENA, E. 1962a. Protozoarios Ciliados de México I. *Stylonichia mytilus* Ehrenberg, 1838 y *Sphaerophrya sol* Metchnikoff, 1864 Un caso de parasitismo entre protozoarios. Acta Zool. Méx., 6: 1-6.
- . 1962b. Protozoarios Ciliados de México. II. Notas sobre la biología de *Tokophrya quadripartita* (Claparède et Lachmann, 1861) Bütschli, 1889 (Ciliata: Suctorida), en aguas dulces de México. Rev. Biol. Trop., 10: 1-10.
- . 1963a. Protozoarios Ciliados de México. VI. Algunos aspectos del ciclo vital de *Multifasciculatum elegans* (Protozoa: Suctorida). Cuad. Inst. Inv. Cient. Univ. Nuevo León. 2: 1-13.
- . 1963b. Protozoarios Ciliados de México VII. Morfología y Sistemática de *Systylis hoffi* (Protozoa: Ciliata). Ann. Esc. nac. Cienc. biol., Méx. 12: 73-77.
- . 1963c. The use of electronic flash in photomic photomicrography of the physiological process of reproduction in Ciliated Protozoa. J. Biol. Prot. Assoc., 31: 45-47.
- . 1964a. Mexican Ciliated Protozoa. III. *Hypophrya fasciculata* gen. nov., sp. nov. (Ciliata: Suctorida). J. Protozool., 11: 222-224.
- . 1964b. Some microscopical techniques and its proper use in the study of free living protozoa in México. Trans. Amer. micr. Soc., 83: 428-433
- . 1964c. Protozoarios Ciliados de México. IX. Notas sobre la morfología de *Acineta tuberosa* Ehrenberg, 1833. Rev. lat. amer. Microbiol., 6: 77-83. Nos. 1-2; 1963.
- LÓPEZ-UCHOTERENA, E. y E. BARAJAS DE LÓPEZ. 1963. Protozoarios Ciliados de México. IV. Morfología y Sistemática de dos especies de protozoarios suctores de Chapultepec. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 24: 89-96.
- . 1964. Protozoarios: Ciliados de México. VIII. Morfología comparada de dos especies de *Euplotes* (Ciliata, Hypotrichida). Rev. Brasil. Biol., 24: 139-143.
- LWOFF, A. 1950. Problems of Morphogenesis in Ciliates. Wiley and Sons, New York. 103 pp.
- MAUPAS, E. 1881. Contribution a l'étude des acinétiens. Arch. Zool. exp. gén., 9: 299-368.
- . 1883. Contribution a l'étude morphologique et anatomique des infusoires ciliés. Arch. Zool. exp. gén. (sér. 2), 1: 427-664.
- MÜLLER, O. F. 1773. Vermium Terrestrium et Fluviatilium, seu Animalium Infusorium, Helminthicorum et Testaceorum., non Marinorum, Succincta Historia. Havniae et Lipsiae. 214 pp.
- NOLAND, L. E. 1925. Factors influencing the distribution of freshwater ciliates. Ecology, 6: 437-452.
- . 1925. A review of the genus *Coleps* with descriptions of two new species. Trans. Amer. micr. Soc., 44: 3-13.
- . 1959. Ciliophora. En Edmondson, W. T. ed Ward and Whipple's Fresh Water Biology. 2nd ed., pp. 265-297. Wiley and Sons, New York.
- NOLAND, L. E. y H. E. FINLEY. 1931. Studies on the taxonomy of the genus *Vorticella*. Trans. Amer. micr. Soc., 50: 81-123.
- PÉREZ-REYES, R. y E. LÓPEZ-UCHOTERENA. 1963. *Sphaerophrya sol* (Ciliata: Suctorida) Parasitic in some mexican ciliates. J. Parasitol., 49: 697.

PÉREZ-REYES, R. y E. SALAS. 1961. Protozoarios encontrados en colecciones de agua del Valle de México. An. Esc. nac. Cienc. biol., Méx. 10: 39-44.

PERTY, M. 1852. Zur Kenntnis Kleinster Lebensformen nach Bau, Funktionen, Systematik. mit Specialverzeichniss der in der Schweiz beobachteten. Jent u. Reinett, Bern. 228 pp.

PIERSON, B. F. 1943. A comparative morphological study of several species of *Euplotes* closely related to *Euplotes patella*. J. Morph., 72: 125-157.

PRENANT, M. 1935. Protozoaires. Infusoires Ciliés. Paris. 77 pp.

RANDALL, J. T. 1957. The fine structure of the protozoan *Spirostomum ambiguum*. En mitochondria and other Cytoplasmic Inclusions, Symp. 10. Soc. Exp. Biol., pp. 185- 198. Academic Press, New York.

ROQUE. M. 1961. Recherches sur les Infusoires Ciliés: Les Hymenostomes Péniculiens. Bull. biol. France. Belg., 95: 431-519.

ROUX, J. 1901. Faune Infusorienne des Eaux Stagnantes des Environs de Geneve. Kündig, Geneve. 148 pp.

SANDON, H. 1932. The Food of Protozoa. Misr-Sokkar Press. El Cairo. 187 pp.

SOKOLOFF D. 1930. *Stentor oliglonucleatus* sp. nov. An. Inst. Biol México. 1: 327-328.

——.1931a. Un nuevo infusorio ciliado de agua dulce. An. Inst. Biol. México., 2: 165-166.

SOKOLOFF, D. y A. SÁMANO B. 1931b. La flora y fauna microscópicas de aguas dulces del Valle de México. Monog. Inst. Biol. México, 1: 1-49.

STOUT, J. D. 1956. Reaction of ciliates to environmental factors. Ecology, 37: 178-191.

SWARCZEWSKY, B. 1928. Zur Kenntnis der Baikalprotistefauna. Die and den Baikalgammariden lebenden Infusorien. IV. Acinetidae. Arch. Protistenk., 63: 362-409.

SZABÓ, M. 1935. Nevere Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Halteria*. Arch. Protistenk., 86: 307.

TUFFRAU, M. 1960. Révision du genre *Euplotes* fondée sur la comparaison des structure superficielles. Hydrobiologia, 15: 1-77.

VIVÓ, J. A. 1958. Geografía de México. 4a. Ed. Fondo de Cultura Económica, México. 349 pp.

WENRICH, D. H. 1928. Eight well-defined species of *Paramecium* (Protozoa, Ciliata). Trans. Amer. micr. Soc., 47: 275-282.

WENRICH, D. H. y W. F. DILLER. 1950. Methods of Protozoology. En Jones, R. Mc Clung, ed. McClung's Handbook of Microscopical Technique, pp. 432-474. 3rd. ed. Hoeber, New York.

WICHTERMAN, R. 1953. The Biology of *Paramecium*. Blakiston, Philadelphia. 527 pp.



INSERTAR LÁMINAS 1 A 38. PÁGS. 172 a 246

LÁMINA 1

Vista aérea del primitivo bosque de Chapultepec, localidad estudiada y situada dentro de la zona urbana de la ciudad de México, D. F.



LÁMINA 2

Croquis del primitivo bosque de Chapultepec, mostrando la situación de las estaciones en donde se hicieron las colectas periódicas, ocasionales y esporádicas.

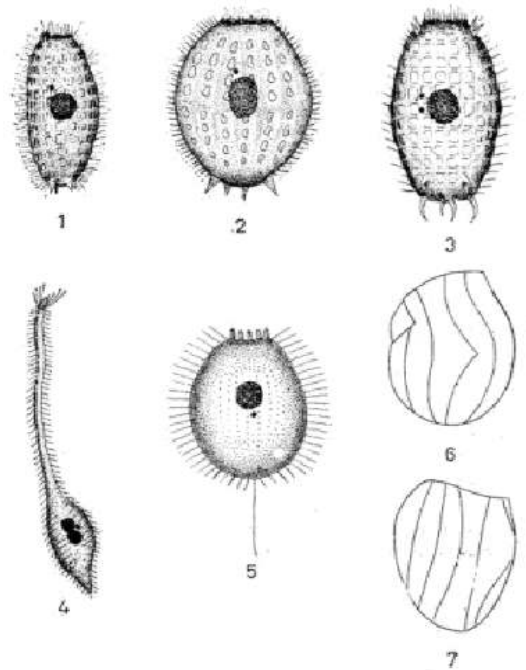


LÁMINA 3

Fig. 1. *Coleps hirtus* (O. F. Müller). Tamaño 45X33 micras.

