

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS



DESCRIPCION Y DISTRIBUCION DE 21 ESPECIES
DE PROTOZOARIOS CILIADOS BENTONICOS DE
LA LAGUNA DE LA MANCHA, VERACRUZ.



TESIS PROFESIONAL

QUE PRESENTA
ROSAURA MAYEN ESTRADA

PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O

México, D. F.

1979

6395



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

	Pág.
AGRADECIMIENTOS.	1
RESUMEN.	2
INTRODUCCION.	3
MATERIALES Y METODOS.	8
RESULTADOS:	
I. DESCRIPCION DE ESPECIES.	17
II. LISTA TAXONOMICA.	33
III. DATOS ECOLOGICOS.	35
DISCUSION.	44
REFERENCIAS.	46
LAMINAS I-VI.	51

RESUMEN.

El trabajo comprende aspectos morfológicos, taxonómicos y ecológicos de 21 especies de protozoarios ciliados bentónicos de la Laguna de la Mancha, Veracruz, de las cuales, 15 se describen por primera vez para México en aguas salobres.

Las colectas se hicieron en los meses de abril y julio de 1978 y febrero de 1979.

Los parámetros ecológicos que se tomaron en cuenta -- son la temperatura, la salinidad, el pH, el porcentaje de materia orgánica y la granulometría.

Los organismos se cultivaron en el laboratorio a temperatura ambiente, y para realizar la observación de éstos in vivo, se utilizaron técnicas microscópicas de campo claro y de contraste de fases. Posteriormente, se elaboraron preparaciones fijas con tinciones de Hematoxilina de Delafield y con la modificación de la técnica NMF de Borrór (1968).

Para la clasificación de los protozoarios ciliados, se siguió la propuesta por Corliss (1977).

Introducción.

Los protozoarios acuáticos pueden ser clasificados, como cualquier otro grupo de organismos, en planctónicos y bentónicos. Dentro de éstos últimos, encontramos formas denominadas intersticiales ó psamófilas, las cuales forman parte de una comunidad bentónica ampliamente estudiada. Kahl (1930-1935); Dragesco (1960, 1963, 1965); Borrer (1963 a, 1963 b, 1968b). Un ejemplo del tipo de organismos que habitan estas comunidades está representado por los protozoarios ciliados, quienes ocupan los espacios existentes entre los granos de arena y que, de acuerdo a Dragesco (1960) presentan las siguientes características: delgados, aplanados, de un gran tamaño (midiendo muchos de ellos más de un milímetro) frágiles, flexibles, de nado lento y con una gran capacidad de adherirse al sustrato.

Por otro lado, la estructura del medio ambiente intersticial guarda una relación estrecha con las variaciones de los factores fisicoquímicos. Dentro de éstos, la temperatura, la salinidad, el pH, el porcentaje de materia orgánica y la granulometría, son los que se han tomado en cuenta, principalmente, por los diferentes autores. Faure-Fremiet (1950); Bo

rror (1962 y 1972); Agamaliev (1967); Brown y Bamforth (1975).

En cuanto a la temperatura y a la salinidad, las variaciones que toleran estos organismos son muy amplios, considerándose, por lo tanto, euritermos y eurihalinos, respectivamente. En relación al pH los ciliados psamófilos son poco sensibles a las variaciones de este factor (Dragesco, 1960).

De acuerdo a Bock (1952) y Bruce 1928 (Dragesco, -- 1960) los dos factores que se consideran limitantes para la -existencia de los organismos intersticiales son el porcentaje de materia orgánica y el tamaño de los espacios existentes -- entre los granos de arena, respectivamente.

El estudio de los ciliados psamófilos ha sido cubierto por diversos investigadores. Kahl (1930-1935) realizó una -investigación sobre la sistemática y morfología de los cilia-dos del Mar Báltico y del Mar del Norte, donde describió mu-chas especies nuevas para la ciencia. Fauré-Fremiet (1950) -- -abordó el estudio de la ecología de los ciliados de vida li-bre, dándole una gran importancia a las condiciones alimenti-cias y considerando la distribución de éstos en todos los me-dios acuáticos; posteriormente, (1961) realizó algunas consi-deraciones acerca del trabajo de Dragesco (1960) sobre los ciliados mesopsamófilos de Roscoff, Francia. Dragesco (1953 y -1960) hizo un estudio de nuevas especies de ciliados de las -

arenas de Banyuls, Francia y de los ciliados mesopsamófilos de Roscoff, respectivamente. Este mismo autor (1963 a y b) enfocó el estudio de 250 especies de ciliados de las costas francesas desde los puntos de vista sistemático, morfológico y ecológico; posteriormente, (1965) realizó una investigación de los ciliados mesopsamófilos de Africa, y por último, en (1966) aportó algunas observaciones de los ciliados de vida libre de aguas dulces y marinas. Petran (1962) describió 19 especies de ciliados psamobiontes del Mar Negro, de las cuales 3 fueron nuevas. Raikov (1962) hizo un estudio de los ciliados de las playas del Mar Blanco, enlistando 59 especies y 2 variedades, enfocando su estudio desde el punto de vista ecológico. Agamaliev (1967) describió 14 especies nuevas de un total de 131 del estudio ecológico de los ciliados mesopsamófilos del Mar Caspio, comprobando la distribución cosmopolita de estas especies. Fenchel (1967) realizó un estudio donde se señala la importancia cuantitativa de los protozoarios ciliados, y en (1968) indicó el tipo de alimento de éstos organismos, exceptuando las formas sésiles, habiendo hecho referencia de 260 especies en este trabajo.

Los principales estudios de ciliados en el Golfo de México son los de Borrer (1962) donde reportó 219 especies, sugiriendo que su distribución está limitada por factores microambientales; en (1963 a y 1963 b) aportó detalles morfoló-

gicos de ciliados poco comunes y amplió su estudio morfológico y ecológico de los ciliados bentónicos de Alligator Harbor, Florida; posteriormente, en (1965) describió nuevas especies de ciliados de marismas de New Hampshire; en (1968 b) este mismo autor basó su investigación de los ciliados intersticiales en muestreos cuantitativos de dos tipos diferentes de sustrato, el particulado y el filamentoso, y por último, en (1972) enfocó el estudio de los ciliados de marismas de New Hampshire desde los puntos de vista morfológico, ecológico y sistemático. Jones (1974) realizó un estudio de protozoarios en la Bahía Mobile, Alabama, donde señaló las fluctuaciones de temperatura durante un año y donde describió 258 especies. Brown y Bamforth (1975) reportaron 200 ciliados intersticiales de marismas de Louisiana, haciendo énfasis en valores de pH, Eh, contenido de materia orgánica y salinidad.

En México, Aladro-Lubel y López-Ochoterena (1967) hicieron un estudio morfológico y sistemático de varias especies de ciliados bentónicos de la Laguna de Mandinga, Veracruz. López-Ochoterena et al (1976) describieron 12 especies de ciliados de vida libre en la Isla del Carme, Campeche. Por otro lado, desde 1976 se inició en el Laboratorio de Protozoología de la Fac. de Ciencias, UNAM, un estudio sobre la distribución horizontal y vertical de los ciliados intersticiales de la Isla de Enmedio, Veracruz, en el cual se reportan varias

especies por primera vez para México (Aladro-Lubel, en preparación).

La escasez de estudios acerca de los protozoarios ciliados bentónicos en el Golfo de México en sus aspectos taxonómico, morfológico y ecológico, es uno de los factores principales que ha motivado esta investigación.

El objetivo de este trabajo es aportar un conocimiento preliminar de los ciliados bentónicos de la Laguna de La Mancha, Veracruz señalando la influencia de los factores ecológicos (temperatura, salinidad, pH, contenido de materia orgánica y granulometría) en su distribución, haciendo mención de su morfología y sistemática.

MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se llevó al cabo en la Laguna de la Mancha, Veracruz, la cual se encuentra situada a un costado de la Estación Biológica "El Morro de La Mancha", ubicada a -- los 96° 22' 40" de longitud oeste y 19° 36' de latitud norte, a 30 km. aproximadamente al noreste de Ciudad José Cardel, en el Municipio de Actopan, Veracruz. El tipo de vegetación más importante que se encuentra rodeando la totalidad de la laguna es el manglar, encontrando las cuatro especies de mangle -- reportadas para México (Novelo, 1978). Mapa 1

El número de colectas realizadas fué de tres: la primera en abril de 1978; la segunda en julio del mismo año, y la tercera en febrero de 1979. Las cinco estaciones de muestreo -- estudiadas fueron seleccionadas de acuerdo a los siguientes -- criterios:

- Influencia de agua marina y de agua dulce
- Presencia del manglar y de fanerógamas sumergidas.

