

CILIADOS DEL SEDIMENTO DE LA LAGUNA DE MANDINGA, VERACRUZ

MA. ANTONIETA ALADRO LUBEL*

MA. ESTHER MARTÍNEZ MURILLO*

ROSAURA MAYÉN ESTRADA*

RESUMEN

El presente trabajo es una contribución más del programa de ciliados intersticiales marinos y salobres de México. Las muestras fueron recolectadas en tres zonas de la Laguna de Mandinga, Veracruz. Las especies identificadas en total fueron 63, considerándose 20 de ellas como nuevos registros para México. Las zonas que presentaron mayor diversidad fueron la del manglar y la caracterizada por la presencia de *Ruppia*. El conjunto de especies identificadas son características de los sedimentos con valores negativos del Eh. Se incluye un análisis comparativo de las especies más frecuentes de la laguna identificadas en las costas del Atlántico americano.

Palabras clave: Sistemática, Morfología, Ciliados, Sedimento, Salobres, México.

ABSTRACT

The present study is a contribution to the programme of marine and brackish interstitial ciliates of Mexico. Three sampling stations at Laguna de Mandinga, Veracruz, were studied. Sixty-three species of ciliates are identified, 20 are described for the first time for Mexico. The major diversity of species was found in the mangrove forest and the zone with *Ruppia*. The ciliated protozoa identified are preferently species of negative Eh values. A comparison of the more frequent ciliates was done in relation to the species of the Atlantic coast of the American Continent.

Key words: Systematics, Morphology, Ciliates, Sediment, Brackish, Mexico.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo forma parte del programa sobre los ciliados intersticiales marinos y salobres de México.

Hasta la fecha se han realizado varios trabajos sobre ciliados salobres en nuestro país correspondientes a tres estados: Veracruz (Aladro-Lubel y López-Ochoterena, 1967; Mayén-Estrada, 1979); Nayarit (Sánchez-Calderón, 1981) y Campeche (López-Ochoterena *et al.*, 1976; Madrazo-Garibay y López Ochoterena, 1985).

* Laboratorio de Protozoología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El lugar de estudio corresponde a la Laguna de Mandinga, Veracruz, localizada a los 19°00' y 19°06' Norte y 96°02' y 96°06' Oeste (Fig. 1). Las fechas de recolecta corresponden a los meses de abril, julio y octubre de 1982 y marzo y julio de 1983.

Los muestreos verticales del sedimento se hicieron en tres zonas diferentes del sistema lagunar: a) zona de manglar (ZM), b) zona de *Ruppia* (ZR) y c) zona desprovista de fenerógamas (ZD), utilizando para ellos la misma metodología que en la playa de Boca del Río (Aladro-Lubel *et al.*, 1986).

La separación de los ciliados del sedimento se llevó a cabo por el método de Uhlig *et al.* (1973). La técnica NMF de Borror y Evans (1979), fue la utilizada principalmente para las preparaciones fijas; éstas están depositadas en el Laboratorio de Protozoología de la Facultad de Ciencias, UNAM. Las técnicas microscópicas utilizadas fueron las de campo claro, campo oscuro y contraste de fase. Los dibujos se realizaron fundamentalmente de las observaciones *in vivo* complementándose con las preparaciones fijas.

Se adoptó la clasificación de Levine *et al.* (1980). La temperatura y el pH se midieron con el aparato FWOC-1A Aquamate Water Quality Tester "Weather Measure Corporation". La salinidad del agua se determinó utilizando el refractómetro Goldberg T/C Modelo 10419 "American Optical". El Eh se midió en los diferentes niveles por medio del aparato portátil ORP Redox Meter Modelo FRM-1F "Weather Measure Corporation". En cuanto al tamaño del grano, se determinó con la técnica de sedimentación a través del tubo de Emery (1938).

RESULTADOS

Datos ambientales

La Laguna de Mandinga durante el período de estudios presentó las siguientes condiciones fisicoquímicas (Tabla 1).

La composición textural de la zona de manglar corresponde a la de limo grueso, la zona de *Ruppia* a la de arena mediana y la zona desprovista a la de limo grueso.

Sistemática

Se describen a continuación los nuevos registros para México en el medio salobre, y las especies que ya han sido descritas para nuestro país se enlistan en las Tablas 2 y 3.

Phylum Ciliophora Doflein, 1901

Clase Kinetofragminophorea de Puytorac *et al.*, 1974

Subclase Gymnostomatia Bütschli, 1889

Orden Prostomatida Schewiakoff, 1896

Suborden Prostomatina Schewiakoff, 1896

Familia Holophryidae Perty, 1852

Holophrya simplex Schewiakoff, 1893

(Lámina 1, figura 1)

Organismo de $31.5 \times 20 \mu\text{m}$, con el cuerpo ovoide; la ciliatura somática es uniforme, con 20-22 cinetias. El citostoma es circular y localizado apicalmente. El citoplasma presenta numerosas vacuolas digestivas concentrándose en la parte central del cuerpo; el macronúcleo esférico y el micronúcleo se encuentran en la parte media del organismo; la vacuola contráctil es terminal.

Comentario. Se ha registrado principalmente para medios dulceacuícolas. En México fue descrita en el medio dulceacuícola por Ramírez de Guerrero (1970) y citada por Coronado-Gutiérrez y López-Ochoterena (1980). Las observaciones hechas por Kahl (1930), señalan un tamaño un tamaño de $34 \times 18 \mu\text{m}$, similar al de los organismos observados, sin embargo, difieren notablemente con el indicado por Ramírez de Guerrero (1970), mencionando un tamaño de $210 \times 100 \mu\text{m}$.

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Mar Caspio (Agamaliyev, 1970).

Suborden Haptorina Corliss, 1974

Familia Encheliyidae Ehrenberg, 1838

Lacrymaria caudata Kahl, 1933

(Lámina 1, figura 2)

Organismo de $90 \times 27.3 \mu\text{m}$, fusiforme, muy contráctil, con el extremo anterior más ancho que el posterior, el cual es puntiagudo. Presenta una protuberancia cónica en el extremo anterior donde se localiza el citostoma rodeado de varillas citofaríngeas y cilios más largos; la ciliatura somática representada por 30 cinetias espiraladas que pierden la espiralización al aproximarse al extremo anterior. El citoplasma con vacuolas que contienen diatomeas y granulaciones finas; un macronúcleo ovoide de $10 \times 5 \mu\text{m}$ y un micronúcleo adyacente de $1.5 \mu\text{m}$ en posición central; la vacuola contráctil es terminal.

Comentario. Es una especie frecuente en el medio intersticial marino y ha sido registrada por varios autores. Kahl (1933), señala un tamaño de $80\text{-}100 \mu\text{m}$; Dragesco (1960), de $60\text{-}80 \mu\text{m}$; Petran (1967), de $70\text{-}85 \mu\text{m}$, y Hartwig (1973), de $100 \mu\text{m}$.

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Bahía de Kiel, Mar Báltico (Kahl, 1933; Bock, 1952); Drobak, costa de Noruega (Fjeld, 1955); Mar Blanco (Burkovsky, 1969, 1970c); Roscoff, costa francesa del Atlántico (Dragesco, 1960); Marsella, costa francesa del Mediterráneo (Vacelet, 1961); Mar Negro (Petran, 1967); Mar Caspio (Agamaliyev, 1967, 1970); Isla de Sylt, Mar del Norte (Hartwig, 1973).

Orden Pleurostomatida Schewiakoff, 1896

Familia Amphileptidae Bütschli, 1889

Litonotus cygnus (O. F. Müller, 1776)

(Lámina 1, figura 3)

Organismo de $153 \times 13.6 \mu\text{m}$, con el cuerpo alargado, muy contráctil, con el extremo anterior a manera de "cuello" y el posterior ligeramente redondeado; la ciliatura somática dispuesta en 12 meridianos ciliares restringidos al lado derecho. El citosto-

ma se localiza en la región anterior. El citoplasma presenta granulaciones muy finas y mionemas ectoplásmicos longitudinales; dos macronúcleos ovoides de $7 \times 4 \mu\text{m}$ en posición central y un micronúcleo colocado entre los dos macronúcleos; la vacuola contráctil de $4 \mu\text{m}$ de diámetro próxima al extremo posterior.

Comentario. Esta especie ha sido registrada tanto en el medio marino como en el dulceacuícola, Patsch (1974). El tamaño es muy variable. Kahl (1931 y 1935), la describe con una longitud de 200-500 μm ; Borror (1972), señala una longitud de 170-325 μm , la primera corresponde al organismo contraído y la segunda a su máxima extensión; Hartwig (1973), da una medida de 230-280 μm , y Kiesselbach (1936), menciona un tamaño de 130-190 μm , mediciones más próximas a las obtenidas en los organismos observados.

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Bahía de Kiel, Mar Báltico (Kahl, 1935); Woods Hole, Mass., E.U. (Lackey, 1936); Rhode Island, E.U. (Lackey, 1961); Plymouth, Inglaterra (Lackey y Lackey, 1963); Mar Negro (Kovaleva, 1966); Mar Caspio (Agamaliyev, 1967, 1970); New Hampshire, E.U. (Borror, 1972); Isla de Sylt, Mar del Norte (Hartwig, 1973).

Litonotus anguilla Kahl, 1930
(Lámina 1, figura 4)

Ciliado de $176 \times 30 \mu\text{m}$, con el cuerpo alargado, el extremo anterior a manera de "cuello" y el posterior puntiagudo; la ciliatura somática es uniforme, dispuesta en 10 cinetias restringidas al lado derecho. El citostoma se localiza en la región anterior. El citoplasma está diferenciado en un ectoplasma hialino, con tricocistos, y en un endoplasma granuloso; dos macronúcleos ovoides de $9.3 \times 3.8 \mu\text{m}$ y entre ellos un micronúcleo esférico en la región ecuatorial; presenta una vacuola contráctil en el extremo posterior.

Comentario. Kahl (1931), observó a esta especie en el medio dulceacuícola con un tamaño de 240-300 μm , sin embargo, los registros posteriores pertenecen al medio marino, siendo los siguientes los que incluyen mediciones: Dragesco (1960), con un tamaño de 170-300 μm ; este mismo autor en 1965 menciona un tamaño de 220 μm , y Czapik y Jordan (1976), señalan un tamaño de 100-130 μm .

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Roscoff, costa francesa del Atlántico (Dragesco, 1960); Mauretania, costas de África (Dragesco, 1965); Mar Caspio (Agamaliyev, 1967); Mar Blanco (Burkovsky, 1970a); Gdańsk, en el Báltico (Czapik y Jordan, 1976).

Loxophyllum maleagris Dujardin, 1841
(Lámina 1, figura 5)

Organismo de $153.5\text{-}200 \times 50\text{-}67.5 \mu\text{m}$, con un cuerpo lanceolado, aplanado, muy contráctil, con papilas transitorias dorsales y ventrales; la ciliatura somática uniforme con 18 cinetias. El citostoma en forma de hendidura se localiza en la región anterior y ocupa un cuarto de la longitud del cuerpo. El citoplasma está diferenciado en ecto-

plasma hialino, con tricocistos distribuidos principalmente en las papilas, y un endoplasma granuloso; cinco macronúcleos de $9.8 \times 5.3 \mu\text{m}$ dispuestos linealmente en la parte media del cuerpo; no se observaron los micronúcleos; las vacuolas contráctiles pequeñas y numerosas a lo largo del borde dorsal se unen formando pequeños canales.