" . 2. *Coleps hirtus* var *lacustris* Fauré-Fremiet. Tamaño 56X33 micras.

" . 3. *Coleps octospinus* Noland. Tamaño 97X52 micras.

" . 4. *Lacrymaria olor* (O. F. Müller). Tamaño 220X55 micras.

" . 5. *Urotricha ovata* Kahl. Tamaño 18X12 micras.

" . 6. *Urotricha ovata* Infraciliatura lateral.

" . 7. *Urotricha ovata* Infraciliatura lateral.

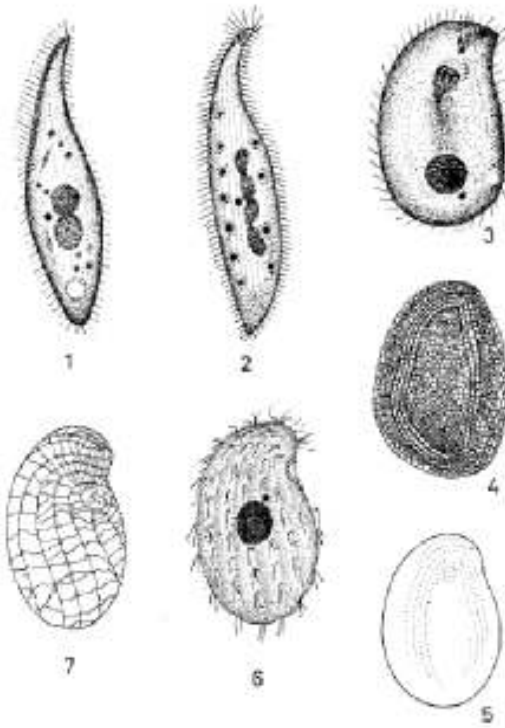


LÁMINA 4

Fig. 1. *Litonotus fasciola* (Ehrenberg). Tamaño 87X22 micras.

“ . 2. *Amphileptus carchesii*. Stein. Tamaño 310X86 micras.

“ . 3. *Chilodonella uncinata* (Ehrenberg). Tamaño 33X24 micras.

“ . 4. *Chilodonella uncinata* Argiroma ventral.

“ . 5. *Chilodonella uncinata* Infraciliatura ventral.

“ . 6. *Colpoda maupasi* Enriquez Tamaño 48X31 micras.

“ . 7. *Colpoda maupasi* Infraciliatura y argiroma.

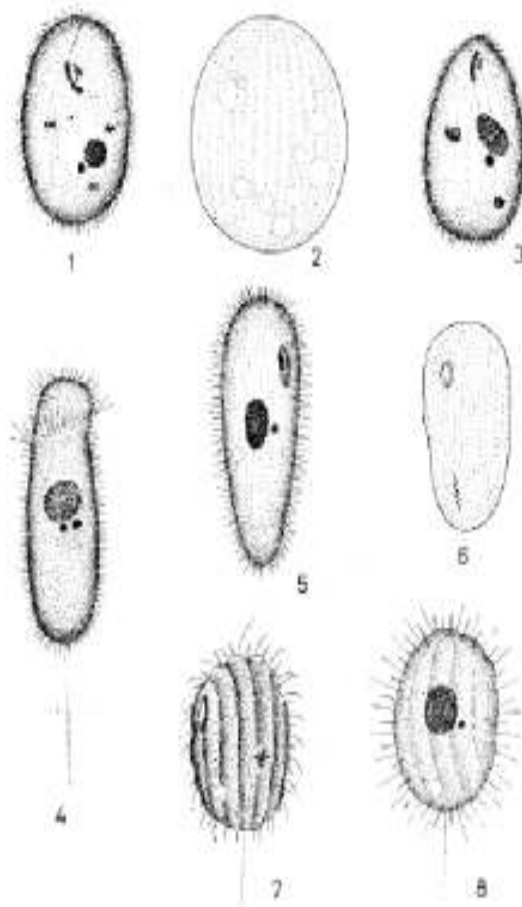


LÁMINA 5

Fig. 1. *Glaucoma scintillans* Ehrenberg. Tamaño 52X39 micras.

“ . 2. *Glaucoma scintillans*. Infraciliatura ventral.

“ . 3. *Tetrahymena piriformis* (Ehrenberg). Tamaño 433 micras.

“ . 4. *Loxocephalus plagiatus* (Stokes). Tamaño 55X22 micras.

“ . 5. *Monochilum frontatum* Schewiakoff. Tamaño 210X118 micras.

“ . 6. *Monochilum frontatum* Infraciliatura ventral.

“ . 7. *Platynematum sociale* (Penard). Tamaño 37X24 micras.

“ . 8. *Platynematum sociale* Cara dorsal.

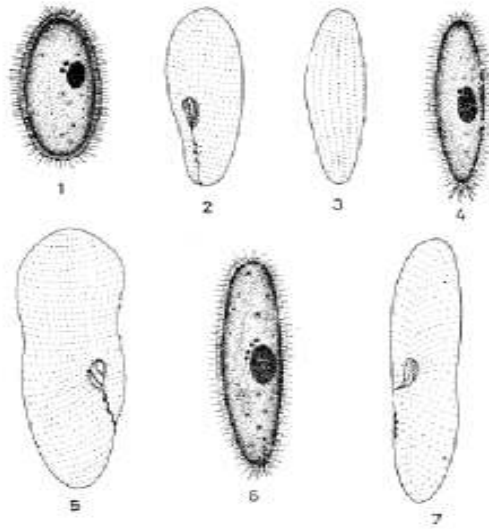


LÁMINA 6

Fig. 1. *Paramecium aurelia* (Ehrenberg). Tamaño 163X36 micras.

“ . 2. *Paramecium aurelia*. Infraciliatura ventral.

“ . 3. *Paramecium aurelia*. Infraciliatura dorsal.

“ . 4. *Paramecium caudatum* (O. F. Müller). Tamaño 210X50 micras.

“ . 5. *Paramecium caudatum*. Infraciliatura ventral.

“ . 6. *Paramecium multimicronucleatum*. Powers y Mitchel. Tamaño 225X68 micras.

“ . 7. *Paramecium multimicronucleatum*. Infraciliatura ventral.

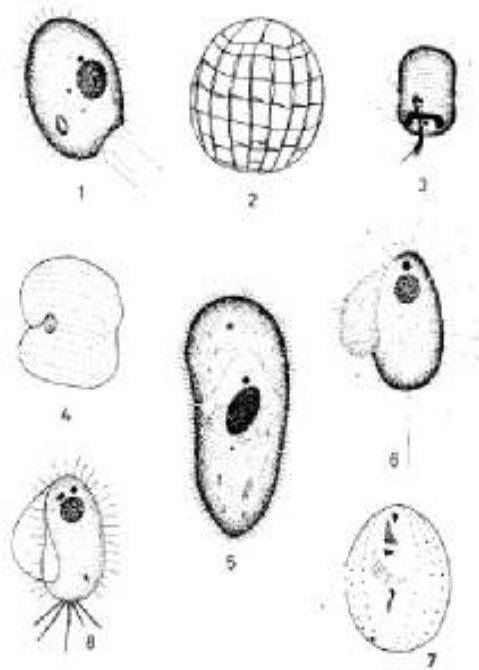


LÁMINA 7

Fig. 1. *Cinetochilum margaritaceum* Perty. Tamaño 33X22 micras.

“ . 2. *Cinetochilum margaritaceum* Infraciliatura dorsal.

“ . 3. *Urocentrum turbo*. (O. F. Müller) Tamaño 56X42 micras.

“ . 4. *Urocentrum turbo* Infraciliatura ventral.

“ . 5. *Frontonia leucas*. Ehrenberg. Tamaño 56X42 micras.

“ . 6. *Paramecium multimicronucleatum*. Powers y Mitchel. Tamaño 175X138 micras.

“ . 7. *Ciclidium glaucoma*. Infraciliatura.

“ . 8. *Pleuronema coronata*. Kent. Tamaño 60X33 micras.