Mapa 2

Las muestras de sedimento tanto para el estudio de -- los ciliados como para los análisis de materia orgánica y --

FALLA DE

ORIGEN.

SERVICIOS DE

MICROFILMACION.



Mapa Número 1

Vista aérea de la Laguna de La Mancha, Veracruz.

(Escala: 1: 100,000)

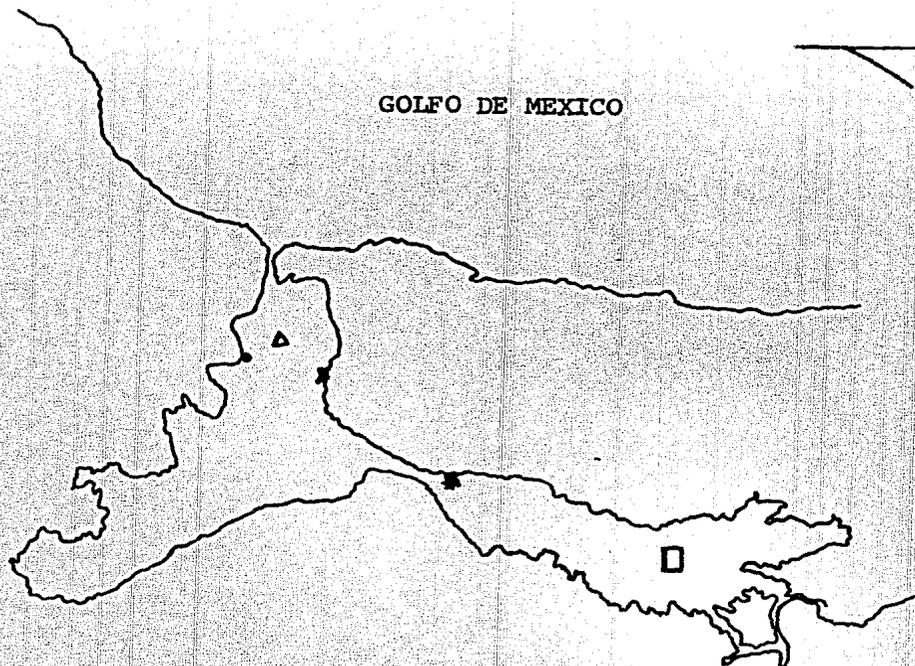
MAPA NUMERO 2.

Localización de las Estaciones
de muestreo en la Laguna de La-
Mancha, Veracruz.

(Escala: 1: 100,000)

- E. 1 •
- E. 2 x
- E. 3 *
- E. 4 □
- E. 5 △

GOLFO DE MEXICO



A CARDEL
30 km.

granulometría, fueron tomadas con un muestreador de acero diseñado por Uhlig (1968) y colocadas en frascos de boca ancha, los cuales fueron transportados debidamente tapados y etiquetados al Laboratorio de Protozoología de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Se hicieron mediciones tanto de la temperatura del agua como de la del aire con un termómetro graduado de -20°C a $+110^{\circ}\text{C}$. Los datos correspondientes a la salinidad se tomaron utilizando un refractómetro "American Optical" Goldberg--T/C Mod. 10419, y los correspondientes al pH con papel indicador Merck, escala 0-14.

En el laboratorio se hicieron las determinaciones del contenido de materia orgánica por el método de Walkley y Black (Buchanan, 1971).

Para la determinación del tamaño de las partículas, se emplearon dos métodos diferentes: análisis por pipeta y la técnica de sedimentación a través del tubo de Emery (Poole, 1957) que emplea las velocidades finales de sedimentación de las partículas. A continuación se describen los dos métodos:

- 1.- La muestra original se homogeniza en una cápsula de porcelana a una temperatura de 60°C y posteriormente se deja enfriar.

2.- Se cuartea por un fraccionador tantas veces como sea necesario para obtener una alícuota; posteriormente esta se pesa.

3.- La alícuota se disgrega a través de un tamiz # 230, utilizando el método de tamizado en húmedo. El sedimento que ha sido recogido en una cápsula de porcelana y que corresponde a la fracción fina, es vaciado en un vaso de precipitados de 1 l, al cual se le introduce un filtro de porcelana -- (bomba de vacío) para quitar el exceso de agua y sales, y se procede a analizarla por el método de pipeta. La fracción gruesa se conserva en una cápsula de porcelana para su tratamiento posterior con el tubo de Emery.

4.- Se agrega peróxido de hidrógeno al 30% para destruir la materia orgánica; se deja reposar una hora y poste--riormente se coloca en baño maría durante dos horas.

5.- El vaso de precipitados se llena con agua destilada, la cual posteriormente es retirada con un filtro de porcelana el que además separa los residuos menores de 0.001 mm, repitiendo esta última operación cinco veces.

6.- La muestra resultante es colocada en una probe--ta de 1000 ml.; se agita y se procede a pipetear 20 ml., utilizando una pipeta con bulbo de succión, contando veinte segun

dos a partir de la agitación y a una profundidad de 20 cm. -- El resto de las alícuotas se procesan de la misma manera a los tiempos y profundidades que se especifican en la tabla de --- tiempo de asentamiento calculada de acuerdo a la modificación de la ley de Stokes, hecha por Wadell, 1936 (Folk, 1961).

6.- Las muestras resultantes se secan a una temperatura de 60°C. y posteriormente se pasan para obtener los porcentajes correspondientes.

La fracción de arena se analiza mediante el tubo -- de Emery (Poole, 1957) de acuerdo al siguiente procedimiento:

1.- Se seca la muestra a una temperatura de 60°C; - después del enfriamiento se pesa.

2.- Se tamiza a través del tamiz # 18, separando la fracción mayor de 1 mm. para posteriormente pesarla.

3.- Se cuartea, obteniendo de 3.5-7.0 gr.

4.- El sedimento obtenido se coloca en el tubo de Emery, al cual se le añade un dispersante y se procede a la lectura. Los datos obtenidos de los porcentajes de arena, limo y arcilla, se representan en una grafica conocida como el --- triángulo de Shepard, 1954 (Folk, 1961) la cual expresa el tipo de sedimento de cada estación de muestreo.

Para el estudio de los ciliados, las muestras de se dimento fueron colocadas en cristalizadores cubriéndolas con tapas de vidrio y manteniéndolas a temperatura ambiente. Se estudió el material tratándo de identificar a los protozoa---rios ciliados in vivo. Para cultivarlos, se tomaron dos partes de la muestra original y se colocaron en cajas de petri a las que se añadió en cada caso, un grano de chícharo y un gr no de trigo, teniéndose por cada estación un total de dos cul tivos. Después de una semana, se observaron los organismos --utilizando técnicas microscópicas de campo claro y de contras te de fases; posteriormente se hicieron preparaciones tempora les y fijas, utilizando para las primeras, colorantes vitales tales como el verde de metilo acidulado al 1 % para realzar--la estructura nuclear, y para las prepaciones fijas se emplearon las tinciones de Hematoxilina de Delafield y la modificación de la técnica NMF de Borrer (1968 a) la cual consiste en los siguientes pasos:

- 1.- Concentrar los ciliados tanto como sea posible.

- 2.- Fijar en Champy fresco sólo por unos segundos.

Es importante que el tetróxido de Osmio sea puro.

- 3.- Usar un portaobjetos limpio. Poner una gota de albúmina de huevo en el centro del portaobjetos, y extenderla formando una capa delgada en el tercio central del mismo.

4.- Colocar una gota de ciliados fijados en el centro de la albúmina.

5.- Adicionar primero una gota a una distancia de 2-3 cm. de altura de una mezcla fresca de:

nigrosina acuosa 0.5 % 1 Parte.

Alcohol terbutílico 1 Parte.

Después adicionar varias gotas de la misma mezcla - y mantenerla durante diez minutos.

6.- Escurrir el portaobjetos cuidadosamente

7.- Deshidratar en alcoholes graduales: 70 % - 80%
100 % - 100 % - xilol-xilol.

8.- Montar en bálsamo de Canadá.

De todas las especies se tomaron medidas utilizando un microscopio calibrado y se hicieron esquemas tanto de organismos vivos como teñidos.

La identificación de las especies estuvo basada --- principalmente en los siguientes autores: Kahl (1930-1935); - Borrór (1962, 1963, 1968); Dragesco (1960 y 1966); Jones - - (1974) y Tuffrau (1960 y 1964).

