

00381

118



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**CILIADOS ASOCIADOS A LA VEGETACION
SUMERGIDA Y A LAS RAICES DE MANGLE EN LA
LAGUNA DE TAMIAHUA, VERACRUZ, MEXICO.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE
DOCTORA EN CIENCIAS (BIOLOGIA)
P R E S E N T A
MARIA ESTHER MARTINEZ MURILLO

Directora de Tesis: Dra. María Antonieta Aladro Lubel

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Esta tesis fue realizada bajo la dirección de la Dra. Ma. Antonieta Aladro Lubel, en el Laboratorio de Protozoología. Fac. de Ciencias, UNAM. Con los apoyos económicos de la Fac. de Ciencias, PADEP-UNAM., proyectos FC-9013, 95-3001 y 96-3004.

Fungieron como sinodales para dictaminar el trabajo.

PRESIDENTE: DR. MARCOS RAFAEL LAMOTHE ARGUMEDO
PRIMER VOCAL: DRA. MARIA ANTONIETA ALADRO LUBEL
SEGUNDO VOCAL: DRA. SILVIA SANTIAGO FRAGOSO
TERCER VOCAL: DR. GERARDO PEREZ PONCE DE LEON
SECRETARIO: DRA. CLAUDIA MARIA LIGIA COLLADO VIDES
SUPLENTE: DRA. MARIA ANA FERNANDEZ ALAMO
SUPLENTE: DR. VICTOR MANUEL LUNA PABELLO

C O N T E N I D O

RESUMEN

INTRODUCCION

Generalidades	1
Algas	2
Pastos marinos	3
Manglares	4
Antecedentes	5
Organismos fitales	7
Ciliados asociados a sustratos vegetales acuáticos	9

OBJETIVOS

12

AREA DE ESTUDIO

13

MATERIALES Y METODOS

17

RESULTADOS

Taxonomía

Sustratos vegetales	20
Lista taxonómica de los ciliados	21
<i>Botticula ringueleti</i>	23
<i>Claustrofolliculina clausa</i>	28
<i>Halofolliculina annulata</i>	31
<i>Lagotia viridis</i>	35
<i>Metafolliculina andrewsi</i>	39
<i>Pachyfolliculina gunneri</i>	43
<i>Parafolliculina amphora</i>	46
<i>Actinocyathula homari</i>	50
<i>Paracineta limbata</i>	51
<i>Thecacineteta calix</i>	54
<i>Metacineta micraster</i>	55
<i>Flectacineta dadayi</i>	57
<i>Acineta corophii</i>	60
<i>A. tuberosa</i>	62
<i>Conchacineta complatana</i>	67
<i>Pelagacineta campanula</i>	68
<i>P. dibalteria</i>	72
<i>Epistylis bimarginata</i>	74
<i>E. plicatitlis</i> var. <i>minor</i>	76
<i>Cothurnia annulata</i>	80
<i>C. ceramicola</i>	82

<i>C. curvula</i>	84
<i>C. elegans</i>	85
<i>C. harpacticci</i>	86
<i>C. innata</i>	92
<i>C. maritima</i>	94
<i>C. trophoniae</i>	97
<i>Cothurniopsis valvata</i>	103
<i>Platycola decumbens</i>	109
<i>Pyxicola socialis</i>	113
<i>Thuricola obconica</i>	117
<i>T. valvata</i>	122
<i>Vaginicola amphora</i>	129
<i>V. ingenita</i>	133
<i>V. tincta</i>	135
<i>V. vas</i>	138
<i>V. wangi</i>	139
<i>Pseudovorticella chlamydohora</i>	141
<i>P. difficilis</i>	142
<i>P. monilata</i>	143
<i>Vorticella aequilata</i>	147
<i>V. campanula</i>	148
<i>V. campanulata</i>	153
<i>V. cratera</i>	154
<i>V. communis</i>	155
<i>V. striata</i>	158
<i>Zoothamnium adamsi</i>	162
<i>Z. alternans</i>	163
<i>Z. commune</i>	167
<i>Z. dichotomum</i>	173
<i>Z. duplicatum</i>	174
<i>Z. mucedo</i>	176
Ecología	
Frecuencia de ciliados sésiles por localidad	181
Relación de la riqueza específica de ciliados con los parámetros ambientales	186
Ciliados epibiontes asociados a los diferentes sustratos vegetales	192
La composición ciliatológica epibionte con relación a las características del sustrato vegetal	209
Frecuencia contra abundancia de ciliados epibiontes	216
DISCUSION	
Taxonomía	
Foliculínidos	232
Suctores	234

Peritricos	235
Ecología	
La composición ciliatológica y el sustrato vegetal	233
Algas	244
Raíces de manglar	245
Pasto marino	248
Relación de los parámetros ambientales y los ciliados sésiles	248
CONCLUSIONES	251
LITERATURA CITADA	254

RESUMEN

La información de los organismos microscópicos asociados a las comunidades de algas, raíces de mangle y pasto marino es escasa, particularmente la relacionada con los ciliados epibiontes.

El objetivo general del presente trabajo es conocer la composición ciliatológica sésil, su frecuencia y abundancia sobre los sustratos vegetales, asimismo, su relación con la temperatura, salinidad y pH.

Se realizaron 35 muestreos en cinco localidades de la Laguna de Tamiahua, registrándose los factores abióticos. Una parte del material biológico se fijó con formol al 5% y la otra se mantuvo *in vivo*. Los ciliados fueron observados con microscopio de campo claro y de contraste de fases, utilizando diferentes técnicas micrográficas para proceder a su identificación y cuantificación.

Se identificaron 52 especies de ciliados epibiontes, de las cuales 47 especies (90.3%) y la familia Folliculinidae, se registran por primera vez para México. La clase Peritrichia fue la mejor representada (35 especies). En las 35 muestreos, las especies más frecuentes fueron *Vorticella campanula* (91.8%) y *Cothurnia maritima* (75.6%) y las especies que tuvieron una frecuencia menor al 10%, fueron *Clautrofolliculina clausa*, *Lagotia viridis*, *Pachyfolliculina gunneri*, *Actinocyathula homari*, *Metacineteta micraster*, *Pelagacineteta dibalteria*, *Paracineteta limbata*, *Thecacineteta calix*, *Cothurnia curvula*, *C. elegans*, *Pseudovorticella difficilis*, *Vaginicola tincta*, *V. vas*, *V. wangi*, *Vorticella aequilata* y *V. campanulata*.

La mayor riqueza específica y densidad de ciliados sésiles se obtuvo sobre las algas filamentosas de arquitectura muy compleja. *Bostrychia radicans* presentó 25 especies con una densidad promedio de 110 ciliados epibiontes/cm² y *Polysiphonia binneyi* tuvo 22 especies y 276.3 ciliados epibiontes/cm².

Aunque no existió un patrón general de distribución, las características de los sustratos vegetales fueron importantes para la riqueza y abundancia de ciliados sésiles. Existieron pocas especies dominantes y muchas especies raras. Los parámetros abióticos considerados no presentaron una relación directa con la presencia y abundancia de los ciliados epibiontes.

INTRODUCCION

En los estudios realizados sobre ciliados bentónicos de ambientes marinos y salobres de México (Aladro-Lubel, 1981; Aladro-Lubel et al. 1986; Mayén-Estrada & Aladro-Lubel, 1987), se observó que la mayor diversidad de este grupo de protozoos se presentó en los sedimentos de aguas someras, donde la fuente más importante de materia orgánica fue de origen vegetal, tanto de pastos marinos como de manglar.