Comentario. Se tienen algunos registros de esta especie en el medio dulceacuícola, entre ellos: Kahl (1931), Vuksanovic (1959) y Patsch (1974).

Esta especie ha sido registrada más bien en el medio dulceacuícola sin embargo, Dragesco (1960) observó en aguas marinas considerándola como accidental en el medio psamófilo.

Comparando las descripciones hechas por los diferentes autores, nuestras observaciones coinciden más con las de Jones (1974), principalmente en lo referente al tamaño ($110\text{-}200 \mu\text{m}$) y al número de elementos macronucleares (6-9).

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Roscoff y Léman, costa francesa del Atlántico (Dragesco, 1960).

Loxophyllum simplex Kahl, 1933
(Lámina 2, figura 1)

Organismo de $167 \times 48 \mu\text{m}$, fusiforme, con la región anterior a manera de "cuello" y la región posterior ligeramente puntiaguda. Presenta cinco pliegues cuticulares dispuestos a lo largo del cuerpo; la ciliatura somática uniforme. El citostoma se localiza en la región anterior. El citoplasma hialino, con una banda de tricocistos bordeando todo el cuerpo; dos macronúcleos ovoides de $9.8 \times 5.3 \mu\text{m}$ y un micronúcleo entre ambos; la vacuola contráctil de $4.5 \mu\text{m}$ de diámetro en posición subterminal.

Comentario. Esta especie muestra una gran semejanza morfológica con *L. utriculariae* del medio dulceacuícola siendo la principal diferencia entre ellas la posición y el número de vacuolas contráctiles. Los registros de *L. simplex* en el medio marino son de Kahl (1933) y de Kiesselbach (1936), con tamaños muy similares al de los organismos observados.

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Bahía de Kiel, Mar Báltico (Kahl, 1933).

Laxophyllum verrucosum (Stokes, 1893)
(Lámina 2, figura 2)

Organismo de $194.6 \times 101 \mu\text{m}$, aplanado, de forma lanceolada. La ciliatura somática es uniforme, dispuesta en 38 cinetias restringidas al lado derecho, caracterizándose los cilios marginales por su aspecto membranoso. El citostoma en la región anterior tiene forma de hendidura y ocupa un tercio de la longitud del cuerpo, presentando papilas peribucles. El citoplasma está diferenciado en un ectoplasma hialino, con tricocistos, y un endoplasma ligeramente granuloso; seis macronúcleos ovoides de $8.7 \times 4.5 \mu\text{m}$ cada uno y seis micronúcleos dispuestos longitudinalmente; las vacuolas contráctiles son siempre dorsales y generalmente múltiples.

Comentario. Especie del medio marino que ha sido descrita por varios autores, Kahl (1931), Dragesco (1965), Czapik y Jordan (1976), quienes señalan diferencias en cuanto al tamaño (130-300 μm), al número de elementos macronucleares (3-9) y al número de vacuolas contráctiles (una, dos o varias).

Según Dragesco (1965), esta especie es muy parecida a *L. raikovi* diferenciándose principalmente por los cilios marginales que en *L. verrucosum* son más abundantes y membranosos y no poseen tricocistos peribucales.

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Isla de Sylt, Mar del Norte (Kahl, 1931); Costa de Marfil y Mauritania (Dragesco, 1965); Gdańsk, Mar Báltico (Czapik y Jordan, 1976).

Loxophyllum perihoplophorum von Buddenbrock, 1920
(Lámina 3, figura 1)

Organismo de $378.8 \times 101.2 \mu\text{m}$, de forma lanceolada, con la región anterior a manera de "cuello" y la región posterior puntiaguda. La ciliatura somática es uniforme, restringida al lado derecho; del lado izquierdo presenta cinco pliegues cuticulares muy finos a lo largo del cuerpo. Dorsalmente presenta varias papilas. El citoplasma es hialino con una franja de tricocistos bordeando todo el cuerpo; dos macronúcleos ovoides de $28 \times 12 \mu\text{m}$ cada uno y entre ellos un micronúcleo, localizados al nivel del tercer pliegue cuticular en la zona ecuatorial; presenta de 6-8 vacuolas contráctiles, la mayoría de las cuales se localizan dorsalmente.

Comentario. Los únicos registros que se tienen de esta especie son los de von Buddenbrock (1920) y Kahl (1931 y 1935), en el medio marino. El tamaño promedio de la especie es de 400 μm ; sin embargo, Kahl (1935) menciona un tamaño inferior de 200-220 μm .

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Helgoland, Mar del Norte (Kahl, 1935).

Subclase Hypostomatia Schewiakoff, 1896
Superorden Phyllopharingidea de Puytorac *et al.*, 1974
Orden Cyrtophorida Fauré-Fremiet en Corliss, 1956
Suborden Chlamydodontina Deroux, 1976
Familia Chilodonellidae Deroux, 1970
Chilodonella uncinata Ehrenberg, 1838
(Lámina 3, figura 2)

Organismo de $59.5 \times 31.5 \mu\text{m}$, de contorno ovalado, con la superficie dorsal convexa y la ventral plana, ésta caracterizada por la presencia de la ciliatura somática dispuesta en cinco cinetias derechas y cinco cinetias izquierdas, las primeras se continúan al extremo anterior dando un giro hacia la izquierda uniéndose con las cinetias izquierdas en una línea oblicua. En la parte superior del cistosma se localizan tres cinetias orales cortas. El citostoma en el tercio anterior del organismo presenta una "canasta" faríngea con el extremo posterior curvo. El citoplasma con granulaciones finas; con un macronúcleo esférico localizado en la región posterior y un micronúcleo adyacente; dos vacuolas contráctiles, una en la región anterior y otra en la posterior.

Comentario. Esta especie ha sido observada en el medio dulceacuícola por varios autores, considerándola típica de este medio con un tamaño de 18-90 μm , sin embargo, Jones (1974), la registró por primera vez en el medio marino en Mobile Bay, Alabama con un tamaño de 50-70 μm .

En México ha sido descrita por varios autores con tamaños que van de 24-70 μm : Sokoloff (1936), López-Ochoterena (1965), Ramírez de Guerrero (1970) y Hernández-Anaya (1981), y citada por Coronado-Gutiérrez y López-Ochoterena (1980), Madrazo-Garibay y López-Ochoterena (1973) y Rico-Ferrat y López-Ochoterena (1976).

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Plymouth, Inglaterra (Lackey y Lackey, 1963).

Suborden Dysteriina Deroux, 1976

Familia Disteriidae Claparède y Lachmann, 1858

Dysteria armata Huxley, 1857

(Lámina 3, figura 3)

Organismo de $86.8 \times 45 \mu\text{m}$, con el contorno del cuerpo ovalado, la región anterior más ancha que la posterior en donde se observa un proceso espinoso conspicuo de $20 \mu\text{m}$. La superficie dorsal convexa y la ventral cóncava; la ciliatura somática restringida al lado ventral derecho con varios cilios más largos en la región posterior. El citostoma se localiza anteriormente, está sostenido por una "canasta" faríngea evidente de $38 \mu\text{m}$. El citoplasma presenta granulaciones muy finas; un macronúcleo ovoide de $13 \mu\text{m}$ y un micronúcleo adyacente localizados en la región subecuatorial; se observaron cuatro vacuolas contráctiles distribuidas irregularmente en el organismo.

Comentario. Los registros de esta especie marina son muy escasos, entre ellos los de Kahl (1931) y Lackey (1936).

Las observaciones realizadas coinciden con la descripción hecha por Kahl (1931).

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Bahía de Kiel, Mar Báltico (Kahl, 1931).

Clase Polyhymenophorea Jankowski, 1967

Subclase Spirotrichia Bütschli, 1889

Orden Heterotrichida Stein, 1859

Suborden Heterotrichina Stein, 1859

Familia Spirostomidae Stein, 1867

Parablepharisma pellitum Kahl, 1932

(Lámina 4, figura 1)

Organismo de $143.5 \times 34.6 \mu\text{m}$, fusiforme, contráctil, con el extremo anterior ligeramente puntiagudo y el posterior truncado. La ciliatura somática dispuesta en 30 meridianos ciliares. El peristoma ocupa la mitad de la longitud total del cuerpo con una membrana ondulante conspicua al final del mismo. El citoplasma es denso con una gran cantidad de bacterias simbióticas (rhodobacterias), que le confieren cierta coloración rojiza; ocho macronúcleos ovoides de $7 \times 4.5 \mu\text{m}$ distribuidos irregularmente en la parte central del organismo, no se observaron los micronúcleos; la vacuola contráctil de $10.5 \times 12 \mu\text{m}$ se localiza en el extremo posterior.

Comentario. Esta especie es muy similar a *P. bacteriophaga*, presentando como principal diferencia el número de elementos nucleares. En el caso de *P. bacteriophaga* existe un solo macronúcleo y en *P. pellitum* según Hartwig (1980), el número de elementos va de 3-5, mientras que Kahl (1932), señala de 6-10 elementos macronucleares. Esta especie es típicamente psamófila.

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Bahía de Kiel, Mar Báltico (Kahl, 1932); Cape Code, E.U. (Fauré-Fremiet, 1951); Louisiana, E.U. (Elliot y Bamforth, 1975); Bermuda (Hartwig, 1980).

Incertae sedis en la Familia Spirostomidae Stein, 1867

Propyrocirrus depressa forma *dimicronucleata* Ammermann, 1968

(Lámina 4, figura 2)

Organismo de $40-42 \times 18-18.5 \mu\text{m}$, ovoide, con la región anterior ligeramente más angosta que la posterior. La ciliatura somática es escasa y constituida por seis cinetias oblicuas, cinco ventrales y una dorsal. La ciliatura bucal está formada por membranelas muy aparentes y un peristoma de $16 \mu\text{m}$ de longitud. El citoplasma con granulaciones finas; un macronúcleo fragmentado en elementos nucleares y dos micronúcleos, cuyo conjunto dan el aspecto de roseta, de $5.5 \mu\text{m}$ de diámetro y localizado a nivel de la región subecuatorial.

Comentario. Las observaciones realizadas se apegan totalmente a la única descripción que se tiene, que es la del autor original.

Dentro de esta especie existen dos formas más, cuya diferencia radica en el aparato nuclear; en el caso de *P. depressa* forma *monomicronucleata* se presentan un micronúcleo y cinco macronúcleos, y en *P. depressa* forma *polymicronucleata* el número de micronúcleos es de cuatro a seis y de 15-20 macronúcleos.

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Costa francesa del Atlántico (Ammermann, 1968).

Familia Peritromidae, Stein, 1867

Peritromus ovalis, Fauré-Fremiet, 1924

(Lámina 4, figura 3a y b)

Organismo de $50.4 \times 34.6 \mu\text{m}$, ovoide, con el extremo anterior más ancho que el posterior; el lado ventral es plano y el dorsal presenta un abultamiento granuloso parecido a una "joroba". La ciliatura somática es uniforme, restringida a la superficie ventral; la zona adoral de membranelas muy evidente de $42 \mu\text{m}$ de longitud. El citoplasma contiene numerosas granulaciones pequeñas; dos macronúcleos ovoides laterales, uno dirigido hacia la parte anterior derecha del cuerpo y otro hacia la parte posterior izquierda, los micronúcleos no fueron observados.