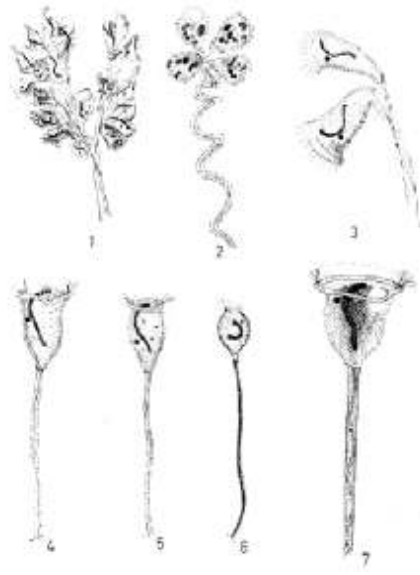


LÁMINA 8

Fig. 1. *Carchesium polypinum* (Linnaeus). Tamaño de la colonia, 1300 micras.

“ . 2. *Carchesium polypinum* Tamaño, 1200 micras.

“ . 3. *Carchesium polypinum*. Zooides. Tamaño 116X50 micras.

“ . 4. *Vorticella convallaria*. (Linnaeus). Tamaño 80X37 micras

“ . 5. *Vorticella microstoma*. Ehrenberg. Tamaño 32X17 micras.

“ . 6. *Vorticella microstoma*. Ejemplar contraído.

“ . 7. *Vorticella campanula*. Tamaño 108X82 micras.



LÁMINA 9

Fig. 1. *Epistylis plicatilis*. Ehrenberg. Tamaño de la colonia, 2000 micras.

“ . 2. *Epistylis plicatilis*. Tamaño 122X66 micras.

“ . 3. *Systylis hoffi* Bresslau. Tamaño de la colonia, 2000 micras.

“ . 4. *Pyxidiella vernale*. (Stokes). Tamaño 68X38 micras

“ . 5. *Systylis hoffi*. Zooides contraídos. Tamaño 126X60 micras.

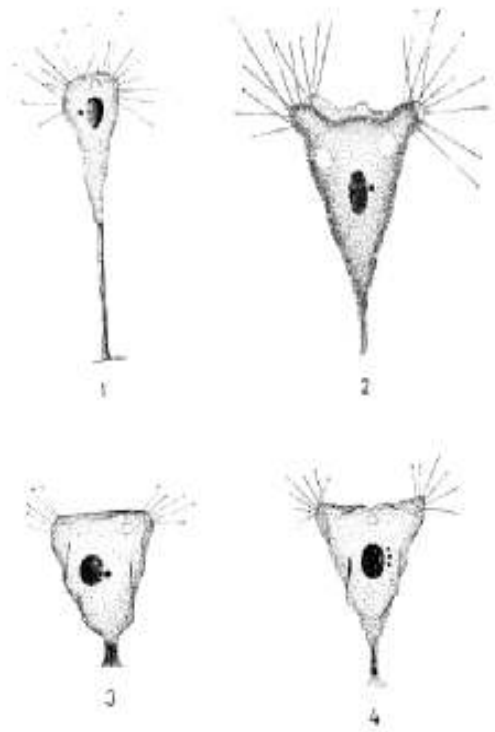


LÁMINA 10

Fig. 1. *Tokophrya lemnarum*. (Stein). Tamaño 42X26 micras.

“ . 2. *Tokophrya quadripartita*. (Claparède y Lachmann). Tamaño 112X62 micras.

“ . 3. *Acineta tuberosa* var *foetida* (Maupas). Tamaño 69X38 micras.

“ . 4. *Acineta tuberosa* var *fraiponti* forma *brevipes* (Sand). Tamaño 56X28 micras

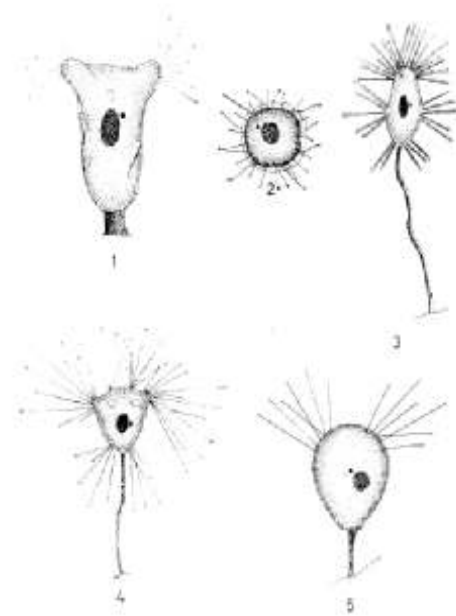


LÁMINA 11

Fig. 1. *Acineta tuberosa* var *bipartita*. López-Ochoterena. Tamaño 48X28 micras.

“ . 2. *Solenophrya micraster*. Tamaño 28X24 micras.

“ . 3. *Multifasciculatum elegans* Goodrich y Jahn. Tamaño 65X32 micras.

“ . 4. *Hypophrya fasciculata*. López-Ochoterena. Tamaño 98X72 micras

“ . 5. *Podophrya fixa*. (O. F. Müller). Tamaño 46X33 micras.

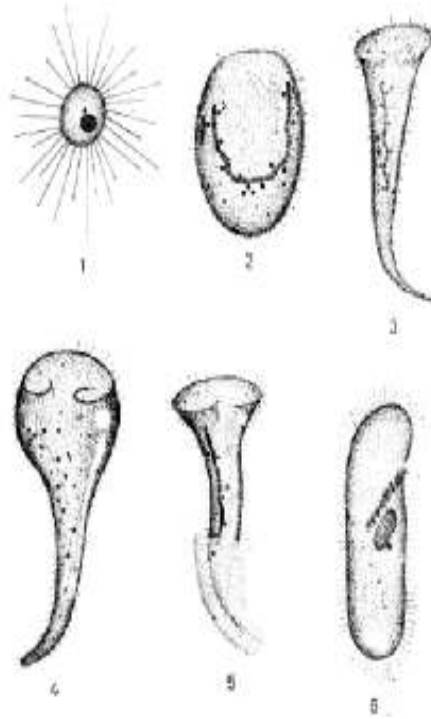


LÁMINA 12

Fig. 1. *Sphaerophrya sol* Metchnikoff. Tamaño, 27 micras.

“ . 2. *Bursaria truncatella* (O. F. Müller). Tamaño, 1100X580 micras.

“ . 3. *Stentor polymorphus*. (O. F. Müller). Tamaño 1200 micras.

“ . 4. *Stentor coeruleus*. Ehrenberg. Tamaño, 1350 micras

“ . 5. *Stentor roeseli*. Ehrenberg. Tamaño, 1050 micras.

“ . 6. *Metopus* es. Tamaño 130X42 micras.

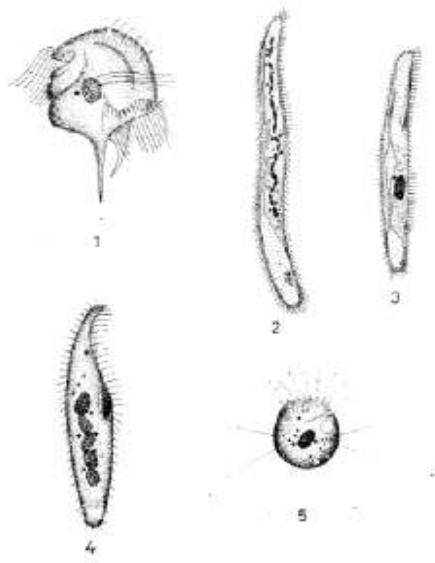


LÁMINA 13

Fig. 1. *Caenomorpha lauterborni*. Kahl. Tamaño 69X33 micras.

" . 2. *Spirostomum ambiguum*. (O. F. Müller). Tamaño 1250X95 micras.

" . 3. *Spirostomum teres*. Claparède y Lachmann. Tamaño 350X46 micras.

" . 4. *Blepharisma persicinum*. Perty. Tamaño 145X52 micras

" . 5. *Halteria grandinella*. (O. F. Müller). Tamaño 30 micras.

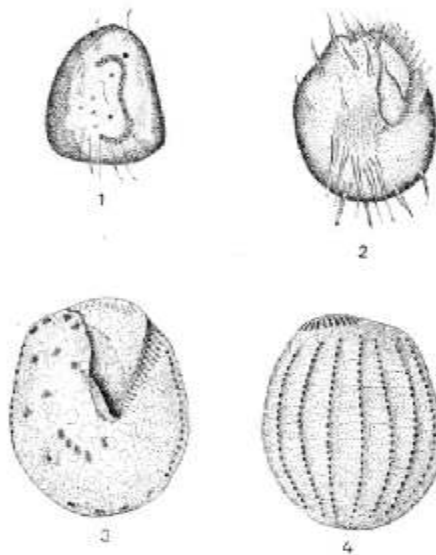


LÁMINA 14

Fig. 1. *Aspidisca lynceus*. Ehrenberg. Tamaño 42X33 micras.