Aladro-Lubel (1981) registró en la Isla de Enmedio, Ver., 72 especies de ciliados intersticiales, con una composición ciliatológica de 64 especies para el sedimento del pasto marino *Thalassia testudinum* y 22 especies en el sustrato desprovisto de la fanerógama acuática mencionada.

En la Laguna de Mandinga Ver., Aladro-Lubel et al. (1986) seleccionaron tres zonas de estudio: 1) manglar, 2) pasto marino *Ruppia* sp. y 3) sin plantas acuáticas, habiendo identificado 37, 36 y 22 especies de ciliados bentónicos, respectivamente.

También en el estado de Veracruz, Mayén-Estrada & Aladro-Lubel (1987) en la Laguna de la Mancha, registraron 30 especies de ciliados del sedimento lagunar en siete estaciones. Las dos zonas caracterizadas por la presencia de manglar, formaron parte de los lugares con mayor riqueza específica de ciliados bentónicos por localidad (nueve y diez especies).

Estos resultados motivaron la realización del presente trabajo, favoreciendo el estudio de otro grupo de ciliados, aquellos que se encuentran adheridos a los pastos marinos, a las algas y en las raíces de mangle.

Generalidades

La estructura del hábitat por definición es un componente de todo estudio ecológico, implica el arreglo de los objetos en el ambiente, y entre ellos, el sustrato es un factor ecológico importante (McCoy & Bell, 1991). Representa un recurso disponible para la colonización de una gran diversidad de organismos, que pueden competir por el espacio y las fuentes alimentarias (Safriel & Ben-Eiahu, 1991).

La presencia de organismos bentónicos, entre los que se encuentran las algas, los pastos marinos y los anélidos tubícolas, incrementan la complejidad de los hábitats bentónicos, jugando un papel importante en la densidad y diversidad específica de las comunidades ((Kern & Taghon, 1986; McCoy & Bell, 1991).

En la mayoría de los hábitats, las relaciones entre la estructura del sustrato y la comunidad son complicadas y aún poco entendidas (Alpert, 1991). Sin embargo, de manera general, se puede considerar que los organismos bentónicos (algas, pasto marino, etc.) representan un refugio para que otros organismos se protejan de los depredadores, afectan los patrones de flujo y la velocidad del agua, factores que influyen en el reclutamiento de los organismos, asimismo, las fuentes alimentarias pueden ser mejoradas (Kern & Taghon, 1986; Virnstein & Howard, 1987a; Preston & Moore 1988 y 1989). El crecimiento de los organismos fitales, también depende de otros factores que pueden estimularlos e inhibirlos (exudados), del tiempo de exposición a la luz, de la fisiología y morfogénesis de la planta (Novak, 1984).

La vegetación acuática como sustrato orgánico tiene dos componentes, la textura y la arquitectura. La textura incluye la densidad de la planta, el área que ocupa en el sedimento marino y el tiempo de permanencia en el ambiente. La arquitectura involucra las características individuales, por ejemplo, el tamaño de la planta, el tipo de crecimiento y el grado de complicación estructural que alcanzan las partes que la constituyen (Denno & Roderick, 1991). Los cambios de estos atributos pueden tener efectos directos sobre sus organismos asociados, de tal manera, que las interrelaciones que se establecen entre los componentes de una comunidad se tornan dinámicas. La relación de las características del sustrato

vegetal y los organismos fitales está pobremente representada en los libros y artículos científicos (McCoy & Bell, 1991).

Algas

Son organismos importantes en la productividad de la zona litoral. Además representan un sustrato susceptible a la colonización, donde una enorme cantidad de macrofauna y microfauna representada por grupos muy diversos, han encontrado en ellas su hábitat (Kito, 1975; Sarma & Ganapati, 1972; Edgar, 1983; Kangas & Niemi 1985; Hicks, 1985).

La densidad y la riqueza específica de la fauna asociada a las algas, depende fundamentalmente de dos grupos de factores. 1) La textura y la arquitectura, las cuales están relacionados con las características propias de las algas, entre las cuales se encuentran el color, tipo y grado de crecimiento, topografía de la superficie, permanencia en el ambiente, área, disponibilidad de refugio, capacidad de retención de sedimento y detrito. 2) Las características hidrológicas, como son, la temperatura, salinidad, pH, O₂ disuelto, velocidad de corriente, turbulencia, turbiedad, acción de las olas y las mareas. (Wieser, 1952; Hagerman, 1966; Sarma & Ganapati, 1972; Seed et al. 1981; Preston & Moore, 1988).

Los organismos en las algas ocupan tres subhábitats: 1) sobre el sustrato del alga, 2) dentro de los intersticios de las complejas ramificaciones que llegan a formar los talos, 3) en los sedimentos y detrito acumulado (Hicks, 1985). La superficie puede ser colonizada por organismos sésiles, como esponjas, briozoos, poliquetos tubícolas y por especies con desplazamiento limitado. Los intersticios están ocupados por organismos libre nadadores, con un tamaño lo suficientemente pequeño que les permite alojarse en estos microhábitats. En los sedimentos y detrito se encuentran nemátodos, copépodos y otros invertebrados tubícolas (Preston & Moore, 1988).

En las algas la fuente alimentaria que se acumula suele ser muy diversa, incluye bacterias, otras algas como diatomeas, fitoflagelados, cianobacterias, hongos y ciliados. Todos estos componentes microscópicos forman una película sobre la superficie del alga, sus variaciones estacionales y temporales se pueden considerar como factores que influyen en

la tasa de reproducción de la fauna fital y por lo tanto, en su abundancia (Hicks, 1985).

Se ha sugerido que muchos habitantes de las superficies, son atraídos por propiedades directamente relacionadas con las algas o por las características de la película microbiana. Sin embargo, es bien conocido que algunas macroalgas tienen compuestos químicos como producto de su metabolismo celular, algunos de estos exudados son taninos, terpenos y fenoles con propiedades antibióticas y antifungales, los cuales influyen sobre el crecimiento, la supervivencia y diversidad de sus organismos asociados (Sieburth, 1968; De Lara-Issasi, 1991).

Pastos marinos

El pasto marino constituye una de las comunidades más ampliamente distribuida en estuarios y ambientes costeros. En muchos lugares representa la vegetación dominante de las comunidades bentónicas, es característico de zonas someras en regiones templadas y tropicales (Ferguson et al. 1969; Kikuchi, 1980; Odgen, 1980).

Los pastos marinos tienen una alta productividad y tasa de crecimiento (Zieman & Wetzel, 1980), por lo que han sido considerados como uno de los sistemas biológicos más productivo (Ferguson et al. 1969), pueden ser comparables con las mejores cosechas agrícolas (den Hartog, 1980).

La densa vegetación reduce la velocidad del movimiento de la masa de agua, previniendo la erosión del sustrato, favoreciendo la preservación de la microflora y la microfauna del sedimento y de la interfase sedimento-agua. Contribuye a la penetración de partículas orgánicas y minerales suspendidas, asimismo, a la sedimentación de estas partículas sueltas, formando un sustrato muy rico en nutrientes, que aumenta considerablemente la proporción del suelo marino (*Lot-Helgueras, 1968; Ferguson et al. 1969; Kikuchi, 1980; Odgen, 1980). El estado fisiológico del follaje cambia con la edad de la planta, ocasionando que las hojas sean colonizadas por diferentes grupos de organismos, sobre todo por algas, que a su vez proporcionan sustrato a otros organismos fitales (Novak, 1984).

*Lot-Helgueras, A. 1968. Estudios sobre fanerógamas marinas en las cercanías de Veracruz, Ver. Tesis Prof. Fac. Ciencias, UNAM. México. 66pp.