Comentario. La descripción hecha por Kahl (1932), difiere de las observaciones realizadas en lo referente al tamaño, este autor menciona una longitud de $70 \mu\text{m}$.

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Louisiana, E.U. (Elliot y Bramforth, 1975).

Orden Oligotrichida Bütschli, 1887
Suborden Oligotrichina Bütschli, 1887
Familia Strombidiidae Fauré-Fremiet, 1970
Strombidium tintinnodes Entz, 1884
(Lámina 4, figura 4)

Organismo de $44.5 \times 19.5 \mu\text{m}$, ovoide, con una protuberancia apical, el extremo posterior puntiagudo. Carece de ciliatura somática, presenta membranelas adorales muy grandes y la cavidad bucal tiene forma de embudo. El citoplasma muy granuloso con cierta coloración amarillenta; un macronúcleo ovoide de $7 \times 4 \mu\text{m}$ y un micronúcleo adyacente, localizados en la región anterior y desplazados lateralmente; la vacuola contráctil de $3.5 \mu\text{m}$ de diámetro se localiza a nivel de la zona adoral de membranelas.

Comentario. Los registros de esta especie son muy escasos. De la descripción hecha por Kahl (1932), principalmente la forma y la posición de la zona adoral de membranelas están de acuerdo con los organismos observados; sin embargo, en cuanto al tamaño existe una diferencia al señalar mediciones que van desde 20 a $40 \mu\text{m}$.

Orden Hypotrichida Stein, 1859
Suborden Stichotrichina Fauré-Fremiet, 1961
Familia Spirofilidae von Gelei, 1929
Stichotricha marina Stein, 1859
(Lámina 4, figura 5)

Organismo de $168\text{-}175 \times 14 \mu\text{m}$, de cuerpo alargado, con la región anterior más angosta donde se presenta una medida de $10.5 \mu\text{m}$ de anchura; ambos extremos redondeados. Se observan tres hileras espirales de cirros; la ciliatura bucal está representada por un peristoma de $52 \mu\text{m}$ de longitud. El citoplasma con granulaciones finas; cuatro macronúcleos ovoides y centrales de $5 \times 3 \mu\text{m}$, dispuestos en una hilera; los micronúcleos no fueron observados; la vacuola contráctil de $3 \mu\text{m}$ se localiza anteriormente, al nivel de peristoma.

Comentario. Los organismos observados presentaron un tamaño ligeramente menor a los $180\text{-}260 \mu\text{m}$ indicados por Kahl (1932) y a los $190 \mu\text{m}$ de Jones (1974).

Esta especie se puede encontrar en el medio en su forma libre o dentro de su loriga; los organismos observados correspondieron a la primera forma.

Familia Holostichidae Fauré-Fremiet, 1961
Holosticha obliqua Kahl, 1928
(Lámina 5, figura 1)

Hipotríquido de $129.6\text{-}144 \times 32.4\text{-}36 \mu\text{m}$, con el cuerpo alargado y ambos extremos redondeados. El patrón en el que se disponen los cirros es el siguiente: tres cirros frontales, dos hileras de cirros medioventrales, una hilera marginal izquierda, una hilera marginal derecha, cinco cirros transversales con una medida de $25.2 \mu\text{m}$ de longitud y tres cirros caudales. El peristoma es amplio y se presenta una zona adoral de

membranelas de $44.8\ \mu\text{m}$. En el citoplasma se destaca la presencia de diatomeas de aproximadamente $18\ \mu\text{m}$ de longitud y varias concreciones de color anaranjado distribuidas irregularmente; presenta dos macronúcleos ovoides de $8 \times 3\ \mu\text{m}$, situados debajo de la zona adoral de membranelas; el micronúcleo no fue observado; la vacuola contráctil situada a nivel del aparato nuclear.

Comentario. Los organismos observados coinciden con la descripción hecha por Kahl (1928).

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Costas alemanas (Kahl, 1928).

Familia Kiitrichidae Nozawa, 1941

Caryotricha convexa Kahl, 1932

(Lámina 5, figura 2)

Organismo de $42.5 \times 34\ \mu\text{m}$, ovoide, con el extremo anterior puntiagudo y el posterior redondeado, superficie ventral plana y la dorsal convexa. La ciliatura somática restringida a la superficie ventral, dispuesta en seis hileras curvas de cirros, presenta cinco cirros transversales cortos debajo del citostoma; la cavidad bucal es amplia y ocupa aproximadamente dos tercios de la longitud del cuerpo, con una membrana ondulante muy aparente. El citoplasma con granulaciones finas; el macronúcleo de forma ovoide de $9.2 \times 6\ \mu\text{m}$ se localiza a nivel de la región ecuatorial, no se observó el micronúcleo; la vacuola contráctil de $3.5\ \mu\text{m}$ de diámetro próxima al extremo posterior.

Comentario. Es la única especie del género y su registro mundial es muy escaso.

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Helgoland, Mar del Norte (Kahl, 1932).

Suborden Sporadotrichina Fauré-Fremiet, 1961

Familia Aspidiscidae Ehrenberg, 1838

Aspidisca leptaspis Fresenius, 1865

(Lámina 5, figura 3)

Organismo de $72.5 \times 48\ \mu\text{m}$, ovoide, con una saliente puntiaguda sobre el lado izquierdo y dos proyecciones poco evidentes en el extremo posterior. Los cirros se distribuyen como sigue: seis frontales, uno ventral con uno adyacente o satélite constituyendo un total de ocho cirros frontoventrales y seis transversales, de los cuales dos parecen estar fusionados; la zona adoral de membranelas está dividida en dos, una anterior con siete membranelas y otra posterior con 15 membranelas; presenta dorsalmente cuatro crestas longitudinales. El citoplasma muy transparente; un macronúcleo en forma de herradura de $77.5 \times 4.5\ \mu\text{m}$ y dos micronúcleos laterales; la vacuola contráctil en posición subecuatorial.

Comentario. Esta especie ha sido mal identificada por Kahl (1932), Dragesco (1960), Tuffrau (1964) como *A. lyncaster* y por Kahl (1932) y Dragesco (1960) como *A. sedigita*. Wu y Curds (1979), consideran que la característica diagnóstica importante es el número de cirros frontoventrales, ocho para *A. leptaspis* y siete para *A. lyncaster* y *A. sedigita*.

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Bahía de Kiel, Mar Báltico (Kahl, 1932); Roscoff, costa francesa del Atlántico (Dragesco, 1960); Mar Caspio (Agamaliyev, 1974).

Familia Euplotidae Ehrenberg, 1838

Euplotes crassus (Dujardin, 1842)

(Lámina 5, figura 4)

Organismo de $71.2-87.5 \times 39-41.2 \mu\text{m}$, la forma del cuerpo es ovoide; los cirros están dispuestos de la siguiente manera: diez frontoventrales, cinco transversales y cinco caudales. La zona adoral de membranelas ocupa dos tercios de la longitud total del cuerpo, presenta un labio peristomal rectilíneo y una citofaringe corta y estrecha. Un macronúcleo en forma de "C" invertida y un micronúcleo anterior y lateral al macronúcleo; la vacuola contráctil se localiza arriba de los cirros transversales.

Comentario. La mayoría de los autores que han descrito a esta especie señalan un tamaño que va de $100-130 \mu\text{m}$ de longitud. Kahl (1932), es el único que menciona un tamaño similar al de los organismos observados.

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Costas alemanas (Kahl, 1932).

Euplotes elegans Kahl, 1932

(Lámina 5, figura 5)

Hipotríquido de $39.6-66.5 \times 21.6-35 \mu\text{m}$, ovoide, con la región anterior ligeramente más angosta que la posterior. Su patrón de cirros consta de nueve cirros frontoventrales, cinco transversales y cuatro caudales; la zona adoral de membranelas ocupa más de tres cuartas partes de la longitud total del organismo, con un tamaño de $28-56 \mu\text{m}$ de longitud, presentando un labio peristomal rectilíneo que cubre parcialmente la depresión bucal. El citoplasma es homogéneo; un macronúcleo en forma de "C" invertida y un micronúcleo adyacente en la región anterior y lateral.

Comentario. Los organismos observados presentan un tamaño inferior a los mencionados por la mayoría de los autores, quienes señalan un tamaño de $80-112 \mu\text{m}$. Sin embargo, Tuffrau (1960), menciona como tamaño mínimo de la especie el de $52 \mu\text{m}$.

Distribución mundial en el sedimento marino y/o salobre. Isla de Sylt, Mar del Norte y Bahía de Kiel, Mar Báltico (Kahl, 1932); Alligator Harbor, E.U. (Borror, 1963); Mar Caspio (Agamaliyev, 1967); Mar Blanco (Burkovsky, 1970a, b).

DISCUSIÓN

En este trabajo se identificaron 63 especies de protozoarios ciliados, 24 de ellas pertenecientes a la Clase Kinetofragminophorea, siete a la Clase Oligohymenophorea y 32 a la Clase Polyhymenophorea.

Los nuevos registros para México son: *Lacrymaria caudata*, *Litonotus cygnus*, *L. angui-*

lla, *Loxophyllum meleagris*, *L. simplex*, *L. verrucosum*, *L. perihoplophorum*, *Dysteria armata*, *Parablepharisma pellitum*, *Propygodicirrus depressa* forma *dimicronucleata*, *Peritromus ovalis*, *Strombidium tintinnodes*, *Stichotricha marina*, *Holosticha obliqua*, *Caryotricha convexa*, *Aspidisca leptaspis*, *Euplotes crassus* y *E. elegans*. Las especies *Loxophyllum setigerum*, *Stephanopogon colpoda*, *S. apogon* y *Aspidisca baltica*, son también nuevos registros por haber sido identificadas en el mismo período de recolecta que el de la playa de Boca del Río, Veracruz (Aladro-Lubel *et al.*, 1986).

Holophrya simplex y *Chilodonella uncinata* son especies preferentemente dulceacuícolas, habiendo sido registradas en México la primera por Ramírez de Guerrero (1970) y la segunda por López-Ochoterena (1965) y Hernández-Anaya (1981); en el presente trabajo se observaron en una salinidad de 6 ‰, lo que le confiere a las especies el carácter de eurihalinas, siendo esto coincidente con las observaciones hechas por Agamaliev (1967) y Jones (1974). Otras especies eurihalinas son: *Litonotus anguilla*, *L. cygnus*, *Loxophyllum meleagris*, *Lacrymaria olor*, *Litonotus fasciola*, *Loxophyllum helus*, *Cyclidium glaucoma*, *Aspidisca costata*, *A. lynceus*, *Euplotes minuta* y *E. trisulcatus*, de las cuales las primeras tres son nuevos registros para México.

La zona de manglar y la zona de *Ruppia* mostraron la mayor diversidad de especies, en la primera zona se observaron 37 y en la segunda 36, mientras que en la zona desprovista de fanerógamas el número de especies obtenido fue de 22.

El conjunto de especies en la laguna están adaptadas a condiciones preferentemente reductoras como se puede observar en los datos obtenidos del Eh (Tabla 1), que reflejan una ausencia de la capa oxidante en el sedimento, sustituida por una capa discontinua de óxido-reducción (redoclina) en la superficie seguida de una totalmente reductora en los niveles bajos.