RESULTADOS:

I.- Sistemática y Descripción de las especies estudiadas, de acuerdo con el esquema taxonómico propuesto por Corliss (1977).

Phylum Ciliophora Doflein, 1901
 Clase Kinetofragminophora de Puytorac et al., 1974
 Subclase Gymnostomata Bütschli, 1889
 Orden Haptorida Corliss, 1974
 Familia Enchelyidae Ehrenberg, 1838

Lacrymaria olor O.F. Müller, 1776

(Lámina 1, Fig. 1)

Tamaño: 284.0 μm de longitud X 31.5 μm de anchura. Organismo con el cuerpo en forma de huso, con la región anterior delgada en forma de cuello ó proboscis y la posterior ensanchada y terminada en punta. La ciliatura somática es uniforme; el citostoma se encuentra localizado anteriormente. El aparato nuclear está provisto de 2 macronúcleos esféricos y un micronúcleo situado entre los macronúcleos. Presenta una vacuola contráctil situada en la parte posterior.

Comentario. Organismo muy escaso y muy contráctil.-
 Descrito para México por López-Ochoterena (1965) en aguas ---

dulces.

Lagynophrya halophila Kahl, 1930

(Lámina 1, Fig. 2)

Tamaño: 46.9 μm de longitud X 19.7 μm de anchura.

Organismo de cuerpo ovoide; el extremo anterior termina en un pequeño cono en donde se localiza el citostoma; la región posterior es redondeada. Ciliatura somática con cilios de 2.8 μm , a excepción de los cilios de la región posterior, que presenta una medida de 7.0 μm . El citoplasma presenta varias inclusiones. Aparato nuclear provisto de un macronúcleo ovoide de 8.4 μm y un micronúcleo esférico pequeño. Con una vacuola contráctil terminal.

Comentario. Este organismo fue observado alimentándose de Parauromena acutum Kahl, 1931. Se describe por primera vez para México.

Familia Didiniidae Poche, 1913

Mesodinium pulex Claparède y Lachmann, 1858

(Lámina 1, fig. 3)

Tamaño: 26.2 μm de longitud X 19.2 μm de anchura.

El organismo tiene una forma más o menos cónica; en el extremo anterior lleva 5 "tentáculos" trifurcados; su región poste

rior es redondeada. Presenta una depresión en la región ecuatorial donde se encuentran insertas dos hileras de cilios, una dirigida anteriormente y la otra posteriormente. El macronúcleo es ovoide y está situado en posición central en la región posterior; micronúcleo no observado. Con una vacuola contráctil terminal.

Comentario. Se describe por primera vez para México en aguas salobres.

Orden Pleurostomatida Schewiakoff, 1896

Familia Amphileptidae Bütschli, 1889

Loxophyllum helus (Stokes, 1884)

(Lamina 2, figs. 1 y 2)

Tamaño: 130.8 μm de longitud X 21.8 μm de anchura..

Organismo lanceolado, con la región anterior a manera de un cuello y el extremo posterior terminado en punta; la región media es ensanchada y presenta de 10 a 12 ondulaciones en el borde lateral izquierdo. Otros organismos presentaron el cuello más corto, el extremo posterior redondeado y solamente 5-ondulaciones. Los bordes de éste organismo son hialinos, abarcando esta característica desde el segundo tercio del cuerpo hasta la región posterior. La ciliatura somática es uniforme. El aparato nuclear está formado por 2 macronúcleos ovoides --

de 7.0 y un micronúcleo de contorno elíptico. La vacuola contráctil terminal es de forma piramidal.

Comentario. Se describe por primera vez para México en aguas salobres.

Subclase Hypostomata Schewiakoff, 1896
 Orden Cyrtophorida Fauré-Fremiet en Corliss, 1956
 Suborden Dysteriina Deroux, 1976
 Familia Dysteriidae Claparède y Lachmann, 1858

Dysteria dystila (Maskell, 1887)

(Lámina 2, fig. 3)

Tamaño: 42.0 μm de longitud X 24.5 μm de anchura.

Organismo de forma ovoide, con una protuberancia en el margen anterior izquierdo; en el extremo posterior presenta una depresión cóncava en cuyo margen derecho lleva 2 estiletes situados uno arriba del otro. La ciliatura somática está limitada al margen ventral derecho, presentando en esta misma región una especie de canal que se prolonga hasta la región anterior a manera de escuadra. El citostoma se encuentra en el extremo anterior, seguido de una canasta faríngea la cual se dirige hacia el margen derecho. Presenta un macronúcleo ovoide central; micronúcleo no observado. Con una vacuola contráctil central.

Comentario. Se describe por primera vez para México.

Subclase Suctoria Claparède y Lachmann, 1858
 Orden Suctorida Claparède y Lachmann, 1858
 Suborden Endogenina Collin, 1912
 Familia Acinetidae Stein, 1859.

Acineta foetida Maupas, 1881

(Lamina 2, fig. 4)

Tamaño: 49.0 μm de longitud X 36.0 μm de anchura.-

El cuerpo de este organismo presenta forma de copa, cubierto con una loriga delgada. Presenta 10 tentáculos de 20 a 31.5 μm de longitud, agrupados en 2 fascículos y situados en la región anterior. El pedúnculo con el que se fija al sustrato es corto con una longitud de 7.0 μm , siendo su base más ancha de forma discoidal, midiendo 10.5 μm de anchura. El aparato nuclear consta de un macronúcleo alargado situado en posición central y de un micronúcleo esférico colocado junto al macronúcleo. La vacuola contráctil se localiza en la región apical.

Comentario. Descrito por primera vez para México -- por López-Ochoterena (1963) en aguas dulces, como Acineta tube rosa var. foetida.

Clase Oligohymenophora de Puytorac, et al, 1974
 Subclase Hymenostomata Delage y Hérouard, 1896
 Orden Scuticociliatida Small, 1967.
 Suborden Philasterina Small, 1967
 Familia Philasteridae Kahl, 1931

Parauronema acutum (Von Buddenbrock, 1920)

(Lámina 3, fig. 1)

Tamaño: 23.5 μm de longitud X 10.9 μm de anchura. Organismo ovoide, con la región apical terminada en punta y - la antapical redondeada. Presenta una ciliatura somática uniforme; con un cilio caudal más grande. El aparato bucal está formado por una membrana ondulante y por 3 membranelas. Con un macronúcleo esférico central y un micronúcleo situado en posición anterior al macronúcleo. La vacuola contráctil así como la digestiva se localizan posteriormente.

Comentario. Se describe por primera vez para México en aguas salobres.

Familia Cohnilembidae Kahl, 1933

Cohnilembus verminus (O.F. Müller, 1786)

(Lámina 3, fig. 2)

Tamaño: 66.5 μm de longitud X 10.5 μm de anchura.- Organismo con el cuerpo fusiforme, estrechándose anteriormente y con ambos extremos redondeados. La ciliatura somática es -- uniforme. En la región bucal presenta una doble membrana ondulante que ocupa más de una tercera parte del cuerpo. El aparato nuclear está formado por un macronúcleo alargado y un micronúcleo asociado con el macronúcleo. De 3 a 5 vacuolas contráctiles dispuestas en línea desde la cavidad bucal hasta el extremo posterior.

Comentario. Se describe por primera vez para México en aguas salobres.

Familia ?

Protocruzia adhaerens (Mansfeld, 1923)

(Lámina 3, fig. 3)

Tamaño: 35.0 μ m de longitud X 14.0 μ m de anchura. Organismo de forma ovoide, con el extremo anterior puntiagudo y el posterior redondeado. La ciliatura somática es uniforme. Presenta varias membranelas gruesas de 10.5 μ m de longitud. Con un aparato nuclear formado por un macronúcleo ovoide situado centralmente; el micronúcleo no fué observado. La vacuola contráctil es terminal.

Comentario. Se describe por primera vez para México.

Clase Polyhymenophora Jankowski, 1967
Subclase Spirotricha Bütschli, 1889
Orden Hypotrichida Stein, 1859
Suborden Stichotrichina Fauré-Fremiet, 1961
Familia Holostichidae Fauré-Fremiet, 1961

Holosticha diademata (Rees, 1884)

(Lámina 3, Fig. 4)

Tamaño: 40.0 μ m de longitud X 19.2 μ m de anchura. Hipotríquido en forma de huso, redondeado en ambos extremos. La ciliatura somática está formada por 3 cirros fronta-

tales, 2 hileras de cirros ventrales, 2 hileras de marginales y 7 cirros transversales. Con una zona adoral de membranelas que ocupa aproximadamente un tercio de la longitud del organismo y la cual mide $17.5 \mu\text{m}$. El citoplasma contiene 2 macronúcleos de $5.0 \mu\text{m}$ cada uno, situados abajo de la zona adoral de membranelas y asociados cada uno a un micronúcleo. Con una vacuola contráctil situada en posición terminal.