Pocos son los organismos que se alimentan directamente de los tejidos del pasto marino, posiblemente por su alto contenido de pentosas (den Hartog, 1980), en contraste al gran número de especies que consumen y asimilan más eficientemente a sus epibiontes (Ferguson et al. 1969). En ocasiones, las hojas soportan tal densidad de organismos epífitos, que su biomasa es equivalente a la del pasto (Ferguson et al. 1969; Zieman & Wetzel, 1980). La biota de las hojas verdes está constituida por una capa epífita de microflora, microfauna y meiofauna, de fauna sésil, epifauna móvil y de una gran cantidad de macroalgas (Kikuchi, 1980). Los animales móviles asociados son reconocidos como un eslabón importante en la transferencia de energía a consumidores más altos, incrementando de esta manera su trascendencia trófica (Howard, 1987).

El denso follaje también constituye un excelente microambiente para el refugio y la reproducción de pequeños invertebrados, como los copépodos (Bell & Hicks, 1991) y de algunos animales de importancia comercial como el camarón (*Penaeus*) (*Lot-Helgueras, 1968). La protección proporcionada por las hojas y sus epibiontes es explotada por animales macroscópicos, siendo los más importantes equinodermos, gastrópodos y peces (Odgen, 1980).

Manglares

Los manglares son considerados como bosques de zonas tropicales y subtropicales de ambientes estuarinos, bahías y lagunas costeras. Se encuentran generalmente localizados entre los 30° latitud norte y 30° latitud sur. En América, la vegetación típica está frecuentemente representada por tres especies, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* (Vegas-Vélez, 1980; Boltovskoy, 1984; Inclán-Rivadeneira, 1989).

El manglar es el tipo de vegetación tropical terrestre en el que la influencia marina se manifiesta en forma más significativa (Vázquez-Yanes, 1971), representa a las pocas especies de plantas terrestres que toleran las altas salinidades del mar (Odum, 1983).

*Lot-Helgueras, A. 1968. *Estudios sobre fanerógamas marinas en las cercanías de Veracruz*, Ver. Teis Prof. Fac. Ciencias, UNAM. México. 66pp.

Las zonas de manglar se caracterizan por la constante mezcla de aguas continentales y marinas con sus consecuentes cambios de salinidad, también por la acumulación de sedimento fino, lluvias considerables, temperaturas altas con poca variación estacional y una considerable humedad ambiental (Vegas-Vélez, 1980).

Entre las adaptaciones que presenta la planta está la modificación del tallo en prolongaciones aéreas que forman las raíces en puntal, constituyendo un sistema de zancos arqueados (*Rhizophora mangle*). También pueden formar numerosas prolongaciones cortas que emergen del suelo conocidas como neumatóforos (*Avicennia germinans*). La semilla permanece unida a la planta hasta su maduración, los brotes se desprenden, flotan en el agua hasta alcanzar una región somera y con las raíces bien desarrolladas se sujetan al sedimento (Odum, 1983; *García-Izquierdo, 1988).

El sistema de enraizado que presenta el mangle reduce las corrientes de mareas, causan gran depósito de sedimento, dan protección contra la erosión excesiva que podría producirse por las violentas tormentas tropicales, por lo tanto, son considerados como **constructores terrestres**, al contribuir en la formación de islas y costas extensas (Sevilla, 1977; Odum, 1983).

Todos estos factores permiten que sobre las raíces del mangle se establezcan numerosas poblaciones de microorganismos, algas y animales, algunos de importancia económica como peneidos, bivalvos (*Mytilidae*, *Ostreidae*) y mugílidos, entre otros. La fauna busca las zonas de manglar para depositar sus huevos y liberar sus larvas, por la abundancia de alimento y las aguas tranquilas (Vegas-Vélez, 1980).

El manglar se inunda periódicamente en la pleamar y emerge con la misma frecuencia durante la baja mar. Como consecuencia de este fenómeno, las especies que los habitan presentan también una morfología característica que contribuye a determinar la fisonomía típica y espectacular de la comunidad (*García-Izquierdo, 1988).

*García-Izquierdo, 1988. La fauna sésil asociada a las raíces de mangle rojo *Rhizophora mangle* L. en la Laguna Mecoacan, Tab. Tesis Prof. Fac de Ciencias, UNAM. México. 90pp.

Antecedentes

En los últimos años el interés por la meiofauna asociada a diversos sustratos orgánicos, como tubos de vermes, raíces de mangle, macroalgas y pasto marino se ha incrementado (Rutledge & Fleeger, 1993). No obstante, la información que se tiene sigue siendo muy escasa. Los protozoos y en particular los ciliados sésiles, generalmente no han sido considerados en estos estudios.

Los microorganismos fitales son abundantes y muy diversos, repetidamente se han señalado como importantes en el enlace trófico de las tramas alimentarias. Sin embargo, Coull et al. (1983) señalaron que antes de hacer cualquier intento para confirmar su importancia en las comunidades vegetales acuáticas, es necesario reconocer primero la composición específica de la microfauna y meiofauna que las habita.

Organismos fitales

Las investigaciones sobre los organismos asociados a las algas han sido insuficientes, lo cual resulta sorprendente, debido a su amplia distribución, a la facilidad de manipulación y a su obvio potencial en el estudio de las interacciones competitivas entre sus componentes (Seed et al. 1981). Chan y McManus (1969) lo atribuyeron a la existencia tan limitada de laboratorios cercanos a las zonas de estudio, lo cual impide el análisis inmediato de las muestras, siendo esto fundamental para estudios cuantitativos.

Muy pocos trabajos sobre algas, han definido y evaluado cuantitativamente las características físicas particulares que definan la complejidad de los sustratos y el impacto que causan sobre la densidad y riqueza específica de sus organismos asociados (Hacker & Steneck, 1990). Las investigaciones dan un panorama general de la composición y densidad de la fauna, aproximadamente, son 20 taxa de invertebrados los que han sido registrados, entre los cuales se encuentran: esponjas, hidrozooos, turbelarios, rotíferos, nemátodos, anélidos, ostrácodos, harpacticoides, bivalvos, cirripedeos, serpúlidos y briozoos (Wieser, 1952; Hagerman, 1966; Mukai, 1971; Sarma & Ganapati, 1972; Kito 1975 y 1977;

Kangas,1978;Seed et al. 1981;Beckley,1982; Coull et al. 1983; Lalana,1984; Muralikrishnamurty,1983;Hicks,1985; Edgar,1983 y 1987).

Para poder caracterizar las asociaciones microfauna-meiofauna-planta de los pastos marinos, además de taxónomos expertos, se requiere de una metodología especializada para poder realmente cuantificar la densidad de estos organismos fitales por unidad de área. En los últimos años, la macrofauna de los pastos marinos ha recibido mayor atención y pocos esfuerzos se han hecho para tener un conocimiento de los organismos microscópicos, que juegan un papel integral como regeneradores de nutrientes o sirven de alimento para organismos de niveles tróficos más altos (Bell et al.1984; Novak,1984; Howard,1987; Bell&Hicks, 1991).En la actualidad los estudios realizados únicamente dan un panorama taxonómico y ecológico limitado de las interacciones biológicas que ocurren en estas comunidades acuáticas (Bell et al. 1984).

Entre las comunidades de pasto marino más estudiadas en relación a la macrofauna y a la meiofauna asociada, están *Thalassia testudinum*, *Posidonia oceanica*, *Zostera capricorni*, *Z. marina*, *Halodule wrightii*, *Spartina alterniflora* y *Syringodium filiforme*. Los microorganismos y la meiofauna que han sido registrados en estas fanerógamas acuáticas son: bacterias, cianobacterias, algas, foraminíferos, hidrozooos, turbelarios, nemátodos, copépodos, anfípodos, ostrácodos, ácaros, lamelibranquios, gastrópodos y poliquetos (*Lot-Helgueras, 1968; Osenaga & Coull, 1983; Novak,1984; Bell et al.1984; Hicks,1986; Virnstein & Howard, 1987b; Howard, 1987; Rutledge & Fleeger, 1993), siendo los copépodos y los nemátodos los grupos más estudiados.