En cuanto a la distribución vertical de las especies en el sedimento, un gran número de ellas no se presentan en todos los niveles, existiendo en general un preferencia por los primeros centímetros en donde existe la mayor concentración y diversidad de especies, dado por las condiciones microambientales más favorables; sin embargo, otras tienen una amplia distribución que abarca varios centímetros, de seis a 10 como es el caso de varias especies de *Euplotes*, *Aspidisca*, algunas de *Strombidium* y *Mesodinium*. (Tablas 4 y 5).

Los resultados obtenidos en cuanto a la exclusividad de las especies, así como de las especies comunes en las tres zonas de estudio, se muestran en las tablas 6 y 7.

Consideramos que *Mesodinium acarus*, *M. pulex*, *Stephanopogon apogon*, *Cohnilembus verminus*, *Holosticha diademata*, *Diophrys appendiculata* y *Euplotes minuta*, son las especies que presentan una mayor distribución horizontal por haberse encontrado en las tres zonas de estudio del sistema lagunar, así como en localidades cercanas del estado de Veracruz, como son la playa de Boca del Río (Aladro-Lubel *et al.*, 1986), Isla de Enmedio (Aladro-Lubel, 1981) y la laguna de La Mancha (Mayén-Estrada, 1979). Estas mismas especies también se han observado en diferentes puntos de los sistemas salobres y marinos de la costa del Atlántico americano. (Tabla 8).

El registro de *Lacrymaria caudata*, *Litonotus anguilla*, *L. simplex*, *L. verrucosum*, *Propygodicirrus depressa* forma *dimicronucleata*, *Strombidium tintinnodes*, *Holosticha obliqua* y *Caryotricha convexa*, reviste una gran importancia por el hecho de considerarse el primero en el Continente Americano.

AGRADECIMIENTOS

A las biólogas Martha Hernández Anaya y Guadalupe Sánchez Calderón por su valiosa colaboración durante la primera fase de esta contribución.

LITERATURA CITADA

- AGAMALIEV, F. G., 1967. Faune des ciliés mésopsammiques de la côte ouest de la Mer Caspienne. *Cah. Biol. Mar.*, 8: 359-402.
- , 1970. Vertical distribution of psammophilous ciliates in the Caspian Sea. *Zool. Zhurnal.*, 49: 1277-1284.
- , 1974. Ciliates of the solid surface over growth of the Caspian Sea. *Acta Protozool.*, 13: 53-83.
- ALADRO-LUBEL, M. A., 1981. Ciliados intersticiales de la Isla de Enmedio, Veracruz. Tesis doctoral. Fac. Ciencias, UNAM, 166 pp.
- , 1984. Algunos ciliados intersticiales de Isla de Enmedio, Veracruz, México. *An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. México*, 55, Ser. Zoología (1): 1-59.
- ALADRO-LUBEL, M. A. y E. LÓPEZ-UCHOTERENA, 1967. Protozoarios ciliados de México. XIV. Algunos aspectos biológicos de quince especies colectadas en la Laguna de Mandinga, Veracruz. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 28: 55-71.
- ALADRO-LUBEL, M. A., M. E. MARTÍNEZ-MURILLO, R. MAYÉN-ESTRADA M. HERNÁNDEZ-ANAYA y M. G. SÁNCHEZ-CALDERÓN, 1986. Cuarenta y nueve especies de ciliados intersticiales identificadas en Boca del Río, Veracruz. *Rev. Lat-amer. Microbiol.*, 26 () en prensa.
- AMMERMAN, D. VON., 1968. Die Kernverhältnisse des Ciliaten *Proterocerca depressa* n. sp. *Arch. Protistenk.*, 110: 434-438.
- BOCK, K. J., 1952. Über einige holo-und spirotriche Ciliaten aus den marinen sandgebieten der Kieler Bucht. *Zool. Anz.*, 149: 107-115.
- BORROR, A. C., 1962. Ciliate Protozoa of the Gulf of Mexico. *Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb.*, 12(3): 333-349.
- , 1963. Morphology and ecology of the benthic ciliated protozoa of Alligator Harbor, Florida. *Arch. Protistenk.*, 106: 465-534.
- , 1965. New and little known tidal marsh ciliates. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 84(4): 550-565.
- , 1972. Tidal marsh ciliates (Protozoa); morphology, ecology, systematics. *Acta Protozool.*, 10(2): 29-71.
- BORROR, A. C. y F. R. EVANS, 1979. *Cladotricha* and phylogeny in the Suborder Stichotrichina (Ciliophora, Hypotrichida). *J. Protozool.*, 26(1): 51-55.
- BUDDENBROCK, W. VON, 1920. Beobachtungen über einige neue oder wenig bekannte marine Infusorien. *Arch. Protistenk.*, 41: 341-364.
- BURAKOVSKY, I. V., 1969. Quantitative data on the distribution of psammophilic infusorians according to depth and type of bottom sediment in the inter-tidal and sublittoral zones of Velikaya Salma (White Sea, Kandalaksha Bay). *Okeanologia*, 9: 874-880.
- , 1970a. Ciliates of the sand littoral and sublittoral of Kandalaksha Gulf (White Sea) and the analysis on the fauna of benthic ciliates of the other seas. *Acta Protozool.*, 8: 183-201.
- , 1970b. The psammophilous infusoria of the littoral and sublittoral of the Kandalaksha Gulf (White Sea). *Trudy belomorskoi biologicheskoi stanzii MGU.*, 3: 51-59.
- , 1970c. Die psammophilen Infusorien des Kandalaksha Golfes (Weibes Meer). *Verlag der Moskauer Universität*, 1-21.
- CORONADO-GUTIÉRREZ, R. y E. LÓPEZ-UCHOTERENA, 1980. Análisis protozoológico de diez piscinas localizadas en el Distrito Federal y el estado de Morelos, México. *Rev. Lat. Amer. Microbiol.* 22(3): 157-160.
- CZAPIK, A. y A. JORDAN, 1976. Les ciliés psammophiles de la Mer Baltique aux environs de Gdańsk. *Acta Protozool.*, 15(4): 423-445.
- DRAGESCO, J., 1960. Ciliés mésopsammiques littoraux. (Systematique, morphologie, ecologie). *Trav. Stat. Biol. Roscoff*. (N.S.), 12: 1-356.
- , 1965. Ciliés mésopsammiques d'Afrique Noire. *Cah. Biol. Mar.*, 6: 357-399.
- ELLIOT, P. B. y S. S. BAMFORTH, 1975. Interstitial protozoa and algae of Louisiana Salt Marshes. *J. Protozool.*, 22(4): 514-519.
- EMERY, K. O., 1938. Rapid method of mechanical analysis of sand. *J. Sediment. Petrol.*, 8(3): 105-111.

- FAURÉ-FREMIET, E., 1951. The marine sand-dwelling ciliates of Cape Cod. *Biol. Bull.*, 100(1): 59-70.
- FJELD, P., 1955. On some marine psammobiotic ciliates from Drobak (Norway). *Nytt. Mag. Zool.*, 3: 5-65.
- FRYD-VERSAVEL, G., F. IFTODE y J. DRAGESCO, 1975. Contribution a la connaissance de quelques ciliés gymnostomes. II. Prostomiens, Pleurostomiens: morphologie, stomatogénese. *Protistologica*, 11(4): 509-530.
- HARTWIG, E., 1973. Die Ciliaten des Gezeiten-Sandstrandes der Nordseeinsel Sylt. I. Systematik. *Mikrofauna des Meeresbodens*, 18: 1-69.
- , 1980. The marine interstitial ciliates of Bermuda with notes on their geographical distribution and habitat. *Cah. Biol. Mar.*, 21: 409-441.
- HERNÁNDEZ-ANAYA, M., 1981. Ciliados de una laguna de los médanos cercanos al Puerto de Veracruz. Tesis Prof. Fac. Ciencias, UNAM, 90 pp.
- JONES, E. E., 1974. The Protozoa of Mobile Bay, Alabama. University of South Alabama Monographs. Vol. I. University of South Alabama Press, Mobile, 113 pp.
- KAHL, A., 1930-1935. Urtiere oder Protozoa. I. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). Eine Bearbeitung der freilebenden und ectocommensalen Infusorien der Erde, unter Ausschluss der marinen Tintinnidae. In: Dahl, F. ed., *Die Tierwelt Deutschlands*, G. Fischer, Jena. Teil 18 (1930), 21 (1931), 25 (1932), 30 (1935), pp. 1-886.
- KATTAR, M. R., 1970. Estudo dos protozoários ciliados psamofilos do Litoral Brasileiro. *Zool. Biol. Marinh.*, N. S., 27: 123-206.
- KIESSELBACH, A., 1936. Zur ciliatenfauna der nördlichen Adria. *Thalassia*, 2(5): 1-53.
- KOVALEVA, V. G., 1966. Infusoria of the mesopsammon in sand bays of the Black Sea. *Zool. Zhurnal.*, 45: 1600-1611.
- LACKEY, J. B., 1936. Occurrence and distribution of the marine protozoan species in the Woods Hole area. *Biol. Bull.*, 70: 264-278.
- , 1961. Bottom sampling and environmental niches. *Limnol. Oceanogr.*, 6(3): 271-279.
- LACKEY, J. B. y E. W. LACKEY, 1963. Microscopic algae and protozoa in the waters near Plymouth in august 1962. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, 42: 797-805.
- LEVINE, N. D., J. O. CORLISS, F. E. G. COX, G. DEROUX, J. GRAIN, B. M. HONIGBERG, G. F. LEEDALE, A. R. LOEBLICH, J. LOM, D. LYNN, E. G. MERINFELD, E. C. PAGE, G. POLJANSKY, V. SPRAGUE, J. VAVRA y F. G. WALLACE, 1980. A newly revised Classification of the Protozoa. *J. Protozool.*, 27(1): 37-58.
- LÓPEZ-UCHOTERENA, E., 1964. Protozoarios ciliados de México. XII. *Euplotes trisulcatus* Kahl, 1932 (Protozoa, Ciliata) colectados en aguas dulces del Valle de México. *Ann. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, 13(1-4): 67-72.
- , 1965. Ciliados mesosapróbicos de Chapultepec. (Sistemática, Morfología, Ecología). *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 26: 115-247.
- LÓPEZ-UCHOTERENA, E., M. MADRAZO-GARIBAY, L. C. CALDERÓN-ARAGÓN y R. CORONADO-GUTIÉRREZ, 1976. Protozoarios ciliados de México. XXI. Algunos aspectos biológicos de doce especies recolectadas en la costa del Golfo de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 37: 205-219.
- MADRAZO-GARIBAY, M. y E. LÓPEZ-UCHOTERENA, 1973. Protozoarios ciliados de México. XIX. Estudio biológico de algunas especies recolectadas en Salto de San Antón, estado de Morelos. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 34: 63-69.
- , 1985. Protozoarios ciliados de México. XXVI. Análisis morfológico y taxonómico de treinta y cinco especies de la Laguna de Términos, Campeche. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México*, 12(1): 199-212.
- MAYÉN-ESTRADA, R., 1979. Descripción y distribución de 21 especies de protozoarios ciliados bentónicos de la Laguna de La Mancha, Veracruz. Tesis Prof. Fac. Ciencias, UNAM, 62 pp.
- MORENO-BARÓN, N. y E. LÓPEZ-UCHOTERENA, 1976. Acción letal de tres detergentes aniónicos sobre diversas poblaciones de protozoarios ciliados. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 37: 233-243.
- PATSCH, B., 1974. Die aufwuchsciliaten des naturlehrparks haus wilden rath. Monographische Bearbeitung der Morphologie und Ökologie. Dissertation aus der Math. Naturwissenschaftlichen tlichen Fakultät der Universität Bonn. 1-82 pp.
- PÉREZ-REYES, R. y E. SALAS-GÓMEZ, 1961. Protozoarios encontrados en colecciones de agua del Valle de México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.*, 10: 39-44.
- PETRAN, A. 1967. Cercetari asupra faunei de ciliati psamobionte la plajele diu sudul litoralului romanesc al marii negre. *Ecol. Mar.*, 2: 169-191.