Comentario. Descrita por López-Ochoterena et al -- (1976) como Amphisiella thiophaga, considerada actualmente -- por Borrer (1972) como sinónimo de H. diademata.

Holosticha kessleri (Wrzesniowski, 1887)

(Lámina 4, fig. 1)

Tamaño: $135.3 \mu\text{m}$ de longitud x $40.8 \mu\text{m}$ de anchura. Organismo en forma de huso, con la región anterior redondeada y puntiagudo posteriormente. Con 2 hileras de cirros ventrales, 2 hileras de marginales y 7 cirros transversales, que representan a la ciliatura somática. Zona adoral de membranelas con un rango de $35.0 \mu\text{m}$ - $52.5 \mu\text{m}$ de longitud. El aparato nuclear está formado por 2 macronúcleos ovoides, los cuales miden $17.5 \mu\text{m}$ x $10.5 \mu\text{m}$, situados abajo de la zona adoral de membranelas, y 2 micronúcleos situados a un lado de cada cuerpo de los macronúcleos. Con una vacuola contráctil terminal.

Comentario. Se describe por primera vez para México en aguas salobres.

Holosticha arenicola Kahl, 1932

(Lámina 4, fig. 2)

Tamaño: 87.5 μ m de longitud X 49.0 μ m de anchura. Este organismo presenta una forma ovoide, adelgazado anteriormente y redondeado en su extremo posterior. El patrón de ciliatura somática es de 3 cirros frontales, 2 hileras de cirros marginales, 2 hileras ventrales y 8 cirros transversales. La zona adoral de membranelas está bien definida y mide 28.0 μ m. El citoplasma presenta apariencia granulosa. Con 2 macronúcleos ovoides asociados a un micronúcleo cada uno, y situados por debajo de la zona adoral de membranelas de 4 a 5 vacuolas distribuidas en el citoplasma.

Comentario. Se describe por primera vez para México en aguas salobres.

Trachelostyla pediculiformis (Cohn, 1866)

(Lámina 4, Fig. 3)

Tamaño: 161.0 μ m de longitud X 19.5 μ m de anchura. Organismo con el cuerpo en forma de huso, con ambos extremos redondeados; generalmente la región anterior más angosta. La ciliatura somática está representada por 2 hileras de cirros marginales y 5 cirros transversales. La zona adoral de -

membranelas está bien representada y ocupa una tercera parte— de la longitud del cuerpo. El citoplasma presenta apariencia granulosa. De 26 a 20 macronúcleos distribuidos en el citoplasma; los micronúcleos no se observaron. Sin vacuolas contractiles.

Comentario. De forma muy variada, en ocasiones alargado y angosto anteriormente y otras veces más ancho en su región anterior. Se describe por primera vez para México en aguas salobres.

Suborden Sporadotrichina Fauré-Fremiet, 1961.
Familia Aspidiscidae Ehrenberg, 1838

Aspidisca aculeata (Ehrenberg, 1838)

(Lámina 4, Fig. 4)

Tamaño: 35.0 μ m de longitud X 22.7 μ m de anchura. Este hipotríquido presenta un cuerpo de forma ovoide, con la región anterior ligeramente más aguda y la posterior redondeada. Presenta 3 cirros frontales, 3 a 4 ventrales y 5 a 6 transversales, estos últimos muy fuertes y con una longitud de 3.4 μ m; cabe hacer la observación que los 2 últimos transversales en ocasiones se apreciaban como uno solo y otras veces se observa claramente que batían independientemente. La zona adoral de membranelas se encuentra reducida a 2 zonas. El macronúcleo tiene forma de una herradura muy cerrada, con una protu

berancia media anterior; con 2 micronúcleos esféricos pequeños situados cerca de la protuberancia del macronúcleo, en el lado derecho. No se observaron vacuolas.

Comentario. Se describe por primera vez para México en aguas salobres.

Aspidisca lynceus Ehrenberg, 1838

(Lámina 5, Fig. 1)

Tamaño: 29.7 μm de longitud X 21.0 μm de anchura. Organismo de forma ovoide, con la región apical redondeada y la antapical truncada. La ciliatura somática se encuentra representada por 4 cirros frontales, 3 ventrales y 5 transversales. La zona adoral de membranelas distribuida en 2 zonas. - El macronúcleo presenta forma de herradura y mide 17.5 μm ; - el micronúcleo es esférico y se encuentra situado en posición anterior. No se observaron vacuolas.

Comentario. Descrita por primera vez para México por López-Ochoterena (1965) en aguas dulces.

Aspidisca fusca Kahl, 1928

(Lámina 5, fig. 2)

Tamaño: 56.0 μm de longitud X 45.5 μm de anchura. Organismo de forma ovoide, con la región anterior y posterior redondeadas; se caracteriza por la presencia de una espina en

su borde posterior izquierdo, situada abajo de las membranelas bucales, y la cual mide $10.5 \mu\text{m} \times 3.5 \mu\text{m}$. La ciliatura somática consta de 7 cirros frontoventrales y 5 transversales, (aunque en algunos individuos se observan 6 de estos últimos, de los cuales 2 de ellos se encontraban unidos, observándose como un solo cirro); los cirros son fuertes y pequeños y miden de $7.0 \mu\text{m}$ a $10.5 \mu\text{m}$. La zona adoral de membranelas está dividida en 2 zonas: la anterior comprende 4 membranelas y la posterior lleva de 10 a 12, midiendo ésta última $17.5 \mu\text{m} - 24.5 \mu\text{m}$. El aparato nuclear está formado por 2 macronúcleos ovoides y un micronúcleo intercalado. Presenta 4 vacuolas en la región media, a un lado de las membranelas posteriores.

Comentario. Se describe por primera vez para México en aguas salobres.

Familia Euplotidae Ehrenberg. 1838.

Diophrys appendiculata (Ehrenberg, 1838)

(Lámina 5, fig. 3)

Tamaño: $50.4 \mu\text{m}$ de longitud \times $33.4 \mu\text{m}$ de anchura. Hipotríquido de cuerpo ovoide, ensanchado anteriormente; en la región posterior lateral presenta una depresión en donde se insertan los cirros posteriores. El patrón de ciliatura so

mática está representado por 7 cirros frontoventrales, 2 marginales izquierdos y 5 transversales muy fuertes. La ciliatura bucal consta de una zona adoral de membranelas bien definida. Presenta un macronúcleo en forma de salchicha dividido en 2 partes; una anterior situada a la altura de la zona adoral de membranelas y otra posterior, colocada a la altura de los cirros transversales, siendo la medida de cada uno de ellos de $14.0 \mu\text{m}$; usualmente tiene 3 micronúcleos, 2 asociados con el macronúcleo anterior y uno con el posterior. No se observaron vacuolas.

Comentario. Se describe por primera vez para México en aguas salobres.

Euplotes vannus (O.F. Müller, 1786)

(Lámina 6, fig. 1)

Tamaño: $79.1 \mu\text{m}$ de longitud X $54.4 \mu\text{m}$ de anchura.- Organismo de forma ovoide y aplanada; presenta 10 cirros frontoventrales, 5 transversales y 4 caudales. La zona adoral de membranelas se encuentra bien definida y tiene un rango de $63.0 \mu\text{m}$ - $70.0 \mu\text{m}$ de longitud, ocupando más o menos 2 tercios del cuerpo. El macronúcleo en forma de una letra "C" - presenta algunas variaciones: abierta, con una prolongación en el extremo posterior; con una protuberancia media anterior y la forma típica de una letra "C"; el rango de tamaño es de

63.0 μm - 66.5 X 7.0 μm - 14.0 μm . El micronúcleo está situado en el tercio anterior, a la derecha del macronúcleo. Las vacuolas no se observaron.

Comentario. Es una especie muy común y abundante -- cuando se le cultiva; se caracteriza por presentar una variación amplia de tamaño y por la varibilidad de la forma del macronúcleo. Descrita para México por Aladro-Lubel y López-Ochoterena (1967).

Euplotes balteatus (Dujardin, 1842)

(Lámina 5, fig. 4)

Tamaño: 73.5 μm de longitud X 42.0 μm de anchura. Organismo de forma ovoide, con ambos extremos redondeados. -- Presenta 8 cirros frontales, 2 ventrales, 5 transversales y 4 caudales. La zona adoral de membranelas ocupa en este organismo tres cuartas partes del cuerpo. El aparato nuclear está formado por un macronúcleo en forma de "coma" de 42.0 μm de largo y un micronúcleo ovoide. No se observaron vacuolas.