El conocimiento de los organismos asociados al sistema de raíces del mangle, es mucho más escaso en comparación al de algas y pastos marinos. Rutzler (1969) señaló que es difícil reunir la información, debido a que las referencias sobre sistemática y distribución de estos organismos se encuentran muy dispersas.

*Lot-Helgueras,A.1968.Estudios sobre fanerógamas marinas en las cercanías de Veracruz, Ver. Tesis Prof. Fac. de Ciencias, UNAM. México. 66pp.

Rutzler (1969) explicó detalladamente la zonación vertical de los organismos sobre raíces del mangle, en relación a la acción de las mareas, a los microorganismos los registró en microambientes de la zona infralitoral, entre las algas o dentro de bivalvos y esponjas. Al igual que en pastos marinos y algas, sobre el sistema de enraizado se encuentran representantes de casi todos los phyla de invertebrados. En la actualidad, la mayor información de organismos asociados al mangle se refiere fundamentalmente a la meiofauna de sus sedimentos (Dye, 1983a y b; Boltovskoy, 1984; Hodda & Nicholas, 1985; Sarma & Wilsanand, 1994). La dinámica de la comunidad epibionte sobre las raíces del mangle ha sido estudiada en Venezuela (Sutherland, 1980) y en México (*García-Izquierdo, 1988; Inclán-Rivadeneira, 1989). En estos trabajos, los autores determinaron la composición específica, principalmente de macroorganismos sésiles y los cambios que se presentaron en relación a diferentes parámetros.

Ciliados asociados a sustratos vegetales acuáticos

Se considera a los ciliados asociados a la vegetación acuática como integrantes frecuentes e importantes de estos hábitats tan particulares (Bamforth, 1985; Anderson, 1987; Fenchel, 1987). Sin embargo, como ya se ha mencionado, en la mayoría de los trabajos de estas comunidades acuáticas, los ciliados epibiontes no han sido considerados, en consecuencia, los trabajos especializados sobre ciliados adheridos a algas, raíces de mangle y pasto marino son muy escasos, además fundamentalmente se han realizado en medios dulceacuícolas.

Andrews (1914) encontró un número sorprendente de individuos de *Folliculina* sp sobre *Elodea* sp y *Potamogeton* sp. Este mismo autor, en 1916 describió a *Parafolliculina annulata* como epibionte de *Enteromorpha* sp. Quizá uno de los trabajos ecológicos pioneros sobre protozoos asociados a sustratos vegetales es el de Picken (1937), quien analizó diferentes comunidades de ciliados libre nadadores herbívoros, detritívoros y carnívoros asociados a cianobacterias y algas verdes del ambiente dulceacuícola. Fauré-Fremiet (1937) reconoció una constante asociación entre

*García-Izquierdo, A. 1988. La fauna sésil asociada a las raíces de mangle rojo *Rhizophora mangle* L. en la Laguna Mecoacan, Tab. Tesis Prof. Fac. de Ciencias, UNAM. México. 90pp.

el ciliado sésil *Licnophora lyngbycola* y una cianobacteria recolectada en Woods Hole, E.U.

En una comunidad de *Enteromorpha* sp., Fowell (1947) registró varias especies de microalgas, sarcodinos, flagelados, ciliados libre nadadores (*Euplotes patella*, *E. harpa*) y ciliados adheridos a los talos (*Cothurnia maritima*, *Vorticella marina* y *Zoothamnium* sp.).

Biernacka (1962) encontró en la Bahía de Danzing, Polonia, la siguiente relación alga-abundancia de ciliados (tanto libre nadadores como sésiles). En *Ceramium* sp. > *Cladophora* sp. > *Polysiphonia* sp. > *Ectocarpus* sp. > *Enteromorpha* sp.

En Argentina, durante la década de los 70, se realizaron tres trabajos. Dioni (1972) describió por primera vez a *Botticula ringueleti* sobre plantas hidrofítas flotantes, *Pistia* sp., *Eichhornia* sp. y *Salvinia* sp., también sobre *Pistia* sp. observó a otro foliculínido, *Diafolliculina thomseni*. Cela (1972) registró en *Lemna* sp. a 22 especies de ciliados, siendo solamente cuatro especies sésiles, *Vorticella campanula*, *V. convallaria*, *Epistylis lacustris* y *E. plicatilis*. Vucetich y Escalante (1979), sobre la vegetación acuática de cuerpos lénticos describieron ocho especies de ciliados epibiontes, *Pyxicola affinis*, *P. carteri*, *Thuricola amphora*, *Vaginicola lagena*, *V. tincta*, *Platycola striata* y *P. tincta*.

Al norte del Mar Báltico, en la comunidad de *Fucus* sp., Jansson (1977) consideró las colonias grandes de vorticélidos de la superficie del alga y sobre el detrito acumulado, para evaluar el número de individuos y la biomasa de sus organismos epífitos. En esta misma zona, Ankar & Elmgren (1977) estudiaron la comunidad de *Ruppia* sp. y dentro de la microfauna asociada, incluyeron a los ciliados, ubicándolos como bacterívoros en del flujo de energía de esta fanerógama acuática.

En un sistema lacustre de Holanda, Roos & Trueba (1977) investigaron los protozoos epífitos en las raíces sumergidas de *Phragmites australis*. Los peritricos y los suctores, fueron los epibiontes más frecuentes, *Vorticella* se mostró como la más importante cualitativamente y *V. campanula* fue la especie dominante. Grandes colonias de *Zoothamnium* sp. y *Carchesium* sp. se observaron únicamente en primavera y otoño. La importancia de la abundancia de ciliados y amébios asociados a la macrofita sumergida *Ranunculus penicillatus*, fue demostrada por Baldock et al. (1983)

Acineta, *Epistylis*, *Vorticella* y *Cothurnia* fueron géneros señalados como epibiontes sobre las raíces del mangle (Aladro-Lubel et al. 1992).

En la Laguna de Tamiahua, *Picaso-Hernández (1991) registró 64 especies de ciliados bentónicos libre nadadores, en tres zonas caracterizadas por la presencia de manglar y/o pasto marino. En esta misma laguna costera, ciliados asociados, tanto libre nadadores como adheridos al pasto marino *Halodule beaudettei* (Martínez-Murillo & Aladro-Lubel, 1992) y ciliados epibiontes sobre seis especies de algas (Martínez-Murillo & Aladro-Lubel, 1996), son los trabajos pioneros, que sobre el estudio taxonómico con aspectos ecológicos de este grupo de protozoos asociado a vegetación sumergida, han sido realizados en México, asimismo, forman parte del presente trabajo.

*Picaso-Hernández, R.M. 1991. Estudio de los ciliados bentónicos de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis Prof. Fac. de Ciencias, UNAM. México. 95pp.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL: Determinar la composición de ciliados epibiontes asociada a diferentes algas, raíces de *Rhizophora mangle* y pasto marino *Halodule beaudettei*, así como, establecer las posibles relaciones con algunos factores ambientales.

OBJETIVOS PARTICULARES

. Identificar y describir las especies de ciliados sésiles asociados a la vegetación sumergida y a las raíces de mangle.

. Establecer si existe o no un patrón de distribución en la composición ciliatológica adherida a las algas, raíces de mangle y pasto marino.

. Valorar la riqueza específica, frecuencia y densidad de los ciliados epibiontes en los diferentes sustratos vegetales.