“ . 2. *Euplotes patella*. (O. F. Müller). Tamaño 112X63 micras.

“ . 3. *Euplotes patella*. Argiroma e infraciliatura ventral.

“ . 4. *Euplotes patella*. Argiroma e infraciliatura dorsal.

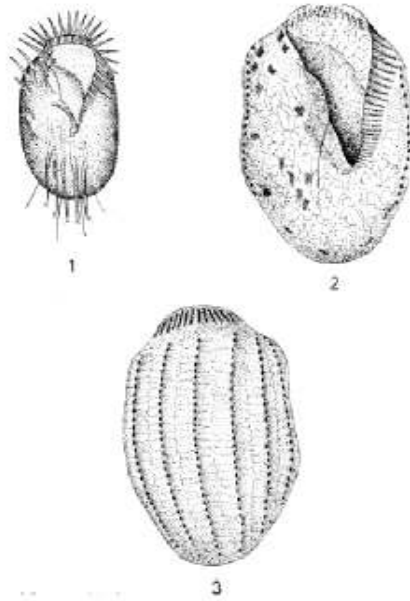


LÁMINA 15

Fig. 1. *Euplotes eurystomus*. (Wrzeniowski). Tamaño 135X80 micras.

“ . 2. *Euplotes eurystomus*. Argiroma e infraciliatura ventral.

“ . 3. *Euplotes eurystomus*. Argiroma e infraciliatura dorsal.

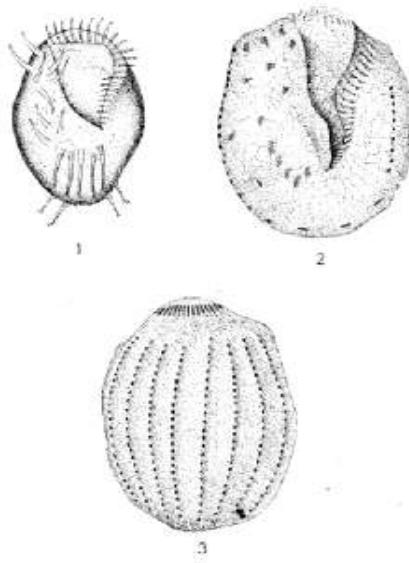


LÁMINA 16

Fig. 1. *Euplotes plumipes*. Stokes. Tamaño 123X82 micras.

“ . 2. *Euplotes plumipes*. Argiroma e infraciliatura ventral.

“ . 3. *Euplotes plumipes*. Argiroma e infraciliatura dorsal.

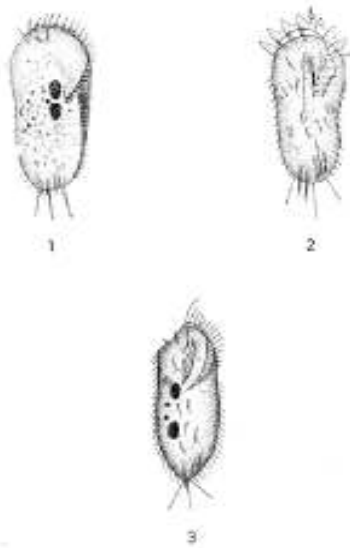


LÁMINA 17

Fig. 1. *Stylonichia mytilus*. Ehrenberg. Tamaño 115X55 micras.

“ . 2. *Stylonichia mytilus*. Zona adoral de membranelas y cirros ventrales.

“ . 3. *Stylonichia notophora*. Stokes. Tamaño 120X38 micras

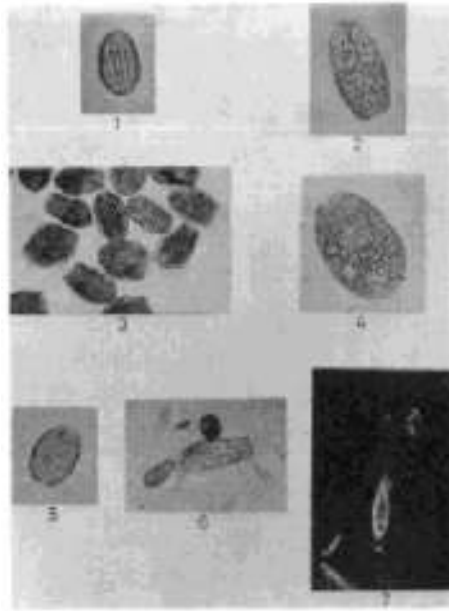


LÁMINA 18

Fig. 1. *Coleps hirtus* (O. F. Müller). "In vivo", campo claro, 125 X.

" . 2. *Coleps hirtus* "In vivo", ejemplar recién dividido, con la porción apical sin armadura, campo claro, 250 X.

" . 3. *Coleps hirtus*. Ejemplares teñidos con plata técnica de Klein, 125 micras.

" . 4. *Coleps octospinus*. Noland. "In vivo", campo claro, 500 X.

" . 5. *Coleps hirtus* var *lacustris*. Fauré-Fremiet. "In vivo", campo claro, 125 X.

" . 6. *Coleps hirtus*. "In vivo", ejemplar devorando un rotífero, campo claro, 125 X..

" . 7. *Lacrimaria olor*. (O. F. Müller). "In vivo", contraste de fases, 125 X.

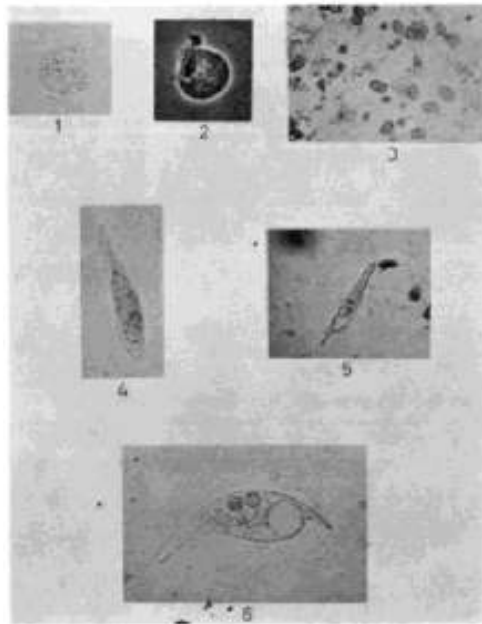


LÁMINA 19

Fig. 1. *Urotricha ovata* Kahl. "In vivo", campo claro, 500 X.

" . 2. *Urotricha ovata* "In vivo", contraste de fases, 500 X.

" . 3. *Urotricha ovata*. Ejemplares mostrando su infraciliatura, técnica de Klein, 125 X.

" . 4. *Litonotus fasciola*. (Ehrenberg). "In vivo", campo claro, 250 X.

" . 5. *Litonotus fasciola*. "In vivo", campo claro, 125 X.

" . 6. *Litonotus fasciola*. "In vivo", campo claro, 500 X.

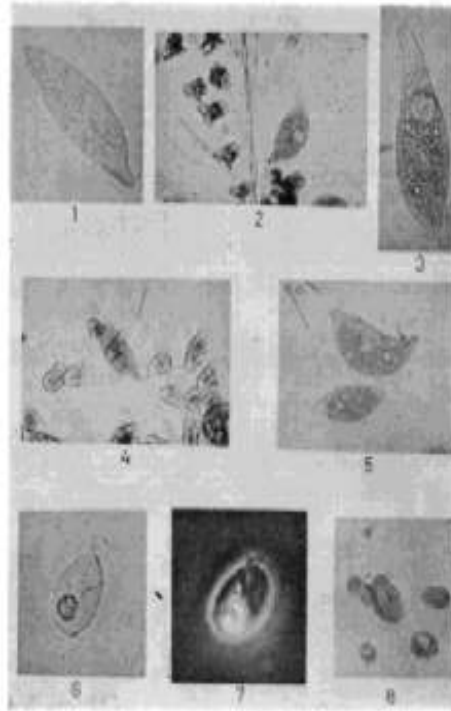


LÁMINA 20

Fig. 1. *Amphileptus carchesii* Stein. "In vivo", campo claro, 250 X.

" . 2. *Amphileptus carchesii* "In vivo". Ejemplar adherido al pedúnculo de *Carchesium polypinum* (Linnaeus), campo claro, 125 X.

" . 3. *Amphileptus carchesii*. Ejemplar fijado con vapores de ácido ósmico, campo claro, 125 micras.