Comentario. Se describe por primera vez para México.

Euplotes trisulcatus Kahl, 1932

(Lámina 6, fig. 2)

Tamaño: 33.2 μm de longitud X 19.2 μm de anchura.

Este organismo presenta el cuerpo de forma ovoide; la región-

anterior lleva una pequeña protuberancia y la posterior es redondeada. Presenta 10 cirros frontoventrales, 5 transversales y 4 caudales, teniendo estos últimos una medida de $14.0 \mu\text{m}$ de longitud. La zona adoral de membranelas mide $17.5 \mu\text{m}$ y ocupa la mitad ó mas de la mitad del cuerpo. El macronúcleo se presenta en forma de una letra "C" abierta y mide $14.0 \mu\text{m} \times 3.5 \mu\text{m}$ el micronúcleo se encuentra situado cerca del macronúcleo, en posición anterior. No se observaron vacuolas.

Comentario. Descrita por primera vez para México por López-Ochoterena (1964) en aguas dulces.

Uronychia transfuga (O.F. Müller, 1786)

(Lámina 6, Fig. 3)

Tamaño: $66.5 \mu\text{m}$ de longitud x $42.0 \mu\text{m}$ de anchura. La forma de este hipotríquido es ovoide, con una protuberancia en la región anterior y el extremo posterior redondeado. Los cirros frontales y ventrales no existen, siendo representada la ciliatura somática por 3 cirros marginales izquierdos, 4 transversales ribeteados y 3 cirros dorsales posteriores fuertes; la medida de los cirros transversales y dorsales es de $35.0 \mu\text{m}$. Presenta una zona adoral de membranelas bien definida la cual mide $38.5 \mu\text{m}$; la membrana ondulante se localiza en el borde derecho del peristoma, presentando varias membranas pequeñas en el borde izquierdo. Con 2 macronúcleos alargados y un micronú-

núcleo situado entre los 2 macronúcleos. Vacuolas no observadas.

Comentario. Se describe por primera vez para México en aguas salobres.

II.- Lista Taxonómica de las especies descritas.

Phylum Ciliophora Doflein, 1901
 Clase Kinetofragminophora de Puytorac et al., 1974
 Subclase Gymnostomata Bütschli, 1889
 Orden Haptorida Corliss, 1874.
 Familia Enchelyidae Ehrenberg, 1838

Lacrymaria olor O.F. Müller, 1776
Laygnophrya halophila Kahl, 1930

Familia Didiniidae Poche, 1913

Mesodinium pulex Claparède y Lachmann, 1858

Orden Pleurostomatida Schewiakoff, 1896
 Familia Amphileptidae Bütschli, 1889

Loxophyllum helus (Stokes, 1884)

Subclase Hypostomata Schewiakoff, 1896
 Orden Cyrtophorida Faure-Fremiet en Corliss, 1956
 Suborden Dysteriina Deroux, 1976.
 Familia Dysteriidae Claparède y Lachmann, 1858

Dysteria dystila (Markell, 1887)

Subclase Suctoria Claparède y Lachmann, 1858
 Orden Suctorida Claparède y Lachmann, 1858
 Suborden Endogenina Collin, 1912
 Familia Acinetidae Stein, 1859.

Acineta foetida Maupas, 1881

Clase Oligohymenophora de Puytorac et al., 1974
 Subclase Hymenostomata Delage y Hérouard, 1896
 Orden Scuticociliatida Small, 1967
 Suborden Philasterina Small, 1967
 Familia Philasteridae Kahl, 1931

Parauronema acutum (von Buddenbrock, 1920)

Familia Cohnilembidae Kahl, 1933

Cohnilembus verminus (O.F. Müller, 1786)

Familia ?

Protocruzia adhaerens (Mansfeld, 1823)

Clase Polyhymenophora Jankowski, 1967

Subclase Spirotricha Bütschli, 1889

Orden Hypotrichida Stein, 1859

Suborden Stichotrichina Faure'-Fremiet, 1961

Familia Holostichidae Faure'-Fremiet, 1961

Holosticha diademata (Rees, 1884)Holosticha kessleri (Wrzesniowski, 1887)Holosticha arenicola Kahl, 1932Trachelostyla pediculiformis (Cohn, 1966)

Suborden Sporadotrichina Faure'-Fremiet, 1961

Familia Aspidiscidae Ehrenberg, 1838

Aspidisca aculeata (Ehrenberg, 1838)Aspidisca lynceus Ehrenberg, 1838Aspidisca fusca Kahl, 1928

Familia Euplotidae Ehrenberg, 1838

Diophrys appendiculata (Ehrenberg, 1838)Euplotes vannus (O.F. Müller, 1786)Euplotes balteatus (Dujardin, 1842)Euplotes trisulcatus Kahl 1932Urorychia transfuga (O.F. Müller, 1786)

III.- DATOS ECOLOGICOS.

La distribución de las especies de protozoarios ciliados en la laguna y las condiciones fisicoquímicas analizadas se muestran en las tablas 1, 2, 3 y 4 y en las gráficas 1, 2 y 3.

El promedio de la temperatura del agua y de la temperatura atmosférica corresponden a 29.3°C y 28.4°C, respectivamente. En cuanto al pH, se observó que no existe una gran variación, siendo el promedio de este factor de 6.5 .

La salinidad promedio corresponde a 24.5 ppm., considerándose en general a la laguna como polihalina, según Rinquelet, 1962 (Vázquez-Yáñez, 1975). En relación a este mismo parámetro, las condiciones de los meses de abril de 1978 y febrero de 1979 corresponden a las de una barra cerrada, por lo que las concentraciones son bajas, a la inversa de lo que se observa en el mes de julio de 1978 donde se hace patente la influencia de agua marina por el hecho de que la barra fué abierta por los pescadores de la localidad.

Respecto a los porcentajes de materia orgánica, en general se puede decir que con base a los resultados obtenidos

de los sedimentos, los porcentajes de carbono total son extremadamente bajos, en parte porque algunas de las zonas muestreadas (estaciones 3, 4 y 5) se encontraban alejadas de cualquier fuente de materia orgánica vegetal, fuera esta terrestre o sumergida, y en parte porque las zonas con manglar (estaciones 1 y 2) se caracterizan por presentar cambios graduales con respecto al contenido de materia orgánica. Esto último se ejemplifica claramente en la zona de estudio: en la zona con Rhizophora mangle (estación 1) se encontraron contenidos de carbono total entre 0.04%; y 0.4%, en la zona con Avicenia germinans (estación 2), los contenidos fluctuaron entre 0.03% y 0.7%. Estos cambios graduales se deben a que el agua marina ejerce una acción disolvente sobre los aportes de materia orgánica provenientes del manglar, o sea, los restos de Rhizophora mangle son arrastrados hacia el interior del cuerpo de agua debido a los movimientos de flujo y reflujo con mayor intensidad que en las zonas con Avicenia germinans.

En cuanto a la granulometría, los datos que se citan en la tabla 4 y en la gráfica número 3, representan los resultados obtenidos en el mes de julio de 1978, observándose que los tipos de sedimentos corresponden a arenas, limos y arcillas en diferentes combinaciones.