. Relacionar los parámetros ecológicos de la composición ciliatológica epibionte con la textura y arquitectura de las algas, pasto marino y las raíces de mangle.

. Señalar la relación de los factores abióticos (temperatura, salinidad y pH) con la riqueza específica de la composición ciliatológica epibionte.

AREA DE ESTUDIO

La Laguna de Tamiahua presenta una forma irregular, es alargada en sentido norte-sur. Se encuentra situada en el litoral del Golfo de México, al norte del estado de Veracruz, entre los ríos Pánuco y Tuxpan. Se extiende desde los 21°6' hasta los 22°6' latitud norte y de los 97°22' a los 97°46' longitud oeste. Desde del Canal de la Ribera hasta la Boca de Corazones, la laguna presenta una extensión aproximada de 85km, con una anchura máxima de 18km (Reséndez-Medina, 1970).

En general este sistema lagunar salobre es somero, la profundidad media es de 2.20 m. Se encuentra separada del mar por una barrera arenosa conocida como Cabo Rojo. La franja de arena es de forma triangular o de V asimétrica, con una longitud de 130km, una anchura máxima de 6km y una mínima de 500m. En la parte sur de la laguna se establece la principal comunicación con el mar, por medio de la Boca de Corazones (Cruz, 1968).

En la porción occidental del borde continental desembocan varios ríos de flujo estacional. Siendo los más importantes La Laja, Cucharas, Carbajal, Tancochín, Tampache y Milpas, cuyo escurrimiento durante la temporada de lluvias llega a ser considerable en esta época, también existe un gran aporte de sedimento. La Laguna de Tamiahua presenta una serie de islas que por su extensión parecen ser una barra antigua, Juana Ramírez, Frontón, Palomas, Burros y la Galera, constituyendo un conjunto insular natural en la parte septentrional de la laguna. En la porción media destacan la Isla del Toro, Matacaballos, Pájaros y Frijoles, encontrándose por último la Isla del Idolo, más meridional (Cruz, 1968; Reséndez-Medina, 1970).

En la mayor parte de la laguna, el sedimento es limoso pobremente clasificado y arcilloso muy pobremente clasificado. En cambio, presenta arenas finas moderadas y bien clasificadas en la barra arenosa de Cabo Rojo. (Ayala-Castañares et al. 1969; Reséndez-Medina, 1970).

El clima es cálido subhúmedo, lluvioso en verano y seco en invierno, con excepción de las tormentas invernales conocidas como **nortes**. Durante el verano prevalecen los vientos del este y en el invierno se presentan fuertes vientos del norte y del noreste (Ayala-Castañares et al. 1969).

Desde el punto de vista del comportamiento hidrológico, la laguna presenta tres zonas que indican la influencia marina y los aportes fluviales.

Zona Norte. Se localiza desde el canal de comunicación del Río Pánuco hasta la Isla de Juana Ramírez. En esta zona la influencia de la marea es significativa, además, no existe aporte dulceacuícola.

Zona Centro. Es la región más extensa, comprende desde la Isla de Juana Ramírez hasta la Isla del Idolo. En la parte occidental de la laguna existen varios ríos, por lo tanto, es una zona de mezcla dulceacuícola y marina.

Zona Sur. Esta región se extiende desde la Isla del Idolo hasta la Boca de Corazones. Igual que la parte norte de la laguna, carece de aportes importantes de agua dulce, la influencia marina que se establece por la Boca de Corazones

La temperatura ha sido estimada entre el intervalo 10° a 33°C y el pH 7.88-8.8, con un promedio de 8.2. La laguna es poco transparente, la turbiedad que presenta es por la gran cantidad de materiales en suspensión (Reséndez-Medina, 1969; *Gutiérrez y Contreras, 1981).

En la Laguna de Tamiahua se seleccionaron cinco localidades de estudio, Caimanes, Palo Blanco, Tamiahua, Tampache y Tantalamos (Figura 1), considerando tanto la presencia de vegetación sumergida y manglar, como la facilidad de acceso. Al observar y comparar como se presentaron los diferentes grupos vegetales en los cinco sitios, la localidades fueron caracterizadas de la siguiente manera:

- **Caimanes.** Es un estero con *Rhizophora mangle* y abundantes algas epifitas. La vegetación sumergida estuvo representada

*Gutiérrez, F. & F. Contreras. 1981. Variación estacional de los parámetros hidrológicos y nutrientes en la Laguna de Tamiahua, Ver. VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Acapulco, México.

- **Palo Blanco**. Esta localidad se ubica entre los poblados Palo Blanco y Tantalamos. Unicamente presentó vegetación sumergida, *Halodule beaudettei* con algas epífitas filamentosas, además, algas frondosas.

- **Tampache**. Es otro estero con *Rhizophora mangle* y algas epífitas, no existió vegetación sumergida.

- **Tantalamos**. Se localiza frente al poblado del mismo nombre. Es un lugar de vegetación sumergida, dominada por la fanerógama acuática *H. beaudettei* con algas epibiontes y también algas frondosas.

- **Tamiahua**. Localidad perturbada, situada frente a la calle Rivera Centro del poblado de Tamiahua. Es una zona expuesta, la vegetación encontrada estuvo dominada por algas verdes laminares.

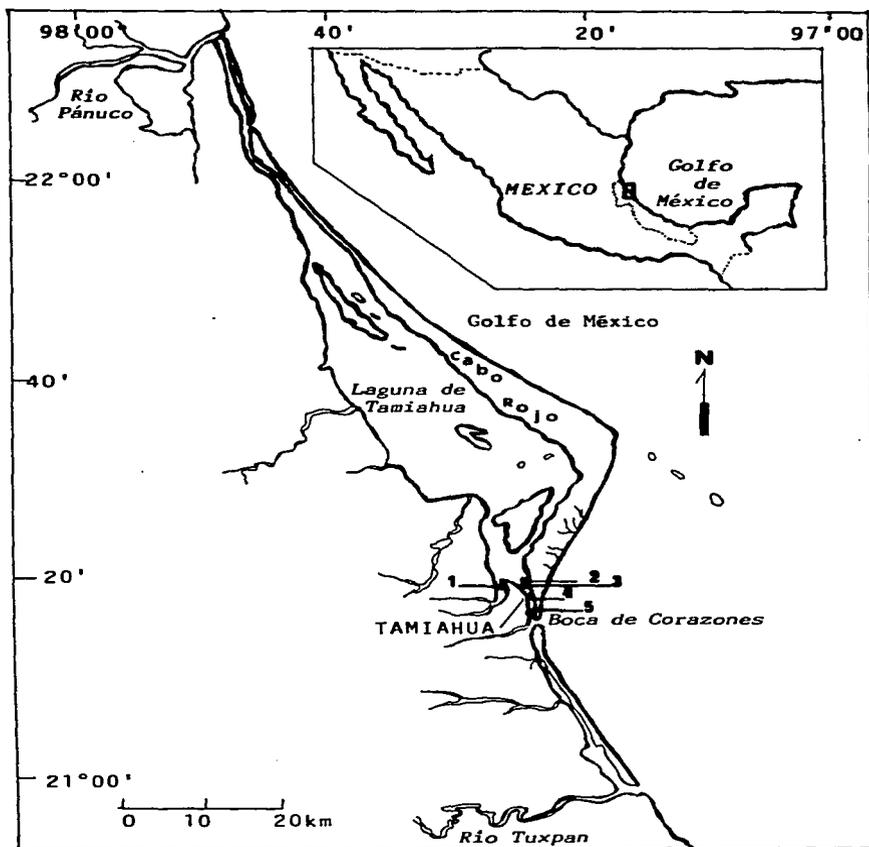


Figura 1. Mapa de la Laguna de Tamiahua señalando las localidades de estudio: 1 Tampache, 2 Tantalamos, 3 Palo Blanco, 4 Tamiahua, 5 Caimanes.