" . 4. *Amphileptus carchesii*. "In vivo", ejemplar atacando a los zooides de *Carchesium polypinum* campo claro, 125 X.

" . 5. *Amphileptus carchesii*. "In vivo", ejemplares desplazándose libremente, campo claro, 125 X.

" . 6. *Chilodonella uncinata*. (Ehrenberg). "In vivo", campo claro, 250 X..

" . 7. *Chilodonella uncinata*. "In vivo", contraste de fases, 500 X.

" . 8. *Chilodonella uncinata*. Ejemplar mostrando su infraciliatura ventral, técnica de Klein, 250 X.

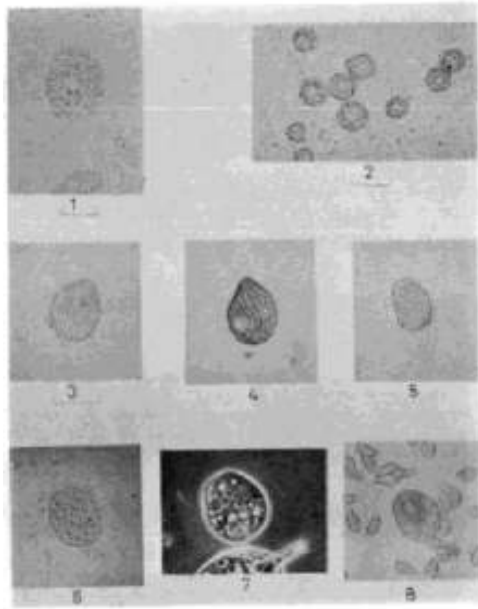


LÁMINA 21

Fig. 1. *Colpoda maupasi* Enriquez. "In vivo", campo claro, 500 X.

" . 2. *Colpoda maupasi* "In vivo", quistes maduros, campo claro, 500 X.

" . 3. *Colpoda maupasi*. Ejemplar mostrando su infraciliatura, técnica de Klein 500 X.

" . 4. *Colpoda maupasi*. Ejemplar mostrando su infraciliatura, técnica de Klein 500 X.

" . 5. *Colpoda maupasi*. Ejemplar mostrando su infraciliatura, técnica de Corliss, 500 X.

" . 6. *Glaucoma scintillans*. Ehrenberg. "In vivo", campo claro, 500 X..

" . 7. *Glaucoma scintillans*. "In vivo", contraste de fases, 500 X.

" . 8. *Glaucoma scintillans*. Ejemplar mostrando su infraciliatura, técnica de Klein, 500 X.

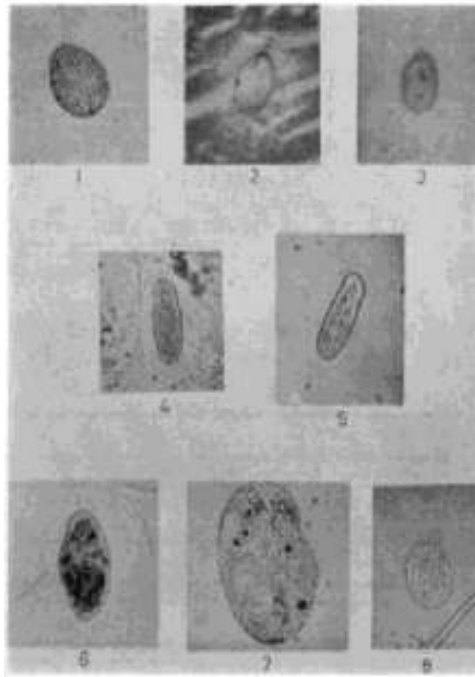


LÁMINA 22

Fig. 1. *Tetrahymena piriformis* (Ehrenberg). Ejemplar mostrando su infraciliatura, técnica de Corliss, 500 X.

“ . 2. *Tetrahymena piriformis* Ejemplar mostrando su infraciliatura y el citostoma recién formado opisto, técnica de Corliss, 500 X.

“ . 3. *Tetrahymena piriformis*. Ejemplar mostrando su infraciliatura, técnica de Corliss, 500 X.

“ . 4. *Loxocephalus plagiatus*. (Stokes). “In vivo”, campo claro, 500 X.

“ . 5. *Loxocephalus plagiatus*. “In vivo”, campo claro, 500 X.

“ . 6. *Monochilum frontatum*. Schewiakoff. “In vivo”, campo claro, 250 X.

“ . 7. *Monochilum frontatum*. “In vivo”, campo claro, 500 X.

“ . 8. *Platynematum sociale*. (Penard). “In vivo”, campo claro, 500 X.

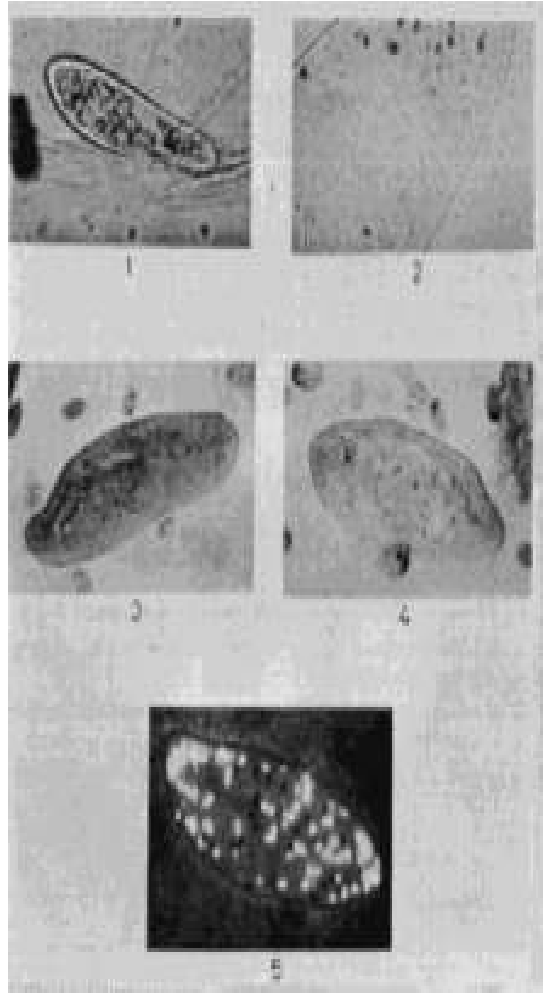


LÁMINA 23

Fig. 1. *Paramecium aurelia* (Ehrenberg). Ejemplar fijado con vapores de ácido ósmico, 350 X.

“ . 2. *Paramecium aurelia* “In vivo”, mostrando una de sus vacuolas contráctiles en diástole y sus canales alimentadores, campo claro, 800 X.

“ . 3. *Paramecium aurelia*. Ejemplar mostrando su infraciliatura ventral, técnica de Klein 500 X.

“ . 4. *Paramecium aurelia*. Ejemplar mostrando su infraciliatura dorsal, técnica de Klein 500 X.

“ . 5. *Paramecium aurelia*. Ejemplar fijado con vapores de ácido ósmico y observado en luz polarizada, mostrando sus cristales birrefringentes, 500 X.

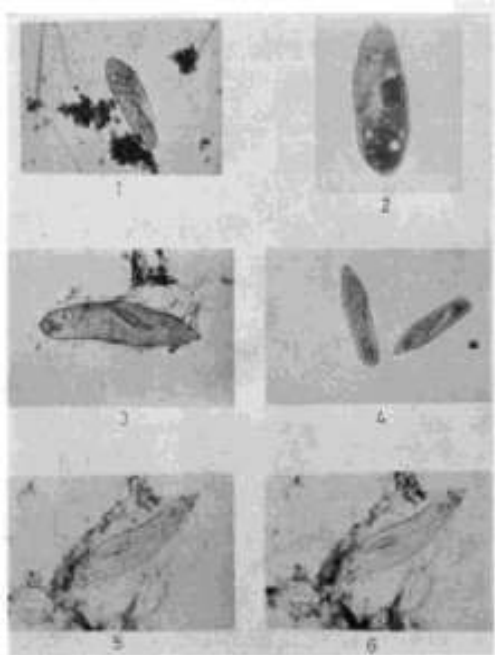


LÁMINA 24

Fig. 1. *Paramecium caudatum* (O. F. Müller). "In vivo", campo claro, 250 X.

" . 2. *Paramecium caudatum*. Ejemplar mostrando su aparato nuclear, hematoxilina de Heidenhain, 250 X.