T A B L A . 1

MUESTREO NUMERO 1	ESTACION NUMERO	TEMPERATURA °C AIRE AGUA		SALINIDAD S ‰	pH	MATERIA ORGANICA %	ESPECIES DE PROTOZOARIOS CILIADOS
ABRIL 1978	1	22	26	24	6.5	0.05	<u>Lacrymaria olor</u> <u>Loxophyllum helus</u> <u>Trachelostyla pediculifor-</u> <u>mis</u> <u>Protocruzia adhaerens</u> <u>Aspidisca aculeata</u>
ABRIL 1978	2	25	26	24	6.5	0.03	<u>Trachelostyla pediculifor-</u> <u>mis</u> <u>Aspidisca aculeata</u>
ABRIL 1978	3	25	26	21	6.5	0.04	
ABRIL 1978	4	25	26	22	6.5	ND	<u>Euplotes balteatus</u>
ABRIL 1978	5	23	26	25	6.5	ND	

T A B L A 2

MUESTREO NUMERO 2	ESTACION NUMERO	TEMPERATU RA °C AIRE AGUA	SALINIDAD S ‰	pH	MATERIA ORGANICA %	ESPECIES DE PROTOZOARIOS CILIADOS
JULIO 1978	1	32 29	31	6.0	0.4	<u>Parauronema acutum</u> <u>Aspidisca aculeata</u>
JULIO 1978	2	28 35	35	7.0	0.7	<u>Cohnilembus verminus</u> <u>Aspidisca lynceus</u> <u>Aspidisca aculeata</u> <u>Diophrys appendiculata</u>
JULIO 1978	3	27 34	22	7.0	0.1	<u>Parauronema acutum</u>
JULIO 1978	4	31 35	20	7.0	0.2	<u>Parauronema acutum</u> <u>Cohnilembus verminus</u> <u>Aspidisca aculeata</u>
JULIO 1978	5	27.5 32	31	6.0	0.1	<u>Aspidisca lynceus</u> <u>Aspidisca aculeata</u>

T A B L A 3

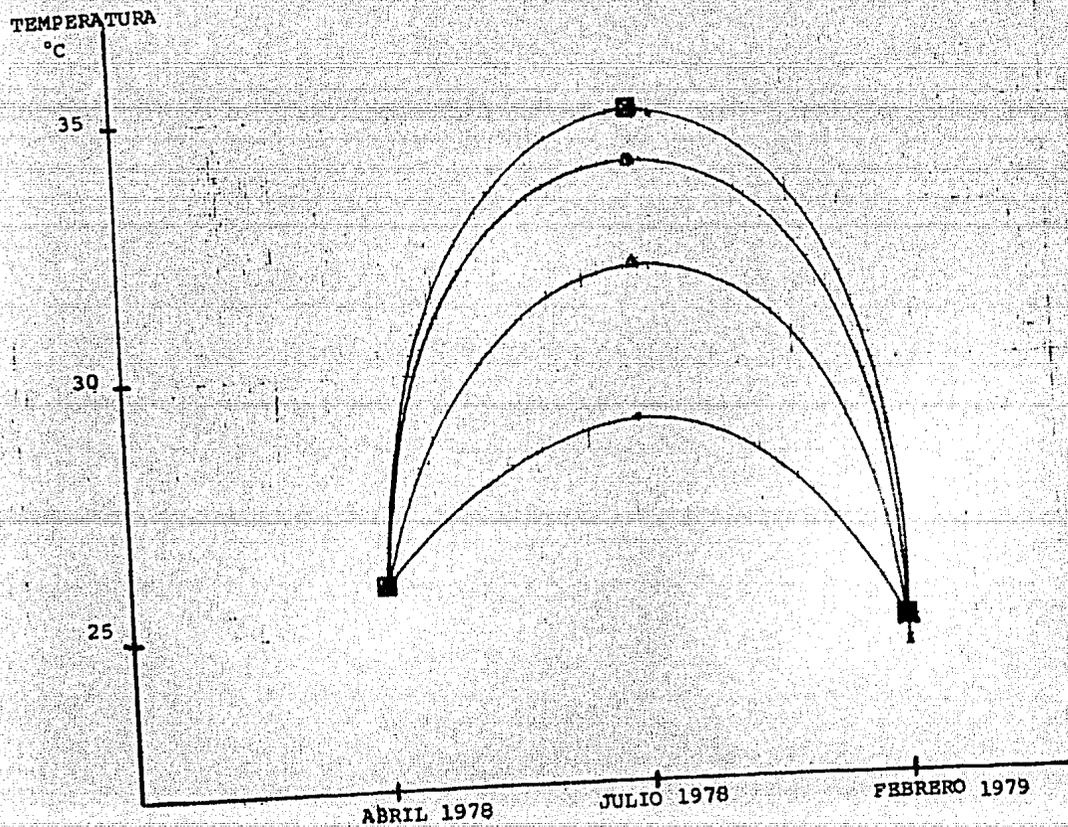
MUESTRO NUMERO 3	ESTACION NUMERO	TEMPERA TURA °C AIRE AGUA	SALINIDAD S %	pH	MATERIA ORGANICA %	ESPECIES DE PROTOZOARIOS CILIADOS
FEBRERO 1979	1	24 25	22	7.0	0.04	<u>Euplotes trisulcatus</u> <u>Uronychia transfuga</u>
FEBRERO 1979	2	23 24.5	22	6.0	0.05	<u>Holosticha arenicola</u> <u>Holosticha diademata</u> <u>Holosticha kessleri</u> <u>Euplotes vannus</u>
FEBRERO 1979	3	23 25	20	6.0	0.03	<u>Dysteria dystila</u> <u>Acineta foetida</u> <u>Protocruzia adhaerens</u>
FEBRERO 1979	4	24 25	19	7.0	0.03	<u>Holosticha diademata</u> <u>Loxophyllum helus</u>
FEBRERO 1979	5	22.5 25	22	6.0	0.03	<u>Holosticha diademata</u> <u>Aspidisca fusca</u>

T A B L A 4

ESTACION NUMERO	TAMAÑO MEDIO (Mz)		ARENA	LIMO	ARCILLA	CLASIFICACION DEL SEDIMENTO
	ϕ	mm				
1	5.25	.026	41.98	23.70	34.32	Limo medio
2	1.85	.28	89.77	3.76	6.47	Arena media
3	10.6	.0015	41.04	16.11	42.85	Arcilla media
4	4.25	.053	52.04	21.93	26.01	Limo grueso
5	3.55	.085	75.99	15.75	8.24	Arena muy fina

GRAFICA NO. 1

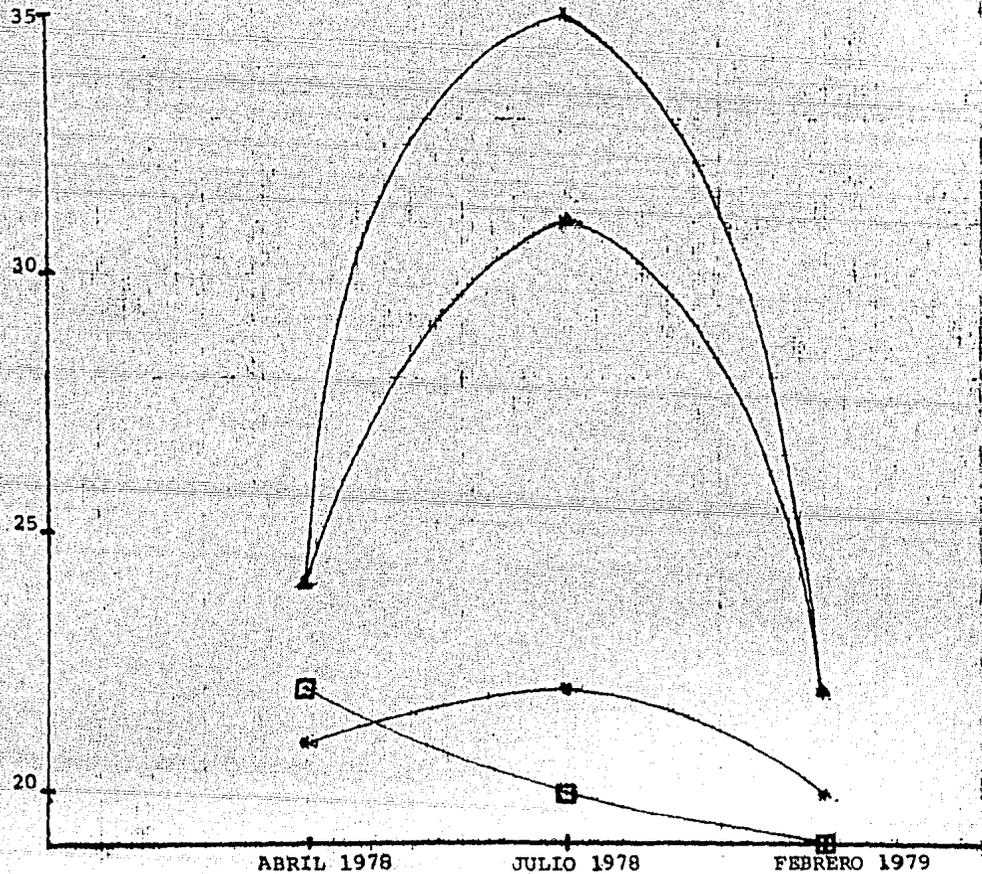
- E.1 •
- E.2 x
- E.3 *
- E.4 □
- E.5 △



41

GRAFICA No. 2

SALINIDAD
‰



E. 1
E. 2
E. 3
E. 4
E. 5

DISCUSION.