MATERIALES Y METODOS

Se realizaron 14 salidas a la Laguna de Tamiahua durante el tiempo comprendido entre marzo de 1990 y febrero de 1994, con un total de 37 muestreos. De éstos, nueve fueron hechos en Caimanes, diez en Tampache, diez en Tantalamos, cuatro en Palo Blanco y cuatro en Tamiahua.

En las diferentes localidades y fechas señaladas fueron recolectadas manualmente las algas y el pasto marino. En Caimanes y Tampache, se seleccionaron raíces sumergidas de *Rhizophora mangle* que tuvieran epibiontes con apariencia filamentosas y otras que carecieran de ellos, con ayuda de tijeras y cuchillo se cortaron trozos de 15-20cm de longitud. En seguida de cada recolecta, una parte del material biológico se colocó en bolsas de plástico con agua del medio y se oxigenó. La otra parte, se introdujo en frascos de vidrio con boca ancha y para estimular la relajación de los ciliados, se agregó cloruro de magnesio al 8%, alrededor de 25 gotas durante una hora; posteriormente se fijaron con formol al 5%.

En cada sitio de muestreo se tomaron las mediciones de tres factores abióticos. La temperatura, utilizando un termómetro graduado de -20°C a +110°C con una precisión de $\pm 1^\circ\text{C}$, para la salinidad se empleó el refractómetro American Optical Goldberg T/C Modelo 10419 y el pH con el medidor digital Conductronic Modelo 10.

En el laboratorio las muestras se mantuvieron *in vivo*, aproximadamente durante un mes en acuarios provistos de bombas para oxigenarlos.

Para la identificación de los ciliados se hicieron preparaciones temporales con verde de metilo acidulado al 1% y verde de metilo con pironina. Así como, preparaciones permanentes del material biológico preservado, utilizando las técnicas de hematoxilina de Harris y la argéntica de protargol (Lee et al. 1985).

Las preparaciones fueron examinadas al microscopio, tanto de campo claro como de contraste de fases.

De las observaciones hechas se realizaron los registros iconográficos y los fotográficos se obtuvieron con la cámara

Nikon FX-35Dx adaptada al microscopio, tanto de ciliados *in vivo* como teñidos.

El material biológico preservado y el montado en preparaciones permanentes, se encuentra depositado en el Laboratorio de Protozoología. Fac. de Ciencias, UNAM.

Para la taxonomía de los ciliados sésiles en los taxa superiores se siguió el esquema de clasificación del Phylum Ciliophora propuesto por Small&Lynn (1985). La determinación específica se realizó consultando bibliografía especializada. La obra de Kahl(1932, 1934, 1935); Fauré-Fremiet (1936a y b); Wailles (1943); Silén (1947); Nenniger (1948); Hadzi,1951; Ringuelet (1953); Felinska (1965); Matthews (1968); Stiller (1971); Dioni (1972); Jones (1974); Küsters (1974); Jankovskii (1978); Trueba (1978 y 1980); Rieder (1985); Gross (1986); Matthes(1988); Curds (1985 y 1987); Warren ((1982, 1986, 1987); Song & Wilbert (1989); Warren & Paynter (1991); Foissner et al. (1992).

La determinación de nuevos registros para México se hizo tomando en cuenta básicamente las listas taxonómicas de López-Ochoterena & Roure-Cané (1970); Madrazo-Garibay&López-Ochoterena (1982); Aladro-Lubel et al. (1988); Madrazo-Garibay et al. (1992) y los trabajos de Luna-Pabello et al. (1992) y Luna-Pabello (1993).

Se hicieron las descripciones tanto de los nuevos registros, como de aquellas especies que únicamente estaban citadas para México. Cuando el tamaño de muestra fue por lo menos de diez ciliados sésiles, con los datos morfométricos se calcularon la desviación estándar y el coeficiente de variación, para contribuir al conocimiento de cada especie.

En este trabajo, para poder determinar de una manera más objetiva la riqueza específica y densidad relativa, así como, instituir un posible patrón de denominación de estos parámetros ecológicos en los ciliados epibiontes, se estableció una metodología estándar que permite por un lado, proponer escalas arbitrarias tomando en cuenta la mediana de los resultados obtenidos en cada especie de alga, del pasto marino *Halodule beaudettei* y *Rhizophora mangle*, como una medida de tendencia central y por otro lado, representa una aproximación metodológica que permitirá tanto la repetición, como la comparación de datos en futuros trabajos de esta índole, asimismo, podrá ser modificada según sea el caso.

Para la riqueza específica se consideró la mediana del número total de especies registrado en cada localidad y sobre cada especie de sustrato vegetal. De tal manera, que se valoró como riqueza específica baja de 4-8 especies; moderada de 11-16; alta de 17-21 y muy alta de 22-26 especies de ciliados epibiontes.

Los organismos montados en preparaciones permanentes, también fueron utilizados para estimar el número de ciliados/cm². En las algas y pasto marino, se midieron al azar el largo y el ancho de varios filamentos, habiéndose revisado y cuantificado tantos filamentos como fueran necesarios para obtener 1cm² de sustrato. Para *Rhizophora mangle*, conjuntamente se hicieron raspados con cubreobjetos de las raíces preservadas, sobre zonas desprovistas de epibiontes macroscópicos, ocupando también 1cm² de área.

En esta escala, se tomó la mediana de los valores promedio de ciliados epibiontes/cm² obtenidos por localidad, en cada especie de alga, *Halodule beaudettei* y *Rhizophora mangle*. Por lo cual, se hablará de densidad escasa, cuando los datos promedio obtenidos sean de 4-21.4 ciliados epibiontes/cm²; densidad moderada 27-29.3; densidad alta de 29.5-46.7; y densidad muy alta de 61.6-276.3 ciliados epibiontes/cm²

Se realizaron gráficas bidimensionales (García de León, 1988 In: Sánchez-Rodríguez, 1994) para los diferentes sustratos vegetales que se presentaron por lo menos dos veces dentro de la misma localidad, con una abundancia a partir de 20 ciliados epibiontes/cm², tomándose en cuenta la frecuencia relativa (número de muestras en que determinada especie de ciliado epibionte se presentó) contra abundancia (número de individuos de esa especie/cm²). Las líneas divisorias en la gráfica, representan las medias de los porcentajes de frecuencia y abundancia de los ciliados sésiles, determinándose de esta manera las especies de ciliados epibiontes dominantes (alta frecuencia y alta abundancia), constantes (alta frecuencia y baja abundancia), temporales (alta abundancia y baja frecuencia) y raras (frecuencia y abundancia bajas).

RESULTADOS

Taxonomía

Sustratos vegetales

Para el estudio de los ciliados epibiontes asociados a la vegetación sumergida y raíces de mangle, fueron recolectadas siete especies de algas, *Acantophora spicifera* (Vahl), *Bostrychia radicans* (Montagne), *Ectocarpus* Lyngbye, *Enteromorpha flexuosa* (Wulfen), *Gracilaria verrucosa* (Hudson), *Polysiphonia binneyi* Harvey, *Rhizoclonium kernerii* Stockmayer*, raíces de *Rhizophora mangle* L. y el pasto marino *Halodule beaudettei* (den Hartog)**.