- RAMÍREZ DE GUERRERO, M. A., 1970. Sistemática y morfología de algunas especies de protozoarios del estado de Puebla, México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 31: 69-94.
- RICO-FERRAT, G. y E. LÓPEZ-UCHOTERENA, 1976a. Aspectos biológicos de los protozoarios de las aguas negras de la zona metropolitana de la ciudad de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 37: 221-227.
- , 1976b. Protozoarios ciliados de México. XXIII. Frecuencia de algunas especies que habitan en el drenaje doméstico. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 37: 229-232.
- SÁNCHEZ-CALDERÓN, M. G., 1981. Protozoarios ciliados bentónicos de dos zonas de manglar en San Blas, Nayarit. Tesis Prof. Fac. Ciencias, UNAM, 69 pp.
- SANTIAGO-FRAGOSO, S. 1969. Estudio de algunos protozoarios recolectados en plantíos de arroz del estado de Morelos. Tesis Prof. Fac. Ciencias, UNAM, 27 pp.
- SOKOLOFF, D., 1931. Experiencias de transmisión de microorganismos por el aire y los insectos. *An. Inst. Biol. Méx.*, 2: 167-168.
- , 1936. Análisis hidrobiológico del manantial de la "Mora" de Actopan, Hidalgo. Ciliata, Flagelata, Rhizopoda. *An. Inst. Biol.* 7: 287-303.
- SOKOLOFF, D. y A. SAMANO. 1931. La Flora y Fauna de aguas dulces del Valle de México. *Monog. Inst. Biol. México*, 1: 1-49.
- TOMASINI-ORTIZ, P. y E. LÓPEZ-UCHOTERENA, 1979. Análisis taxonómico de las especies de protozoarios encontradas en el agua potable de la Ciudad de México, D. F. *Rev. Lat-amer. Microbiol.*, 21: 147-155.
- TUFFRAU, M., 1960. Révision du genre *Euplotes*, fondée sur la comparaison des structures superficielles. *Hydrobiol.*, 15: 1-77.
- , 1964. La morphogenèse de bipartition et les structures neuromotrices dans le genre *Aspidisca* (Ciliés, Hypotriches). Revue de quelques espèces. *Cah. Biol. Mar.*, 5: 173-199.
- UHLIG, G., H. THIEL y J. S. GRAY, 1973. The quantitative separation of meiofauna. A comparison of methods. *Helv. Wiss. Meeresunters.*, 25: 173-195.
- VACELET, E., 1961. Les ciliés de la microfaune des "sables mal calibres" des environs de Marseille. *Trav. St. Mar. Endoume.*, 22: 13-19.
- VUKSANOVIC, A., 1959. Contribution to the study of the Genus *Loxophyllum*. *Rev. Biol. Bucharest.*, 4: 165-174.
- WU, I. C. H. y C. R. CURDS, 1979. A guide to the species to the genus *Aspidisca*. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)* 36(1): 1-34.

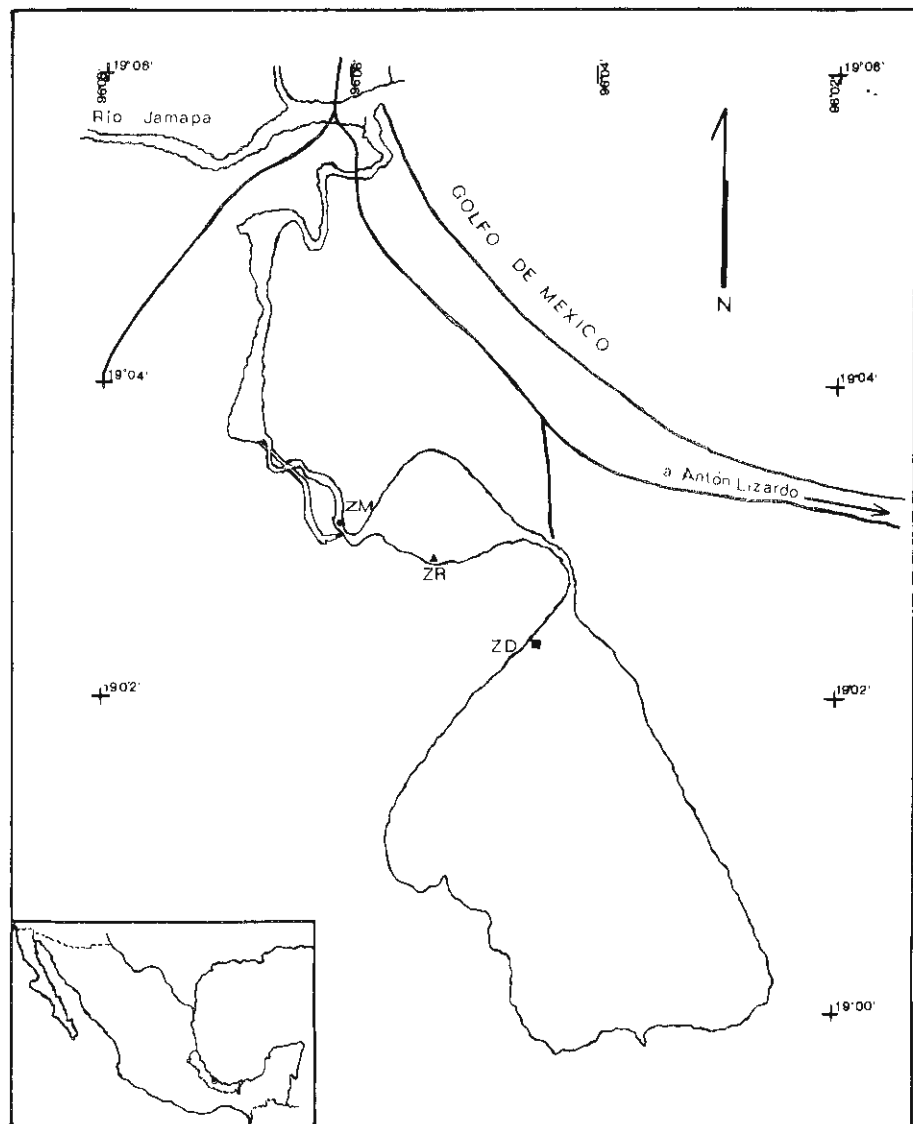


Fig. 1. Mapa de la Laguna de Mandinga, Veracruz, señalando las tres zonas de estudio (tomado de la fotografía aérea Esc. 1:20 000 del vuelo Río Atoyac, S. A.R. H.).

TABLA 1
DATOS FISICOQUÍMICOS DE LA LAGUNA DE MANDINGA

	TEMPERATURA °C				SALINIDAD ‰				pH				Eh mV			
	ZM	ZR	ZD		ZM	ZR	ZD		ZM	ZR	ZD		ZM	ZR	ZD	
ABRIL 1962	29	35.4	32		28	31	29		6.1	6.5	7		-10	-40	450	
													-100	-200	0	
													-100	-250	-250	
													-200	-180	-200	
													-250	-200	-270	
JULIO 1962	27	29	29		19	20	21		5.5	6	6		-140	-190	-205	
													-250	-220	-160	
													-300	-270	-180	
													-360	-290	-125	
													-360	-340	-200	
OCTUBRE 1962	26	28	28		6	6	6		6	6	6		-220	+30	-170	
													-230	+70	-180	
													-240	-190	-190	
													-290	-180	-140	
													-260	-260	-110	
MARZO 1963													-290	-40	-120	
													-340	-20	-150	
	27	28	26		29	26	28		6	6	6		-380	-120	-150	
													-390	-150	-220	
													-380	-150	-280	
JULIO 1963													-340	-60	-40	
													-340	-80	-40	
	28	30	30		19	20	22		7	7	7		-350	-180	-100	
													-340	-280	-100	
													-340	-280	-140	

TABLA 2

LISTA DE ESPECIES DESCRITAS Y/O CITADAS ANTERIORMENTE PARA MÉXICO

	REFERENCIAS*	TAMAÑO (µm)
<u>Lacrymaria olor</u>	5, 6, 7, 9, 11, 14	263-295 X 35.8-48
<u>Mesodinium pulex</u>	1, 5, 8, 9, 14	21-25 X 17.5-21
<u>M. acarus</u>	1, 3, 8, 14	14.6-25
<u>Litonotus fasciola</u>	4, 5, 6, 7, 10 12, 13, 14	75.5 X 17.3
<u>Loxophyllum setigerum</u>	3	93 X 39.2
<u>L. helus</u>	1, 5, 9, 14	125-135.6 X 23.2-26.8
<u>L. helus var. minimus</u>	2, 3	59.2-65
<u>L. uninucleatum</u>	14	87.6
<u>Stephanopogon calpoda</u>	3	23.0-33.5 X 12.6-16
<u>S. apogon</u>	3	24.5-50.4 X 10.2-23.8
<u>Trachelocerca gracilis</u>	1, 3, 14	450
<u>Tracheloraphis teissleri</u>	1, 3	504-576.8 X 17-17.5
<u>Cryptopharynx setigerum</u>	1, 3, 8	43 X 23.5
<u>Dysteria dystila</u>	9	35 X 14
<u>Frontonia marina</u>	14	134.6 X 71
<u>Uronema marinum</u>	1, 3, 8, 14	33.5-35 X 14-14.8
<u>Cohnilembus verminus</u>	1, 9	63-67.8 X 11.5-12.6
<u>Cinetochilum marinum</u>	1, 3	21 X 17
<u>Aristerostoma marinum</u>	1, 3	17.5 X 10.5
<u>Cyclidium glaucoma</u>	2, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16	21-25 X 14-17.8
<u>C. elongatum</u>	1, 2, 3	20-35 X 7-14