El número de especies de protozoarios ciliados reportadas en este trabajo asciende a 21, de las cuales, 15 se describen por primera vez para México en agua salobres, y que de acuerdo a la clasificación de Corliss (1977) quedan distribuidas de la siguiente forma: 6 dentro de la clase Kinetofragminophora, 2 en la Clase Oligohymenophora y 13 en la Clase - - Polyhymenophora.

En base a los resultados obtenidos, se puede deducir que los factores fisicoquímicos no limitan la distribución de ciertos protozoarios ciliados. Tal es el caso de Euplotes trisulcatus Kahl, que en relación a la salinidad puede considerarse eurihalina por haber sido descrita en aguas dulces (López-Ochoterena, 1964), en aguas salobres (Aladro-Lubel y López-Ochoterena, 1967) y en aguas marinas (Aladro-Lubel, comunicación personal).

Por otra parte, existen varias especies con una amplia distribución en la laguna a pesar de que las condiciones de temperatura del agua, salinidad, porcentaje de materia orgánica y granulometría son diferentes en las estaciones de muestreo donde fueron observadas. Dentro de estas especies se encuentran Paraurionema acutum, (Von Buddenbrock).

Holosticha diademata (Rees) y Aspidisca aculeata -- (Ehrenberg).

Asimismo, cabe hacer mención que de las 15 especies de ciliados descritas por primera vez en este trabajo, 11 han sido descritas por Aladro-Lubel en la Isla de Enmedio, Veracruz (comunicación personal), la cual presenta características fisicoquímicas diferentes por tratarse de una zona arrecifal.

El número de individuos de algunas especies como -- Trachelostyla pediculiformis (Cohn) y Euplotes vannus fué elevado, coincidiendo este dato con lo señalado por Borrór (1963 b); sin embargo, T. pediculiformis se encontró solamente en el mes de abril de 1978 y E. vannus en el mes de febrero de 1979.

En cuanto a las variaciones morfológicas de los organismos, se puede citar a Loxophyllum helus (Stokes) quien manifestó dos formas un poco diferentes como se explica en la descripción, habiéndose encontrado la forma con más ondulaciones, cuello más largo y el extremo posterior puntiagudo en la estación 1 en el mes de abril de 1978 y la segunda forma, con menor número de ondulaciones, el cuello más corto y el extremo posterior redondeado, en el mes de febrero de 1979 en la estación 4. Este tipo de observaciones concuerda con aquellas hechas por Dragesco (1966).

REFERENCIAS.

- Agamaliev, F.G., 1967. Fauné des Ciliés mesopsammiques de la c^ote ouest de la mer Caspienne. Cah. Biol. Mar., 8: - 359-402.
- Aladro-Lubel, M.A. y E. López-Ochoterena., 1967. Protozoarios Ciliados de México. XIV. Algunos aspectos biológicos de quince especies colectadas en la Laguna de Manádinga, Veracruz. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat., 28: 55-71
- Aladro-Lubel, M.A., Ciliados intersticiales marinos de Isla de Enmedio, Veracruz. Tesis Doctoral. (En preparación)
- Bock, K.J. 1952. Über einige holo-und Spirotriche Ciliaten aus den marinen Sandgebieten der Kieler. Bucht. Zool. Anz., 149: 107-115.
- Borrór, A.C., 1962. Ciliate Protozoa of the Gulf of Mexico. Bull. Mar. Sci. Gulf. Caribb., 12: (3): 333-349
- _____, 1963 a. Morphology and ecology of some uncommon Ciliates from Alligator Harbor, Florida. Trans. Amer. Micros. Soc., 82 (2): 125-131.
- _____, 1963 b. 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. Micros. Soc., 84 (4): 550-565.)

- _____, 1968 a. Nigrosin-HgCl₂-Formalin; a stain fixative from Ciliates (Protozoa, Ciliophora). *Stain Technology*, 43(5): 293-294.
- _____, 1968 b. Ecology of interstitial Ciliates. --- *Trans. Amer. Micros. Soc.*, 87 (2): 233-248.
- _____, 1972. Tidal Marsh Ciliates. (Protozoa); -- morphology, ecology, systematics. *Acta Protozool.*, 10 (2): 29-71.
- Brown, E.P. y S.S. Bamforth. 1975. Interstitial protozoa and algae of Louisiana Salt Marshes. *J. Protozool.*, 22 (4): 514-519.
- Buchanan, J.B. Measurement of physical and chemical environment. En: Holme, N.A. y A.D. McIntyre (Eds.). *Methods for the study of marine benthos*. IBP Handbook No. 16. Blackwell Scientific Publications. Oxford: 30-51.
- Corliss, J.O. 1977. annotated assignment of families and genera to the orders and classes currently comprising -- the Corlissian Scheme of higher classification for the Phylum Ciliophora. *Trans. Amer. Micros. Soc.*, 96 (1): 104-140.
- Dragesco, J., 1953. Diagnoses préliminaires de quelques Ciliés nouveaux des sables de Banyuls sur-mer (I). *Vie et Milieu*, 4: 633-637.
- _____, 1960. Les Ciliés mesopsammiques littoraux -- (Systematique, morphologie, ecologie). *Trav. Sta. Biol. Roscoff.*, 12: 1-356.
- _____, 1963 a. Compléments a la connaissance des Ciliés mesopsammiques de Roscoff. I. Holotriches. *Cah. Biol. Mar.*, 4: 91-119.

- _____, 1963 b. Compléments a la connaissance des Ciliés mesopsammiques de Roscoff, II. Heterotriches. Cah. Biol. Mar., 4: 251-275.
- _____, 1965. Ciliés mesopsammiques D'Afrique Noire. Cah. Biol. Mar., 6: 357-399.
- _____, 1966. Observations sur quelques Ciliés libres. Arch. Protistenk., 109: 155-206.
- Faure-Fremiet, E., 1950. Ecologie des Ciliés psammophiles littoraux. Bull. Biol. Fran. Belg., 84: 35-75.
- _____, 1961. Quelques considerations sur les Ciliés mesopsammiques à propos d'un recent travail de J. Dragesco. Cah. Biol. Mar., 2: 177-186.
- Fenchel, T., 1967. The ecology of marine microbenthos. I. The quantitative importance of Ciliates as compared with metazoans in various types of sediments. Ophelia, 4: 121-137.
- _____. 1968. The ecology of marine microbenthos. II.- The food of marine benthic Ciliates. Ophelia, 5: 73-121.
- Folk, R.L. 1961. Petrology of sedimentary rocks. Hemphill's Bookstore, Austin. 154 pp.
- Jones, E.E., 1974. The protozoa of Mobile Bay, Alabama. University of South Alabama Monographs., 1 (1): 113 pp.
- 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. Fisher, Jena.

- López-Ochoterena, E., 1963. Protozoarios Ciliados de México. IX. Notas sobre la morfología de Acineta tuberosa Ehrenberg, 1833 (Protozoa, Suctorida). Rev. Lat-Amer. -- Microbiol., 6: 77-83.

- _____, 1964. Protozoarios Ciliados de México. XII. -- Euplotes trisulcatus Kahl, 1932 (Protozoa, Ciliata), co-lectado en aguas dulces del Valle de México. Ann. Esc. - Nac. Cienc. Biol. Méx., 13: 67-72.

- _____, 1965. Ciliados mesosapróbicos de Chapultepec. (Sistemática, morfología, ecología). Rev. Soc. Méx. Hist. Nat., 26: 115-247.

- López-Ochoterena, E, y M.T. Roure-Cane. 1970, Lista Taxo- nómica comentada de protozoarios de vida libre de México. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat., 30: 23-68

- López-Ochoterena, E., et al., 1976. Protozoarios Cilia- dos de México. XXI. Algunos aspectos biológicos de doce- especies recolectadas en la costa del Golfo de México. - Rev. Soc. Méx. Hist. Nat., 36 (En prensa).

- Novelo, R.A., 1978. Estación Biológica del Morro de La - Mancha, presentación. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Gob. del Edo. de Veracruz. 12 pp.

- Petran, A., 1962. Contributii la cunoasterea microfaunei de Ciliate psamofile din Marea Neagra. Studii si cerceta- ri Biol. Acad. RDR, 15: 187-197.

- Poole, D.M., 1957. Size analysis of sand by a sedimenta- tion technique. Jour. Sed. Petrol., 27 (4): 460-468.

- Raikov, B.I., 1962. Les Ciliés mesopsammiques du littoral de la Mer Blanche (URSS) avec une description de quelques espèces nouvelles on peu connues. Cah. Biol. Mar., 3: -- 325-361.