Las algas rodofitas *Acantophora spicifera* y *Gracilaria verrucosa* se encontraron formando parte del bentos de la Laguna de Tamiahua, tanto en Tampache como en Palo Blanco; *Bostrychia radicans*, rodofita epífita de *Rhizophora mangle* en Caimanes; *Ectocarpus* sp., feofita epífita de *Rhizophora mangle* en Caimanes y de *Halodule beaudettei* en Palo Blanco y Tampache; *Enteromorpha flexuosa*, clorofita epífita de *Rhizophora mangle* en Caimanes y Tampache y sobre piedras frente al poblado de Tamiahua; *Polysiphonia binneyi*, rodofita epífita de *Rhizophora mangle* en Caimanes y Tampache, así como, de *Halodule beaudettei* en Tantalamos y Palo Blanco; *Rhizoclonium kernerii*, clorofita epífita de *Rhizophora mangle* en Tampache y de *Halodule beaudettei* en Tantalamos y Palo Blanco.

*La identificación específica de las algas fue realizada por la Dra. Ligia Collado-Vides. Lab. de Ficología. Fac. de Ciencias, UNAM.

**El pasto marino fue identificado por la M.en C. Martha Olvera. Herbario del Instituto de Biología, UNAM.

Lista taxonómica de los ciliados

- Phylum Ciliophora Doflein, 1901
 Subphylum Postciliodesmatophora, Gerassimova & Seravin, 1976
 Clase Spirotrichea Bütschli, 1889
 Subclase Heterotrichia Stein, 1859
 Orden Heterotrichida Stein, 1859
 Suborden Coliphorina Jankowski, 1967
 Familia Folliculinidae Dons, 1914
 **Botticula ringueleti* Dioni, 1972
 **Claustrofolliculina clausa* Hadzi, 1951
 **Halofolliculina annulata* (Andrews, 1944) Hadzi, 1951
 **Lagotia viridis* Wright, 1858
 **Metafolliculina andrewsi* Hadzi, 1938
 **Pachyfolliculina gunneri* (Dons, 1927) Hadzi, 1951
 **Parafolliculina amphora* Dons, 1913
 Suphylum Cyrtophora Small, 1976
 Clase Phyllopharyngea Puytorac et al. 1976
 Subclase Suctoria Claparède & Lachmann, 1838
 Orden Exogenida Collin, 1912
 Familia Ephelotidae Kent, 1882
 **Actinocyathula homari* (Sand, 1899) Curds, 1987
 **Paracineta limbata* (Maupas, 1881) Collin, 1912
 Familia Thecacinetidae Matthes, 1956
 **Thecacineta calix* (Schröder, 1907) Kahl, 1934
 Familia Urnulidae Fraipont, 1878
 **Metacineta micraster* (Penard, 1914) Batisse, 1967
 Familia ?
 **Flectacineta dadayi* (Dadayi, 1886) Curds, 1987
 Orden Endogenida Collin, 1912
 Familia Acinetidae Stein, 1859
 **Acineta corophii* Collin, 1912
 A. *tuberosa* Ehrenberg, 1833
 **Conchacineta complatana* (Gruber, 1884) Curds, 1985
 Familia ?
 **Pelagacineta campanula* (Schröder, 1907) Jankowski, 1978
 **P. dibalteria* (Parona, 1881) Curds, 1987
 Clase Oligohymenophorea Puytorac et al. 1974
 Subclase Peritrichia Stein, 1859
 Orden Sessilida Kahl, 1933
 Familia Epistylidae Kahl, 1933
 **Epistylis bimarginata* Nenninger, 1948
 **E. plicatilis* var. *minor* Nenninger, 1948

*Nuevos registros para México

Familia Vaginicolidae Fromentel, 1874

- **Cothurnia annulata* Stokes, 1885
 - **C. ceramicola* Kahl, 1933
 - **C. curvula* Entz (1876), 1884
 - **C. elegans* Stiller, 1940
 - **C. harpactici* Kahl, 1933
 - **C. innata* Müller, 1786
 - **C. maritima* Ehrenberg, 1838
 - **C. trophoniae* Dons, 1946
 - **Cothurniopsis valvata* (Stokes, 1893) Kahl, 1935
 - **Platycola decumbens* (Ehrenberg, 1830) Kent, 1882
 - **Pyxicola socialis* (Gruber, 1879) Kent, 1881
 - **Thuricola obconica* Kahl, 1933
 - **T. valvata* (Wright, 1858) Kahl, 1933
 - **Vaginicola amphora* Kahl, 1928
 - **V. ingenita* (O.F. Müller, 1786) Kent, 1881
 - **V. tincta* Ehrenberg, 1830
 - **V. vas* Swarczewsky, 1930
 - **V. wangi* (Wang & Nie, 1932) Kahl, 1935
- Familia Vorticellidae Ehrenberg, 1838
- **Pseudovorticella chlamydophora* (Penard, 1922)
 - **P. difficilis* (Kahl, 1933) Jankowski, 1976
 - **P. monilata* (Tatem, 1890)
 - **Vorticella aequilata* Kahl, 1935
 - V. campanula* Ehrenberg, 1831
 - **V. campanulata* (Kahl, 1933) Sramek-Husek, 1948
 - **V. cratera* Kent, 1881
 - V. communis* Fromentel, 1874
 - V. striata* Dujardin, 1841
- Familia Zoothamniidae Sommer, 1951
- Zoothamnium adamsi* Stokes, 1885
 - **Z. alternans* Claparède & Lachmann, 1858
 - **Z. commune* Kahl, 1933
 - **Z. dichotomum* Wright-Kent, 1882
 - **Z. duplicatum* Kahl, 1933
 - **Z. mucedo* Entz sen., 1884

Phylum Ciliophora Doflein, 1901
 Subphylum Postciliodesmatophora Gerassimova & Seravin, 1976
 Clase Spirotrichea Bütschli, 1889
 Subclase Heterotrichia Stein, 1859
 Orden Heterotrichida Stein, 1859
 Suborden Coliphorina Jankowski, 1967
 Familia Folliculinidae Dons, 1914

Botticula ringueleti Dioni, 1972
 (Figuras 2 y 3)

La loriga de este foliculínido presenta dos partes claramente diferenciadas, una sacular y otra tubular que forma el cuello. La parte sacular es de contorno ovoide, ampuliforme, planoconvexa y se adhiere a la superficie del sustrato por una capa cementante amplia y de bordes irregulares, está cubierta por una pared espesa de constitución fibrosa y densa, formando un borde claro, recto o sinuoso entre el cuello y el saco. El cuello es largo, cilíndrico, erguido, a menudo sinuoso, su grosor es irregular y da la apariencia de haberse formado por secciones, quedando engrosamientos irregulares en las uniones. Su abertura carece de forma claramente definida. La mayoría de los ejemplares dan la apariencia de estar inconclusos.

El ciliado se presentó siempre contraído y libre dentro de la loriga, ocupando casi toda la parte sacular sin ninguna estructura de fijación. Dioni (1972) observó únicamente un ejemplar cuya extremidad posterior en forma de pedúnculo pareciera que lo adhiere a la loriga, por lo que a este carácter, lo consideró como provisional para la especie. La falta de relajación total de este protozoo, impidió la observación de la forma y posición de los lóbulos orales, sin embargo, en algunos individuos contraídos se pudo observar que los lóbulos orales son iguales o uno ligeramente más corto que el otro y ambos terminados en punta. En algunos organismos, se pudo observar con la técnica de protargol que la ciliatura somática está constituida por 16-26 cinetias, de apariencia ligeramente espiralada. Presentó un macronúcleo monoliforme integrado por un número variable de elementos elipsoidales, circulares o halteriformes, que osciló de cuatro a 14. Únicamente dos o tres micronúcleos fueron observados en muy pocos individuos.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A					abertura	C I L I A D O		
	TOTAL	s a c o		c u e l l o			contraído		macro núcleos
		L	A	L	A		L	A	
MIN	80	40	21	21	10	10	28	17	4
MAX	287	158	158	160	24	24.5	125	45	14
PROM	151.3	77.1	77.1	69	14	13.9	54.9	27.4	8.8
S	52.3	22.3	22.3	42.3	3.9	3.7	20.3	5.31	3.63
C V	34.5	28.9	28.9	61.3	27.8	26.6	36.9	19.3	41.2
n	45	45	45	45	45	45	45	45	45

MIN:mínimo MAX:máximo PROM:promedio S:desviación standar
CV:coeficiente de variación n:número de individuos L:longitud
A:anchura

Comentario.El número de elementos macronucleares fue diferente al señalado por Dioni (1972), quien describió un macronúcleo arrosariado formado por seis elementos.