* 1. Aladro-Lubel, 1981 y 1984

2. Aladro-Lubel y López-Ochoterena, 1967

3. Aladro-Lubel et al, 1986

4. Coronado-Gutiérrez y López-Ochoterena, 1980

5. Hernández-Anaya, 1981

6. López-Ochoterena, 1965

7. Madrazo-Garibay y López-Ochoterena, 1973

8. Madrazo-Garibay y López-Ochoterena, 1935

9. Mayén-Estrada, 1979

10. Moreno-Barón y López-Ochoterena, 1976

11. Pérez-Reyes y Salas-Gómez, 1961

12. Ramírez de Guerrero, 1970

13. Rico-Ferrat y López-Ochoterena, 1976 a

14. Sánchez-Calderón, 1981

15. Sokoloff, 1931

16. Sokoloff y Sámson, 1931

TABLA 3

LISTA DE ESPECIES DESCRITAS Y/O CITADAS ANTERIORMENTE PARA MÉXICO

	REFERENCIAS *	TAMAÑO (µm)
<u>Propyogocirrus adhaerens</u>	3, 8, 11	23.8-37 X 10.8-15.2
<u>Strombidium sulcatum</u>	1, 2, 11	33.6-38.6 X 21-23.2
<u>S. calkinsi</u>	7, 11	52.5 X 33.2
<u>S. cinctum</u>	1, 3	31.5-35 X 20.5
<u>S. latum</u>	1	62.7 X 31.5
<u>Strobilidium conicum</u>	11	30.2-31.5 X 14
<u>Lohmanniella oviformis</u>	1, 3	28 X 24.5
<u>Amphisialia annulata</u>	1	126 X 24.5
<u>Holosticha diademata</u>	1, 3, 6, 8	45.2-54 X 14.4-23
<u>Trachelostyla pediculiformis</u>	1, 3, 8, 11	133.7-165.3 X 21-24.5
<u>Aspidisca lynceus</u>	1, 5, 7, 8, 11, 15	53 X 40.6
<u>A. aculeata</u>	8	33.5 X 23
<u>A. costata</u>	11, 13, 14	24.5 X 24
<u>A. polypoda</u>	1	30-44.5 X 27-32.8
<u>A. baltica</u>	3	30.6-48.5 X 23.8-33
<u>Diaphrys appendiculata</u>	1, 3, 7, 8	49-70 X 28-52
<u>Euplotes vannus</u>	1, 2, 8	73.5-103 X 38.5-53.2
<u>E. harpa</u>	1, 7	58.4-100 X 30.2-54
<u>E. minuta</u>	2, 7, 9, 10, 11, 12	28-35 X 21
<u>E. trisulcatus</u>	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12	40-45 X 26-30
<u>E. nana</u>	1, 11	24 X 16
<u>Uronychia transfuga</u>	1, 3, 8	65.5 X 42

- * 1. Aladro-Lubel, 1981, 1984
 2. Aladro-Lubel y López-Ochoterena, 1967
 3. Aladro-Lubel et al., 1986
 4. López-Ochoterena, 1964
 5. López-Ochoterena, 1965
 6. López-Ochoterena et al., 1976
 7. Madrazo-Garibay y López-Ochoterena, 1985
 8. Mayén-Estrada, 1979

9. Rico-Ferrat y López-Ochoterena, 1976 a
 10. Rico-Ferrat y López-Ochoterena, 1976 b
 11. Sánchez-Calderón, 1981
 12. Santiago-Fragoso, 1969
 13. Sokoloff, 1931
 14. Sokoloff y Sámano, 1931
 15. Tomasini-Ortiz y López-Ochoterena, 1979

TABLA 4

DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES EN LAS TRES ZONAS DE ESTUDIO

ZONA DE MANGLAR					
ABRIL 1982 JULIO 1982 OCTUBRE 1982 MARZO 1983 JULIO 1983					
(cm)					
<i>Lacrymaria olor</i>	4-6	—	—	0-2	—
<i>Mesodinium pulex</i>	—	—	0-2, 4-10	—	—
<i>M. acarus</i>	0-2, 4-6	0-2	—	0-10	0-2, 4-6
<i>Litonotus anguilla</i>	—	—	—	2-4	—
<i>Loxophyllum helus</i>	—	2-4	—	0-2	2-4
<i>L. verrucosum</i>	—	—	—	—	0-2
<i>L. perihoploporum</i>	—	—	—	—	0-2
<i>L. uninucleatum</i>	0-2	—	—	—	—
<i>Stephanopogon colpoda</i>	0-2	—	—	—	—
<i>S. apogon</i>	6-8	—	—	0-6	—
<i>Tracheloraphis teissieri</i>	—	—	—	2-4	—
<i>Chilodonella uncinata</i>	—	—	0-4	—	—
<i>Dysteria armata</i>	—	—	—	6-10	—
<i>Uronema marinum</i>	2-4	2-6	0-4	—	0-2, 6-8
<i>Cohnilembus verminus</i>	—	—	—	4-6, 8-10	—
<i>Cinetochilum marinum</i>	—	—	0-2, 4-10	—	—
<i>C. impatiens</i>	—	—	0-2	—	—
<i>Cyclidium glaucoma</i>	—	—	2-4	—	—

ZONA DE Ruppia

<i>Lacrymaria caudata</i>	—	—	—	0-2	—
<i>Mesodinium pulex</i>	4-6	0-2	—	—	—
<i>M. acarus</i>	—	—	—	0-8	—
<i>Litonotus cyanus</i>	4-6	—	—	—	—
<i>L. fasciola</i>	—	0-2	57	—	—
<i>Loxophyllum meleagris</i>	0-2	—	0-2	—	—
<i>L. setigerum</i>	—	—	0-2	—	—
<i>L. simplex</i>	—	—	0-4	—	—
<i>L. helus</i>	0-2, 4-6	2-4	—	0-4	0-2
<i>Stephanopogon colpoda</i>	—	4-6	—	—	0-2, 8-10
<i>S. apogon</i>	2-4	—	—	—	—
<i>Tracheloraphis teissieri</i>	—	—	—	0-4	—
<i>Cryptopharynx setigerum</i>	—	—	—	—	0-2
<i>Frontonia marina</i>	—	—	0-2	—	—
<i>Uronema marinum</i>	0-4	0-2	0-2	0-2, 6-8	2-6
<i>Cohnilembus verminus</i>	—	—	—	0-2, 4-6, 8-10	0-2, 4-6

ZONA DESPROVISTA DE FANEROGAMAS

<i>Holochrya simplex</i>	—	—	8-10	—	—
<i>Mesodinium pulex</i>	0-6, 8-10	6-8	—	—	—
<i>M. acarus</i>	4-6, 8-10	6-8	2-4, 8-10	—	0-2
<i>Loxophyllum helus</i>	—	—	—	—	—
var. <i>minus</i>	—	8-10	—	—	—
<i>Stephanopogon apogon</i>	2-10	—	—	—	—
<i>Trachelocerca gracilis</i>	—	—	6-8	—	—
<i>Dysteria dystila</i>	—	0-4	—	—	—
<i>Cohnilembus verminus</i>	—	0-2	0-2	—	—
<i>Aristerstoma marinum</i>	—	—	6-10	—	0-2
<i>Cyclidium glaucoma</i>	—	—	0-2, 4-6	—	—
<i>C. elongatum</i>	—	0-2	—	—	6-8
<i>C. oblongum</i>	—	—	0-2, 4-6	—	—

TABLA 5

DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES EN LAS TRES ZONAS DE ESTUDIO

	ZONA DE MANGLAR				
	ABRIL 1982	JULIO 1982	OCTUBRE 1982 (cm)	MARZO 1983	JULIO 1983
<u>Propyogocirrus adhaerens</u>	2-6, 8-10	—	—	—	—
<u>P. depressa</u> forma <u>dimicronucleata</u>	—	—	—	4-10	—
<u>Peritromus ovalis</u>	0-2	—	—	—	—
<u>Strombidium sulcatum</u>	4-6	0-4	—	2-4	0-6
<u>S. calkinsi</u>	—	—	—	0-6	0-4
<u>S. cinctum</u>	—	—	—	2-4	—
<u>S. latum</u>	—	—	—	0-8	—
<u>Strobilidium conicum</u>	—	—	—	0-2	—
<u>Holosticha diademata</u>	6-8	0-4	2-10	0-4, 8-10	6-8
<u>Trachelostyle pediculiformis</u>	0-2	—	—	8-10	—
<u>Aspidisca lynceus</u>	6-10	—	0-4, 8-10	0-2, 4-8	0-2
<u>A. costata</u>	4-6	0-4, 6-10	0-6	—	—
<u>A. polypoda</u>	—	—	2-6	—	—
<u>A. baltica</u>	4-6	—	—	—	—
<u>Diophrys appendiculata</u>	—	—	—	—	0-2
<u>Euplotes vannus</u>	—	0-10	—	—	—
<u>E. harpa</u>	—	—	—	0-2	4-6
<u>E. minuta</u>	—	0-8	2-6, 8-10	2-4, 6-10	—
<u>E. trisulcatus</u>	0-2	—	2-6, 8-10	2-4, 8-10	—
<u>E. nana</u>	—	—	—	—	2-4
ZONA DE <u>Ruppia</u>					
<u>Parablepharisma pellitum</u>	—	—	—	4-6	—
<u>Propyogocirrus adhaerens</u>	—	—	4-6	—	—
<u>P. depressa</u> forma <u>dimicronucleata</u>	4-6	—	—	4-6, 8-10	—
<u>Strombidium tintinnodes</u>	—	—	—	2-4	—
<u>Amphisiella annulata</u>	—	2-4	—	—	—
<u>Holosticha diademata</u>	6-10	6-10	4-10	0-2, 6-10	4-8
<u>Trachelostyle pediculiformis</u>	—	—	8-10	0-2	—
<u>Caryotricha convexa</u>	0-2, 4-6	—	—	0-2	—
<u>Aspidisca aculeata</u>	—	2-4	—	—	—
<u>A. polypoda</u>	—	—	—	—	0-4, 6-10
<u>A. leptaspis</u>	—	0-4	—	—	—
<u>A. baltica</u>	4-6	—	—	—	—
<u>Diophrys appendiculata</u>	—	—	0-6	—	—
<u>Euplotes crassus</u>	—	0-10	—	—	—
<u>E. harpa</u>	—	—	0-4	—	8-10
<u>E. minuta</u>	—	—	4-8	—	—
<u>E. trisulcatus</u>	6-8	—	—	—	—
<u>E. nana</u>	6-10	—	—	—	—
<u>Uronychia transfuga</u>	4-6	0-2	—	0-2	—
ZONA DESPROVISTA DE FANEROGAMAS					
<u>Strombidium sulcatum</u>	—	4-10	0-2, 4-8	0-2, 4-6	0-2, 6-8
<u>Strobilidium conicum</u>	—	2-4	—	—	—
<u>Lohmaniella oviformis</u>	—	—	—	—	0-2
<u>Stichotricha marina</u>	—	4-6	6-8	—	—
<u>Holosticha diademata</u>	0-2	—	—	0-2, 6-10	—
<u>H. obliqua</u>	4-6	—	—	—	—
<u>Aspidisca aculeata</u>	—	—	6-8	0-10	0-2, 6-8
<u>Diophrys appendiculata</u>	—	4-6	—	—	—
<u>Euplotes vannus</u>	0-2	0-10	—	—	—
<u>E. minuta</u>	—	0-2, 6-10	—	—	2-4
<u>E. elegans</u>	4-8	—	—	—	—

TABLA 6

ESPECIES EXCLUSIVAS Y COMUNES DE LAS TRES ZONAS DE ESTUDIO

Especies exclusivas				
ZM	ZR	ZD		
<u>Litonotus anguilla</u>	<u>Lacrymaria caudata</u>	<u>Holophrya simplex</u>		
<u>Loxophyllum verrucosum</u>	<u>Litonotus cygnus</u>	<u>Loxophyllum helus</u>		
<u>L. perohoplophorum</u>	<u>L. fasciola</u>	var. <u>minimus</u>		
<u>L. uninuclatum</u>	<u>Loxophyllum meleagris</u>	<u>Trachelocerca gracilis</u>		
<u>Chilodonella uncinata</u>	<u>L. setigerum</u>	<u>Oysteria dystila</u>		
<u>Dysteria armata</u>	<u>L. simplex</u>	<u>Aristerostoma marinum</u>		
<u>Cinetochilum marinum</u>	<u>Cryptopharynx setigerum</u>	<u>Cyclidium elongatum</u>		
<u>C. impatiens</u>	<u>Frantonia marina</u>	<u>C. oblongum</u>		
Especies comunes		ZM	ZR	ZD
<u>Lacrymaria olor</u>	X	X	-	
<u>Mesodinium pulex</u>	X	X	X	
<u>M. acarus</u>	X	X	X	
<u>Loxophyllum helus</u>	X	X	-	
<u>Stephanopogon colpoda</u>	X	X	-	
<u>S. apogon</u>	X	X	X	
<u>Trachelorephis teissieri</u>	X	X	-	
<u>Uronema marinum</u>	X	X	-	
<u>Cohnilambus verminus</u>	X	X	X	
<u>Cyclidium glaucoma</u>	X	-	X	

TABLA 7

ESPECIES EXCLUSIVAS Y COMUNES DE LAS TRES ZONAS DE ESTUDIO

Especies exclusivas.