" . 3. *Paramecium caudatum*. Ejemplar mostrando su infraciliatura bucal, técnica de Corliss, 500 X.

" . 4. *Paramecium multimicronucleatum*. Powers y Mitchell. ral, técnica de Corliss, "In vivo", campo claro, 250 X.

" . 5. *Paramecium multimicronucleatum*. Ejemplar mostrando su infraciliatura ventral, técnica de Corliss, 500 X.

" . 6. *Paramecium multimicronucleatum*. Ejemplar mostrando su infraciliatura bucal, técnica de Corliss, 500 X.

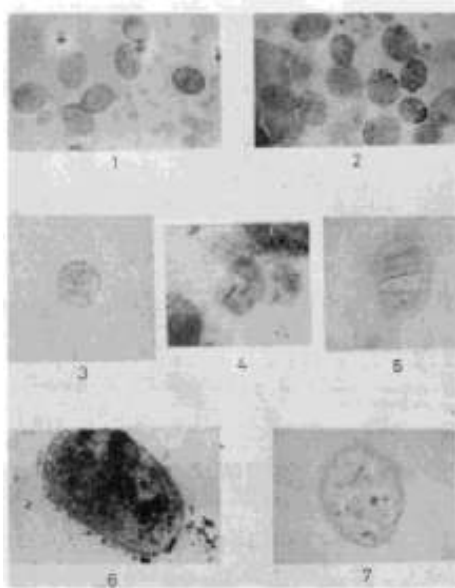


LÁMINA 25

Fig. 1. *Cinetochilum margaritaceum*. Perty. Ejemplar mostrando su infraciliatura ventral, técnica de Klein, 250 X.

“ . 2. *Cinetochilum margaritaceum*. Ejemplar mostrando su infraciliatura dorsal, técnica de Klein, 500 X.

“ . 3. *Urocentrum turbo*. (O. F. Müller). , “In vivo”, campo claro, 500 X.

“ . 4. *Urocentrum turbo*. Ejemplar mostrando su infraciliatura ventral, técnica de Klein, 500 X.

“ . 5. *Urocentrum turbo*. Ejemplar mostrando su infraciliatura dorsal, técnica de Klein, 500 X.,

“ . 6. *Frontonia leucas* Ehrenberg. Ejemplar mostrando su infraciliatura dorsal, técnica de Corliss, 500 X.

“ . 7. *Frontonia leucas*. Ejemplar mostrando su infraciliatura ventral y bucal, técnica de Corliss, 250 X.

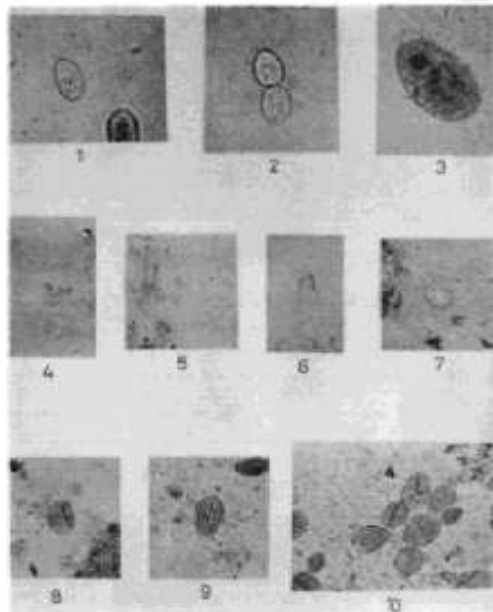


LÁMINA 26

Fig. 1. *Cyclidium glaucoma*. O. F. Müller. “In vivo”, campo claro, 800 X.

“ . 2. *Cyclidium glaucoma*. “In vivo”, multiplicándose por división binaria homotetogénica, campo claro, 800 X.

“ . 3. *Cyclidium glaucoma* Ejemplar mostrando su aparato nuclear hematoxilina de Heidenhain, 1200 X.

“ . 4. *Cyclidium glaucoma*. Ejemplar mostrando su infraciliatura ventral, técnica de Corliss, 800 X.

“ . 5. *Cyclidium glaucoma*. Ejemplar mostrando su infraciliatura ventral, técnica de Corliss, 800 X.

“ . 6. *Cyclidium glaucoma*. Ejemplar mostrando su infraciliatura laterodorsal, técnica de Corliss, 800 X.

“ . 7. *Cyclidium glaucoma*. Ejemplar mostrando su infraciliatura dorsal, técnica de Corliss, 800 X.

“ . 8. *Pleuronema coronata* Kent. Ejemplar mostrando su infraciliatura ventral, técnica de Corliss, 800 X.

“ . 9. *Pleuronema coronata*. Ejemplar mostrando su infraciliatura dorsal, técnica de Klein, 500 X.

“ .10. *Pleuronema coronata*. Ejemplar mostrando su infraciliatura, técnica de Klein, 500 X.

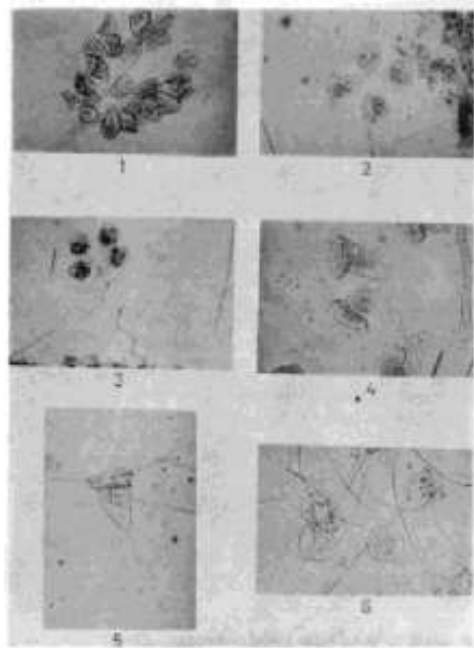


LÁMINA 27

Fig. 1. *Carchesium polypinum* (Linnaeus). “In vivo”, colonia mostrando la disposición de los zooides, campo claro, 250 X.

“ . 2. *Carchesium polypinum* “In vivo”, zooides mostrando sus vacuolas digestivas contráctiles, campo claro, 125 X.

“ . 3. *Carchesium polypinum*. “In vivo”, campo claro, 250 X.

“ . 4. *Carchesium polypinum*. “In vivo”, campo claro, 500 X.

“ . 5. *Vorticella convallaria*. (Linnaeus). “In vivo”, campo claro, 250 X.

“ . 6. *Vorticella convallaria*. “In vivo”, ejemplares adheridos a bacterias filamentosas, campo claro, 250 X.

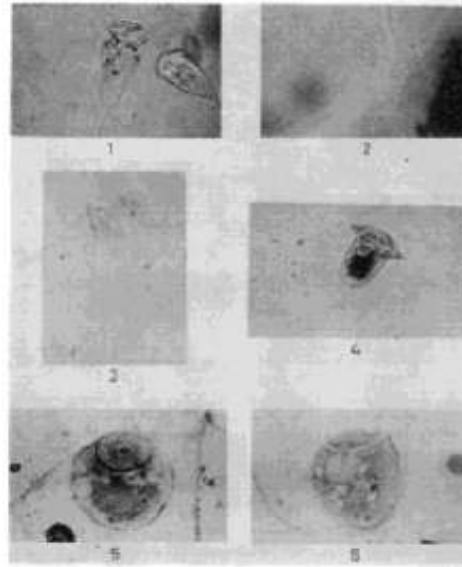


LÁMINA 28

Fig. 1. *Vorticella microstoma* Ehrenberg. "In vivo", campo claro, 500 X.

" . 2. *Vorticella microstoma* "In vivo", campo claro, 250 X.

" . 3. *Vorticella microstoma*. "In vivo", ejemplar en proceso de enquistamiento, campo claro, 500 X.

" . 4. *Vorticella campanula*. Ehrenberg. "In vivo", campo claro, 250 X.

" . 5. *Vorticella campanula*. Ejemplar mostrando su infraciliatura del peristoma, técnica de Klein, 500 X.

" . 6. *Vorticella campanula*. Ejemplar mostrando los poros argentófilos de la película y la infraciliatura de la forma telotroca, técnica de Klein, 500 X.