- Tuffrau, M., 1960. Revision du genre Euplotes, fondée -- sur la comparaison des structures superficielles. Hydrobiol, 15: 1-77.

- _____, 1964. La morphogenese de bipartition et les structures neuromotrices dans le genre Aspidisca (Ciliés, Hypotriches). Revue de quelques espèces. Cah. Biol. Mar., 5: 173-179.

- Unlig. G., 1968. Quantitative methods in the study of interstitial fauna. Trans. Amer. Micros. Soc., 87 (2): - - 226-232.

- Vazquez-Yañez, C., 1975. Vegetación de la Laguna de Mandinga, Veracruz. Ann. Inst. Biol., 42 (1): 49-94.

LAMINA 1.

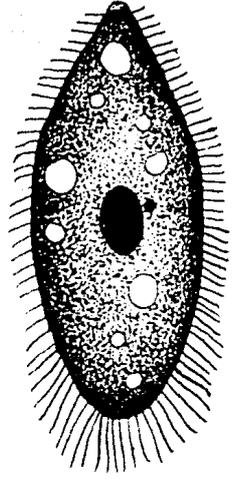
Fig. 1 Lacrymaria olor O.F. Müller. Tamaño: 284.0
µm de longitud X 31.3 µm de anchura.

Fig. 2 Lagynophrya halophila Kahl. Tamaño: 46.9 µm
de longitud X 19.7 µm de anchura.

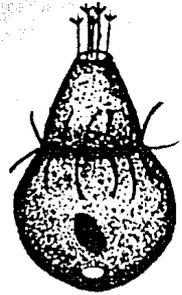
Fig. 3 Mesodinium pulex Claparède y Lachmann. Tama-
ño: 26.2 µm de longitud X 19.2 µm de anchu-
ra.



1



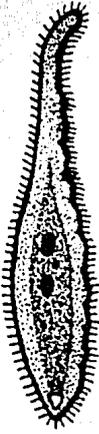
2



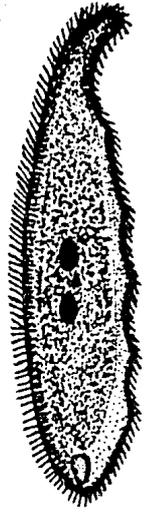
3

LAMINA II.

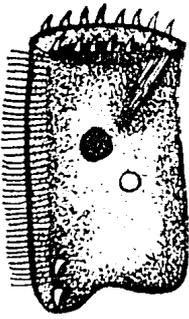
- Fig. 1 Loxophyllum helus (Stokes). Tamaño: 130 μ m de longitud X 21.8 μ m de anchura.
- Fig. 2 Loxophyllum helus. Tamaño: 97.0 μ m de longitud X 20.0 μ m. de anchura.
- Fig. 3 Dysteria dystila (Maskell). Tamaño 42.0 μ m de longitud X 24.4 μ m de anchura.
- Fig. 4 Acineta foetida Maupas. Tamaño: 49.0 μ m de longitud X 36.0 μ m de anchura.



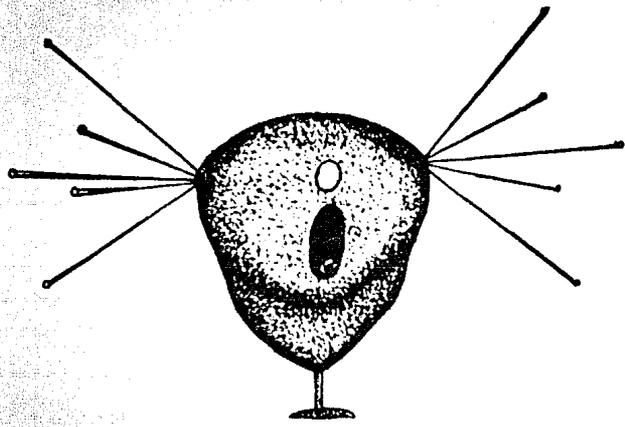
1



2



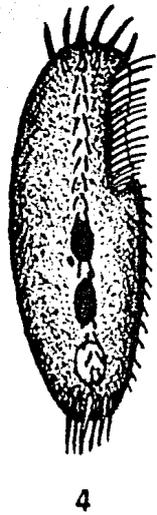
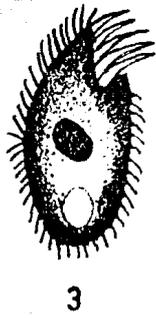
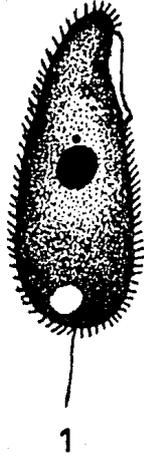
3



4

LAMINA III.

- Fig. 1 Parauronema acutum (von Buddenbrock).
Tamaño: 23.5 μ m de longitud X 10.9 μ m
de anchura.
- Fig. 2 Cohnilembus verminus (O.F. Müller). Ta-
maño: 66.5 μ m de longitud X 10.5 μ m de
anchura.
- Fig. 3 Protocruzia adhaerens (Mansfeld). Ta-
maño: 35.0 μ m de longitud X 14.0 μ m de
anchura.
- Fig. 4 Holosticha diademata (Rees). Tamaño: 40.8
 μ m de longitud X 19.2 μ m de anchura



LAMINA IV.

Fig. 1 Holosticha kessleri (Wrzesniowski).

Tamaño: 135.3 μ m de longitud X 40.8
 μ m de anchura.

Fig. 2 Holosticha arenicola Kahl. Tamaño: 87.5

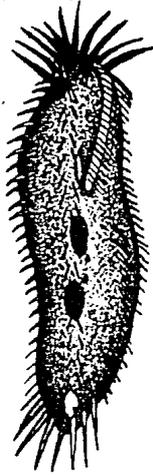
μ m de longitud X 49.0 μ m de anchura.

Fig. 3 Trachelostyla pediculiformis (Cohn).

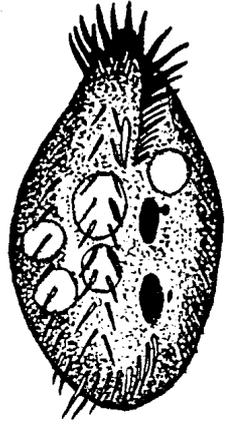
Tamaño: 161.0 μ m de longitud X 19.5
 μ m de anchura.

Fig. 4 Aspidisca aculeata (Ehrenberg). Tamaño:

35.0 μ m de longitud X 22.7 μ m de anchura.



1



2



3



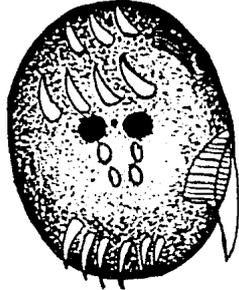
4

LAMINA V.

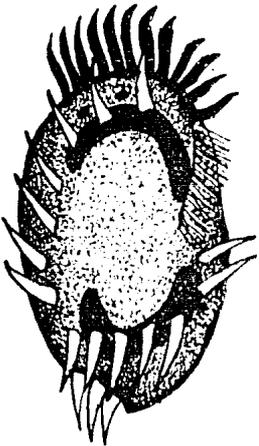
- Fig. 1 Aspidisca lynceus Ehrenberg. Tamaño:
29.7 μm de longitud X 21.0 μm de anchura.
- Fig. 2 Aspidisca fusca Kahl. Tamaño: 56.0 μm de
longitud X 45.5 μm de anchura.
- Fig. 3 Diophrys appendiculata (Ehrenberg). Ta
maño: 50.4 μm de longitud X 33.4 μm de
anchura.
- Fig. 4 Euplotes balteatus (Dujardin). Tamaño:
73.5 μm de longitud X 42.0 μm de anchura.



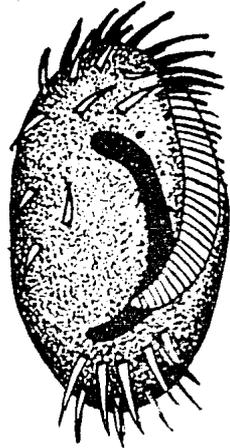
1



2



3



4

LAMINA VI

Fig. 1 Euplotes vannus (O.F. Müller) ; Tamaño: 79.1 μ m de longitud X 54.4 μ m de anchura. a y b: modificaciones del macronúcleo.

Fig. 2 Euplotes trisulcatus Kahl. Tamaño 33.2 μ m de longitud X 19.2 μ m de anchura.

Fig. 3 Uronychia transfuga (O.F. Müller). Tamaño: 66.5 μ m de longitud X 42.0 μ m de anchura.