ZM	ZA	ZD
<u>Peritromus ovalis</u>	<u>Parablephariana pellitum</u>	<u>Lohmaniella ovoformis</u>
<u>Strombidium calkinsi</u>	<u>Strombidium tintinnodes</u>	<u>Stichotricha marina</u>
<u>S. cinctum</u>	<u>Amphisiella annulata</u>	<u>Euplotes elegans</u>
<u>S. latum</u>	<u>Caryotricha convexa</u>	<u>Holosticha obliqua</u>
<u>Aspidisca lynceus</u>	<u>Aspidisca leptaspis</u>	
<u>A. costata</u>	<u>Euplotes crassus</u>	

Especies comunes

	ZM	ZA	ZD
<u>Propyrocirrus adhaerens</u>	X	X	-
<u>P. depressa forma dimicronucleata</u>	X	X	-
<u>Holosticha diademata</u>	X	X	X
<u>Trachelostyla pediculiformis</u>	X	X	-
<u>Aspidisca polypoda</u>	X	X	-
<u>A. baltica</u>	X	X	-
<u>Diophrys appendiculata</u>	X	X	X
<u>Euplotes harpa</u>	X	X	-
<u>E. minuta</u>	X	X	X
<u>E. nana</u>	X	X	-

TABLA 8

DIFERENTES LOCALIDADES DE LAS COSTAS DEL ATLÁNTICO AMERICANO DONDE SE HAN REGISTRADO LAS ESPECIES MÁS FRECUENTES DE LA LAGUNA DE MANDINGA

	MEXICO			E.U.			BERMUDA	BRASIL
Mesodinium acarus	Aladro-Lubel 1981 y 1984	X						
M. pulex	Aladro-Lubel et al 1986	X						
Stephanopogon apogon	Aladro-Lubel et al 1976							
Cohnilembus verminus	López-Ochoterena et al 1976							
Holosticha diademata	Madrazo-Garibay y López-Ochoterena	X						
Diophrys appendiculata	López-Ochoterena 1985							
Euplotes minuta	Mayén-Estrada 1979							
	Borrón 1962	X						
	Borrón 1963	X						
	Borrón 1965	X						
	Borrón 1972	X						
	Fauré-Fremlet 1981	X						
	Elliot y Bamforth 1975	X						
	Jones 1974	X						
	Lackey 1936	X						
	Lackey 1961	X						
	Hartwig 1980							
	Kattar 1970							

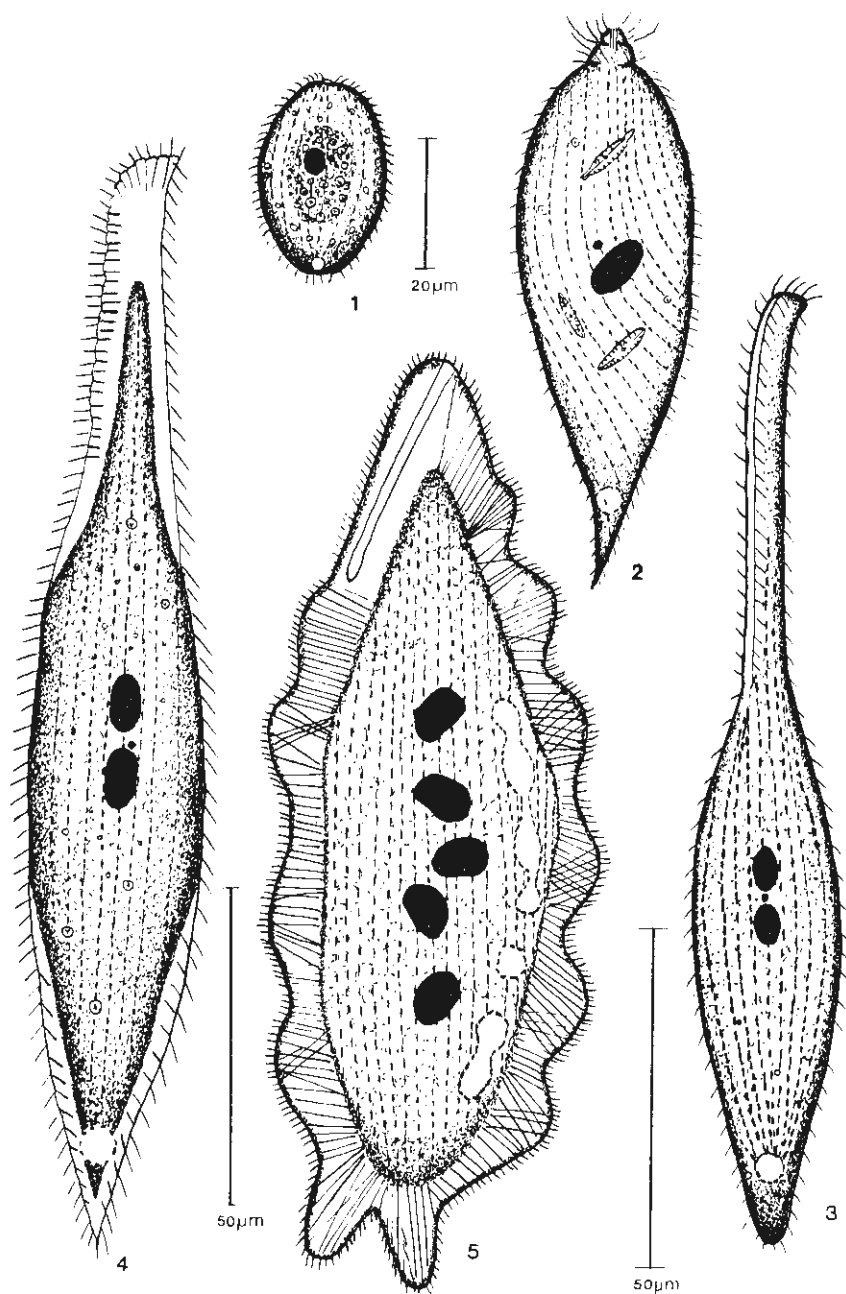


Lámina 1. Fig. 1 *Holophrya simplex* Fig. 2 *Lacrymaria caudata* Fig. 3 *Litonotus cygnus* Fig. 4 *Litonotus anguilla*
Fig. 5 *Loxophyllum meleagris*.