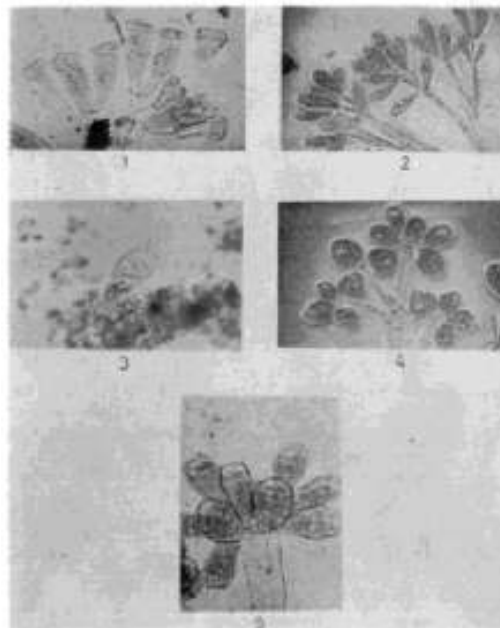


LÁMINA 29

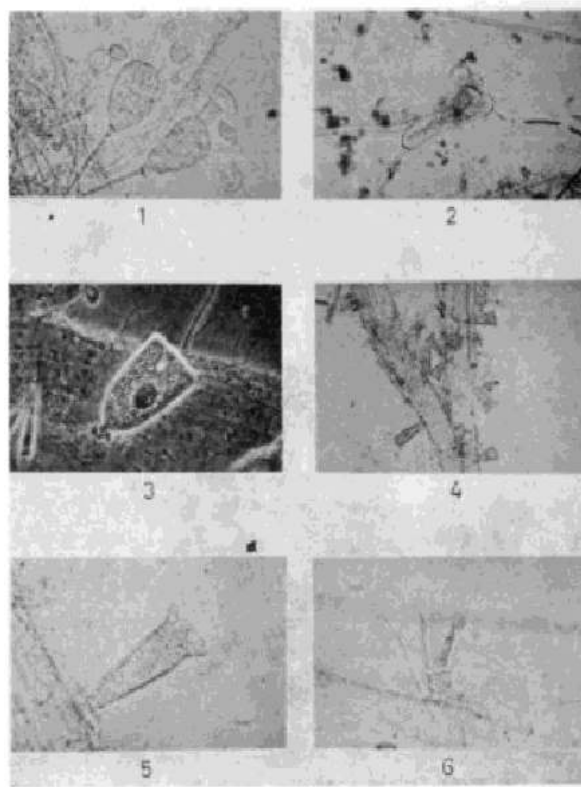
Fig. 1. *Epistylis plicatilis* Ehrenberg. "In vivo", colonia mostrando la disposición dicotómica de los zooides y su asociación con *Tokophrya quadripartita* (Claparède y Lachmann), campo claro, 125 X.

" . 2. *Epistylis plicatilis* "In vivo", colonia, contraste de fases, 125 X.

" . 3. *Pyxidiella vernale*. (Stokes). "In vivo", campo claro, 250 X.

" . 4. *Systylis hoffi*. Bresslau. Zooides mostrando su aparato nuclear, hematoxilina Heidenhain, 125 X.

" . 5. *Systylis hoffi*. "In vivo", colonia con zooides contraídos, campo claro, 125 X.



LAMINA 30

Fig. 1. *Tokophrya lemnarum* (Stein). "In vivo", campo claro, 250 X.

" . 2. *Tokophrya quadripartita* (Claparède y Lachmann). "In vivo", campo claro, 250 X.

" . 3. *Acineta tuberosa* var *foetida*. (Maupas). "In vivo". Ejemplar con sus tentáculos retraídos, contraste de fases, 250 X.

" . 4. *Acineta tuberosa* var *fraiponti* forma *brevipes*. (Sand). "In vivo", Ejemplar adherido al pedúnculo de *Systylis hoffi* Bresslau. Campo claro, 75 X.

“ . 5. *Acineta tuberosa* var *fraiponti* forma *brevipes*. “In vivo”, campo claro, 250 X.

“ . 6. *Acineta tuberosa* var *bipartita* López-Ochoterena. “In vivo”, campo claro, 250 X.

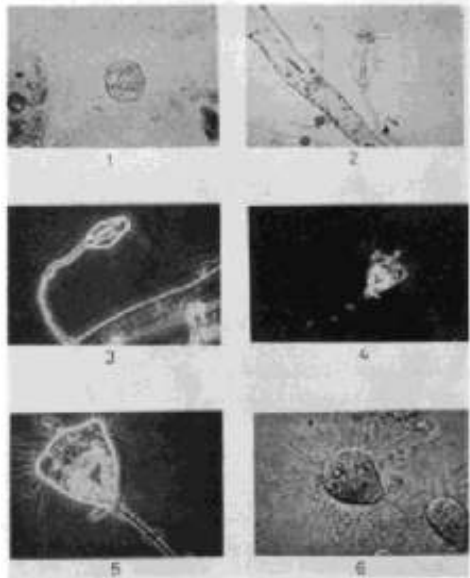


LÁMINA 31

Fig. 1. *Solenophrya micraster* Penard. “In vivo”, campo claro, 500 X.

“ . 2. *Multifasciculatum elegans* Goodrich y Jahn. “In vivo”, ejemplares adheridos al pedúnculo de *Systylis hoffi* Bresslau. Campo claro.

“ . 3. *Multifasciculatum elegans*. “In vivo”, contraste de fases, 500 X.

“ . 4. *Hypophrya fasciculata*. López-Ochoterena. “In vivo”, campo obscuro, 500 X.

“ . 5. *Hypophrya fasciculata*. “In vivo”. Contraste de fases, 500 X.

“ . 6. *Podophrya fixa* (O. F. Müller). “In vivo”, diafragma de luz lateral, 500 X.

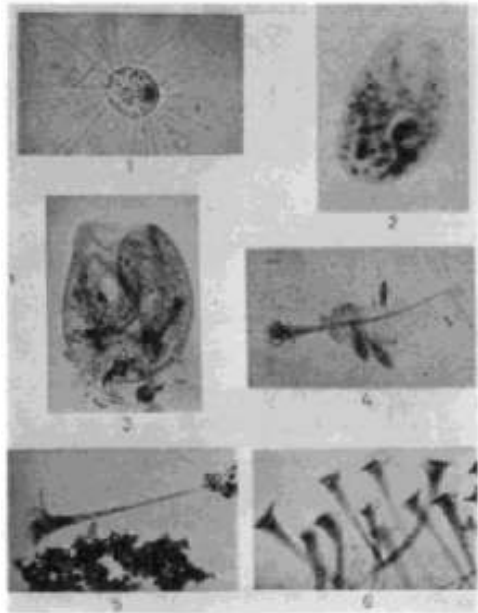


LÁMINA 32

Fig. 1. *Sphaerophrya sol* Metchnikoff. "In vivo", campo claro, 500 X.

" . 2. *Bursaria truncatela*. O. F. Müller "In vivo", campo claro, 75 X.

" . 3. *Bursaria truncatela*. "In vivo", ejemplar presionado por el cubreobjeto, campo claro, 125 X.

" . 4. *Stentor polymorphus*. (O. F. Müller). "In vivo", campo claro, 75 X.

" . 5. *Stentor polymorphus*. "In vivo", ejemplar en asociación con zooclorelas, campo claro, 75 X.

" . 6. *Stentor polymorphus*. "In vivo", ejemplares cultivados en el laboratorio, campo claro, 125 X.

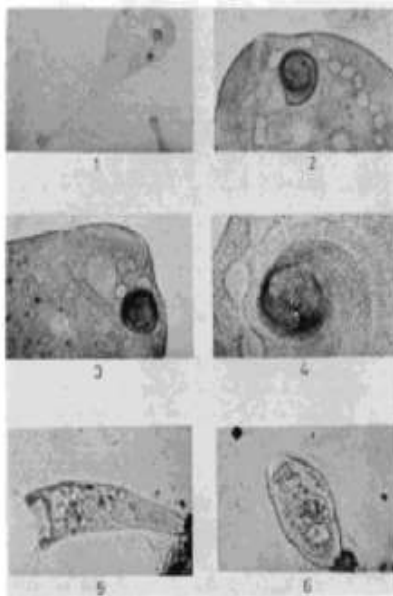


LÁMINA 33

Fig. 1. *Stentor coeruleus* Ehrenberg. "In vivo", campo claro, 75 X.

" . 2. *Stentor coeruleus*. "In vivo", ejemplar mostrando su macronúcleo moniliforme, campo claro, 800 X.

" . 3. *Stentor coeruleus*. "In vivo", ejemplar mostrando su parte apical, campo claro, 800 X.

" . 4. *Stentor coeruleus*. "In vivo", ejemplar mostrando su zona adoral de membranelas y entrada del citosoma, campo claro, 800 X.

" . 5. *Stentor roeseli* Ehrenberg. "In vivo", campo claro, 125 X.

" . 6. *Stentor roeseli* "In vivo", ejemplar contraído, campo claro, 125 X.

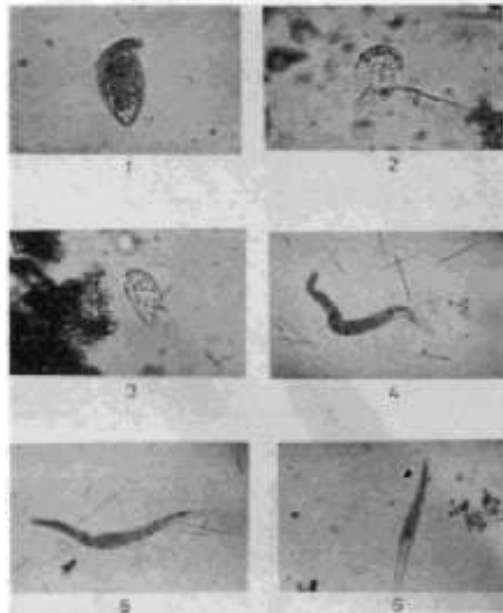


LÁMINA 34

Fig. 1. *Metopus es* (O. F. Müller). "In vivo", campo claro, 250 X.

" . 2. *Caenomorpha lauterborni*. Kahl. "In vivo", campo claro y microflash, 500 X.

" . 3. *Caenomorpha lauterborni*. "In vivo", campo claro y microflash, 500 X.

" . 4. *Spirostomum ambiguum* (O. F. Müller). "In vivo", campo claro y microflash, 75 X.

" . 5. *Spirostomum ambiguum*. "In vivo", campo claro, 75 X.

" . 6. *Spirostomum teres* Claparède y Lachmann. "In vivo", campo claro y microflash, 125 X.

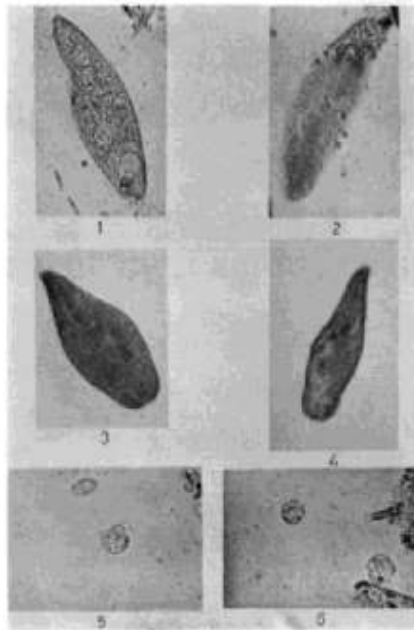


LÁMINA 35

Fig. 1. *Blepharisma persicinum* Perty. "In vivo", campo claro, 500 X.

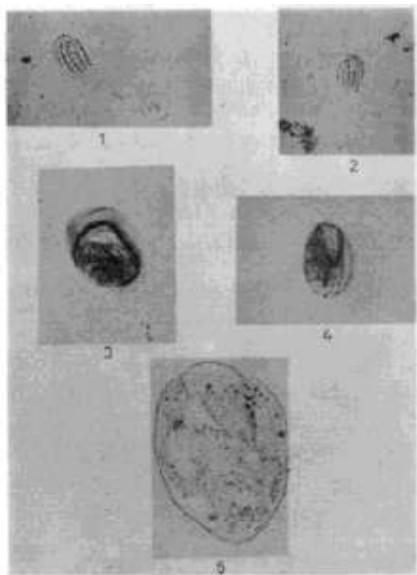
" . 2. *Blepharisma persicinum*. Ejemplar mostrando su infraciliatura dorsal, técnica de Klein, 500 X.

" . 3. *Blepharisma persicinum*. Ejemplar mostrando su aparato bucal, hematoxilina de Delafield, 500 X.

" . 4. *Blepharisma persicinum*. Ejemplar mostrando su macronúcleo, verde de metilo acidulado, 500 X.

" . 5. *Halteria grandinella*. (O. F: Müller). "In vivo", campo claro y microflash, 500 X.

" . 6. *Halteria grandinella*. "In vivo", campo claro y microflash, 500 X.



LAMINA 36

Fig. 1. *Aspidisca lynceus* Ehrenberg. "In vivo", campo claro, 500 X.

" . 2. *Aspidisca lynceus* "In vivo", campo claro y microflash, 500 X.

" . 3. *Euplotes patella* (O. F: Müller). Ejemplar mostrando su aparato nuclear verde de metilo acidulado, 250 X.

" . 4. *Euplotes patella*. Ejemplar mostrando su argioma e infraciliatura ventral, técnica de Corliss, 250 X.

" . 5. *Euplotes patella*. Ejemplar mostrando su argioma e infraciliatura ventral, técnica de Klein, 500 X.

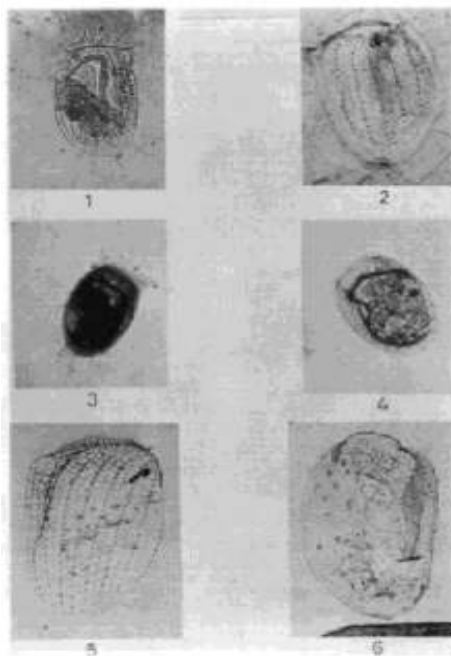


LÁMINA 37

Fig. 1. *Euplotes eurytomus* (Wrzeniowski). "In vivo", campo claro y microflas, 250 X.

" . 2. *Euplotes eurytomus*. Ejemplar mostrando su argiroma e infraciliatura dorsal, técnica de Corliss, 500 X.

" . 3. *Euplotes plumipes* Stokes. Ejemplar mostrando su aparato nuclear y la zona adoral de membranelas, hematoxilina de Delafield, 250 X.

" . 4. *Euplotes plumipes*. Ejemplar mostrando su aparato nuclear, verde de metilo acidulado, 250 X.

" . 5. *Euplotes plumipes*. Ejemplar mostrando su argiroma e infraciliatura dorsal, técnica de Klein, 500 X.

" . 6. *Euplotes plumipes*. Ejemplar mostrando su argiroma e infraciliatura ventral, técnica de Klein, 500 X.

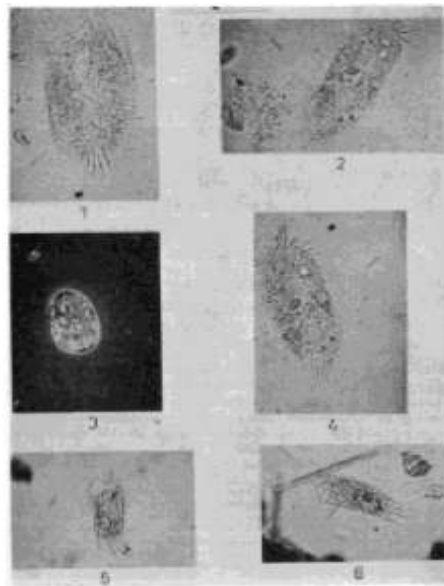


LÁMINA 38

Fig. 1. *Stylonichia mytilus* Ehrenberg. "In vivo", campo claro y microflash, 500 X.

" . 2. *Stylonichia mytilus*. "In vivo", campo claro y microflash, 500 X.

" . 3. *Stylonichia mytilus*. "In vivo", contraste de fases, 250 X.

" . 4. *Stylonichia mytilus*. "In vivo", campo claro y microflash, 500 X.

" . 5. *Stylonichia notophora* Stokes. "In vivo", campo claro, 250 X.

" . 6. *Stylonichia notophora*. "In vivo", campo claro, 250 X.