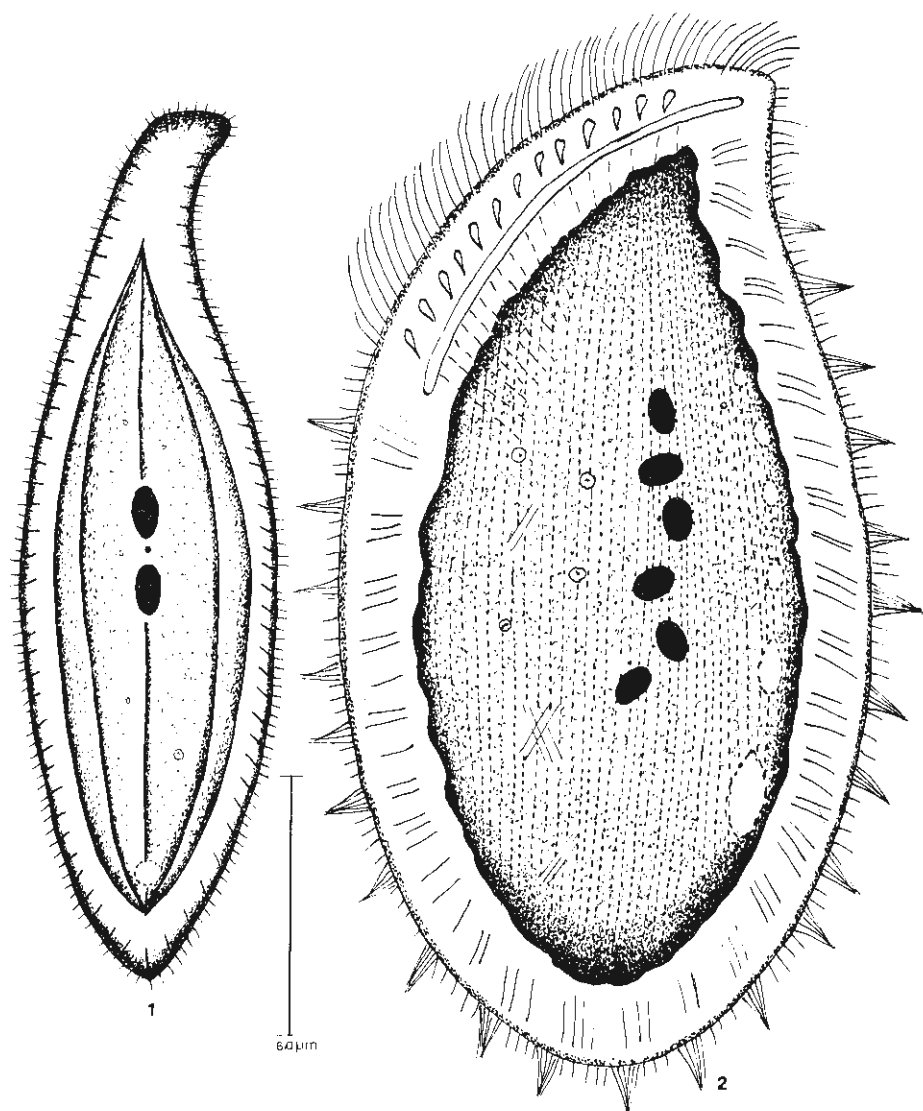


Lámina 2. Fig. 1 *Loxophyllum simplex* Fig. 2 *Loxophyllum verrucosum*

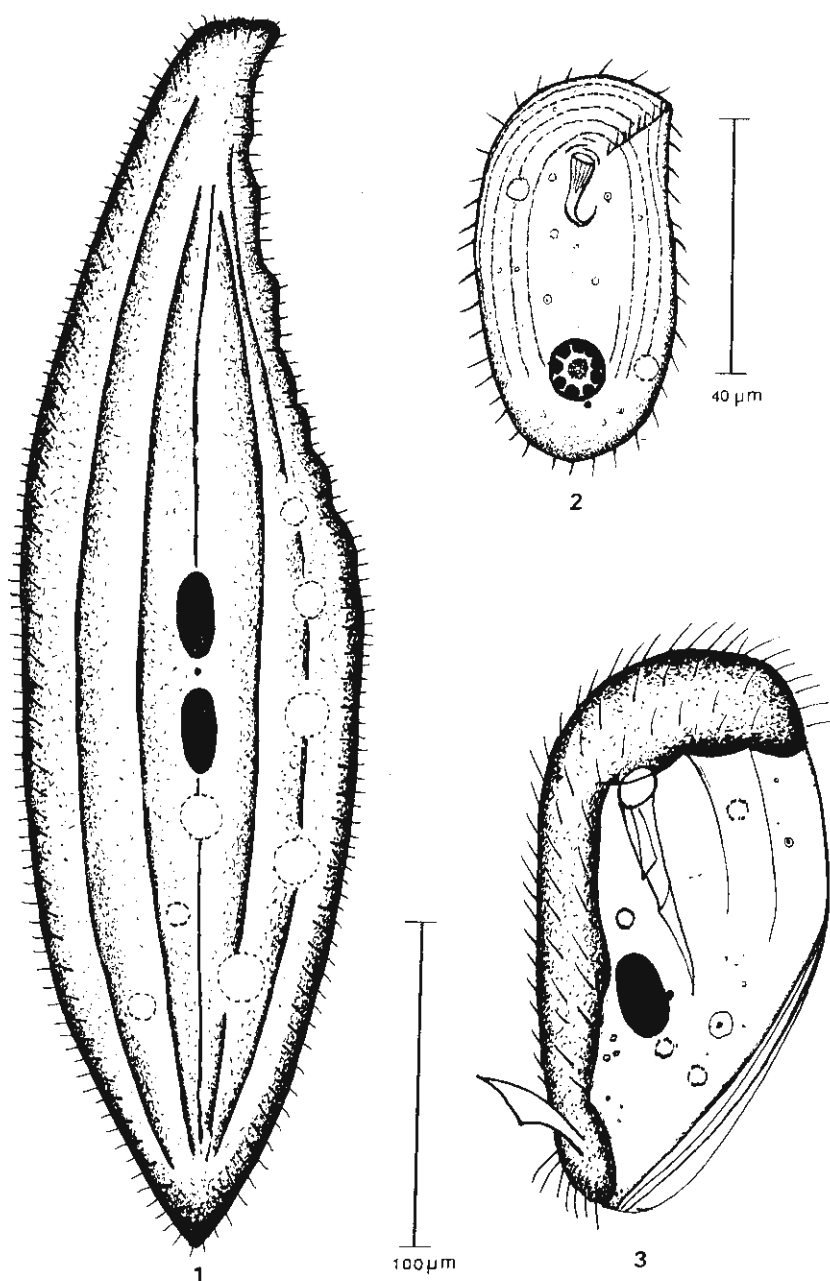


Lámina 3. Fig. 1 *Loxophyllum perihoplophorum* Fig. 2 *Chilodonella uncinata* Fig. 3 *Dysteria armata*

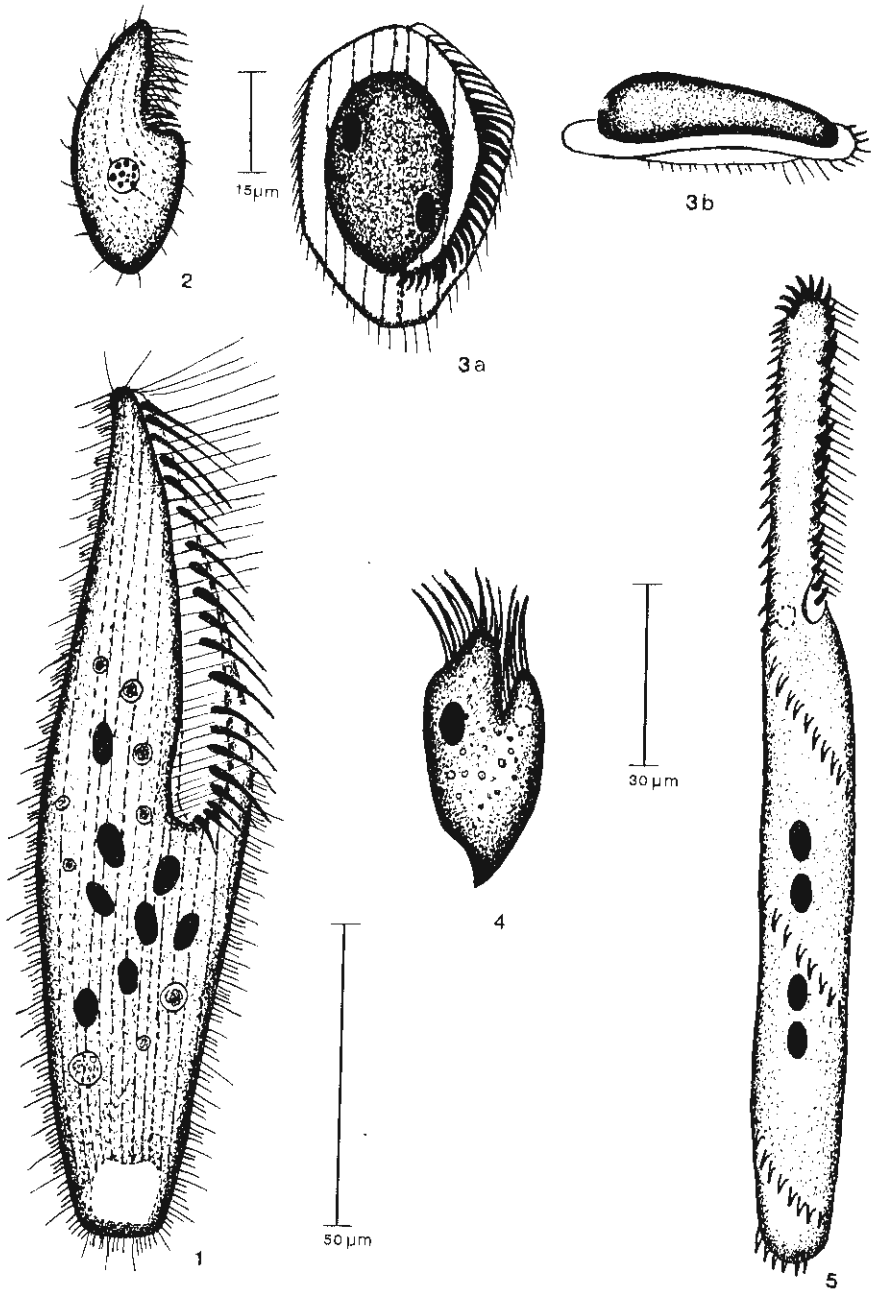


Lámina 4. Fig. 1 *Parablepharisma pellitum* Fig. 2 *Propyrogocirrus depressa* forma *dimicronucleata* Fig. 3 *Peritromus ovalis* a) vista ventral b) vista lateral. Fig. 4 *Strombidium tintinnodes* Fig. 5 *Stichotricha marina*

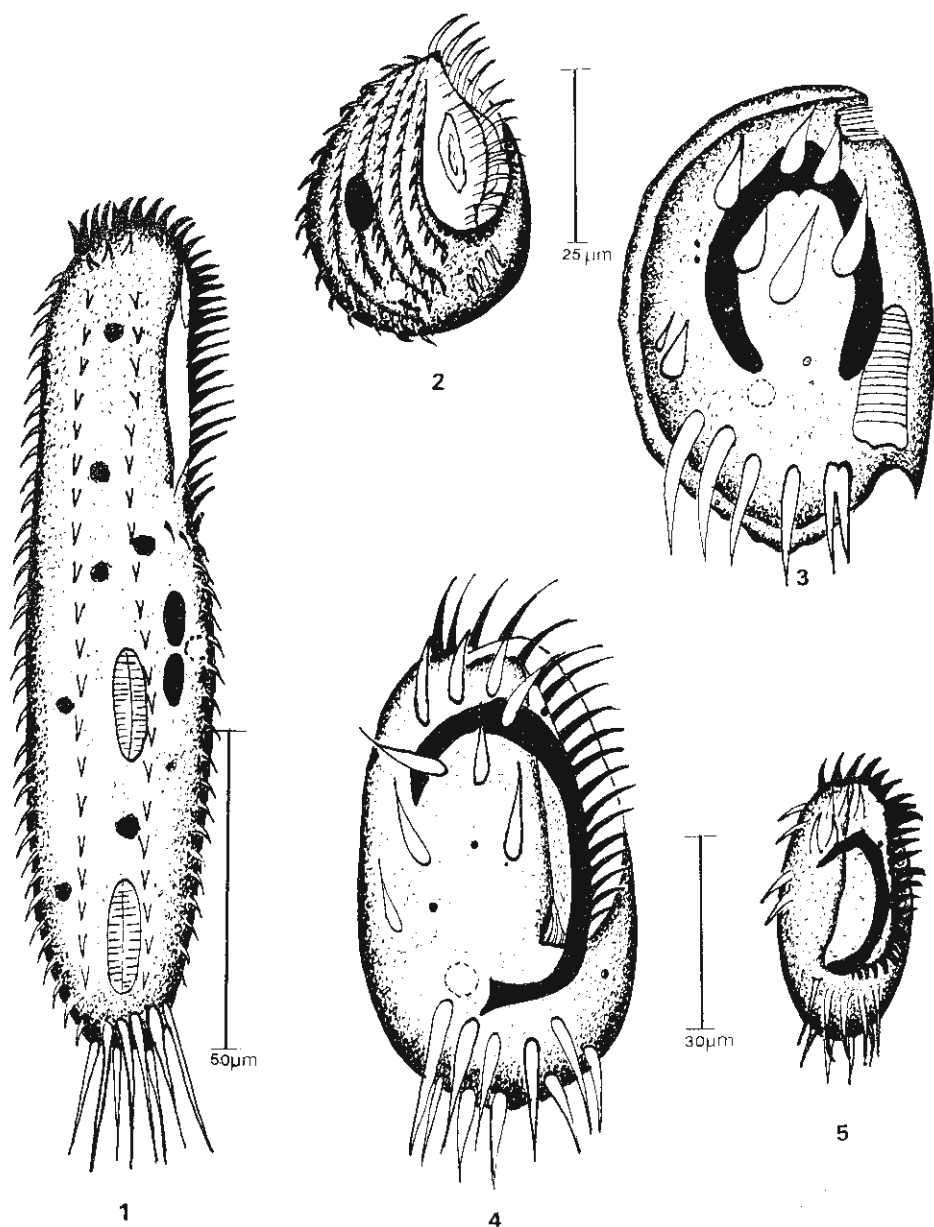


Lámina 5. Fig. 1 *Holosticha obliqua* Fig. 2 *Caryotricha convexa* Fig. 3 *Aspidisca leptaspis* Fig. 4 *Euplotes crassus*
Fig. 5 *Euplotes elegans*