Botticula ringueleti generalmente no se encontró aislada, ya que formó conglomerados pequeños de cinco a diez organismos sobre el sustrato. En las algas filamentosas ramificadas como *Polysiphonia binneyi* y *Bostrychia radicans* se concentró en las partes angulares que forman las ramificaciones. Ha sido registrada exclusivamente como epibionte de fanerógamas flotantes dulceacuícolas (Dioni, 1972).

Esta especie presentó una amplia distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Jun			<i>P. binneyi</i>
		Tantalamos	<i>Rhizophora mangle</i>
Sep		Caimanes	<i>Acantophora spicifera</i>
Sep	1990	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
		Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Ectocarpus sp.</i>
Nov		Caimanes	<i>Acantophora spicifera</i>
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Feb	1991	Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>H. beaudettei</i>
Jun		Tampache	<i>Bostrychia radicans</i>
			<i>Rhizophora mangle</i>
			<i>Gracilaria verrucosa</i>
			<i>Polysiphonia binneyi</i>

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Feb	1992	Tantalamos	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Acantophora spicifera</i> <i>Bostrychia radicans</i> <i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Rhizophora mangle</i>
Jun		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
Abr	1993	Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
		Palo Blanco	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Ago		Palo Blanco	<i>Rhizoclonium kernerii</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Nov		Palo Blanco	<i>H. beaudettei</i>

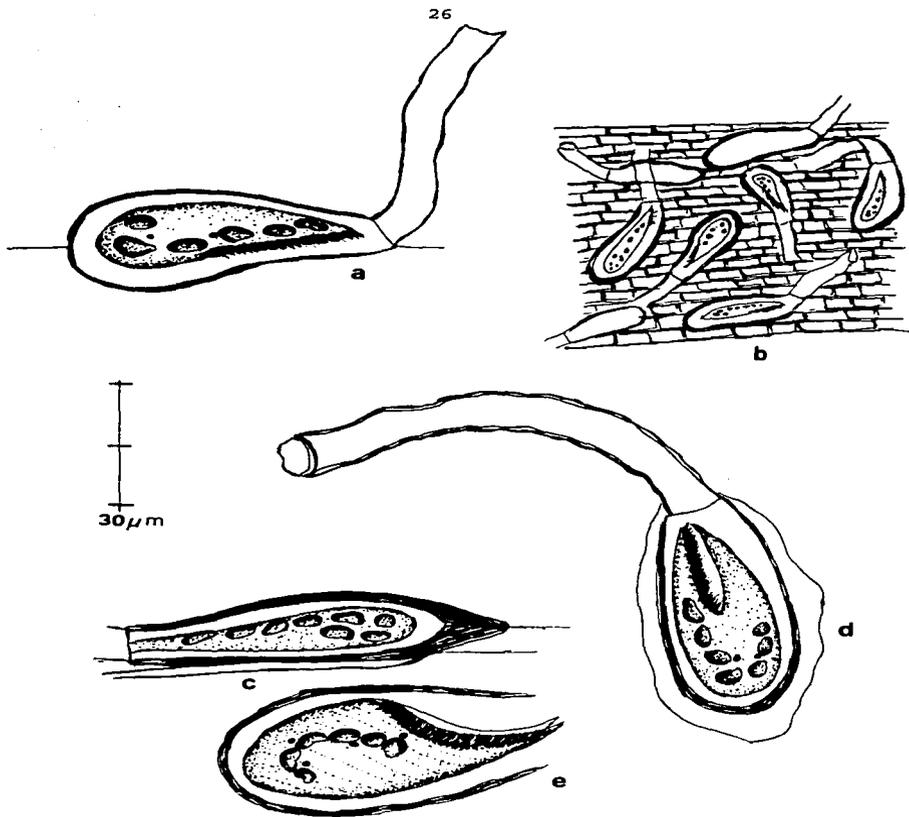


Figura 2. *Botticula ringueletii*. a) Vista lateral. Se observa en la loriga, la parte sacular cubierta por la pared fibrosa hasta la base del cuello, donde forma un borde recto. b) Conglomerado sobre la hoja de *Halodule beaudettei*. c) Vista lateral. El saco adherido al sustrato por la capa cementante y parte del cuerpo del organismo con ocho elementos macronucleares. d) Vista dorsal. El ciliado con los lóbulos orales iguales y terminados en punta. e) Parte sacular de la loriga, el organismo con los lóbulos orales, sus membranelas y las cinetias somáticas ligeramente espiraladas.

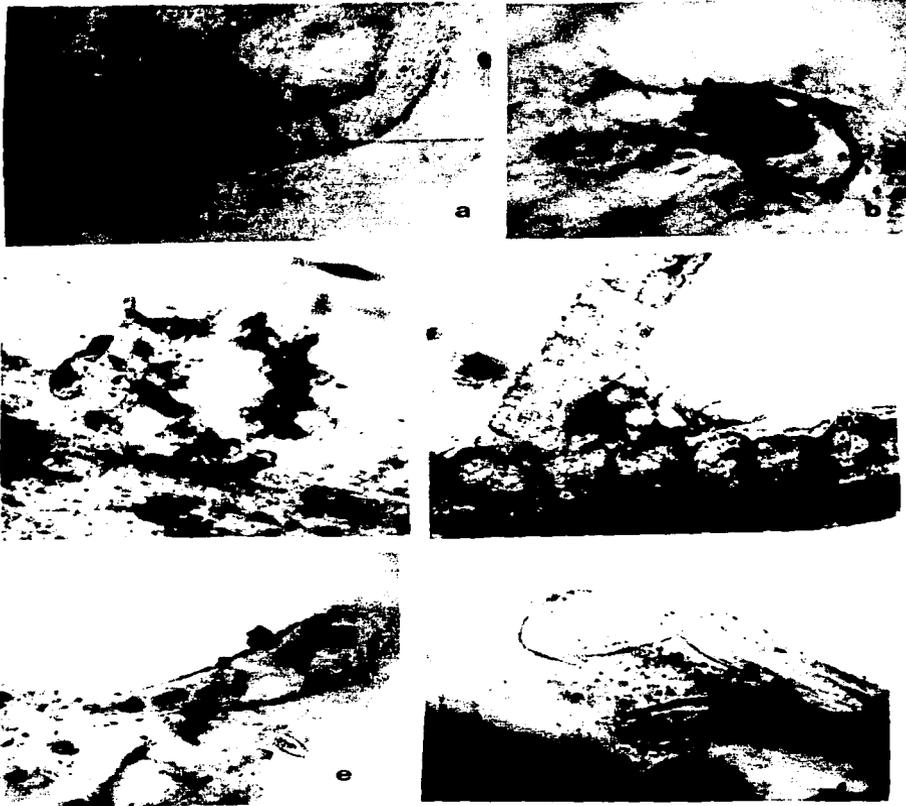


Figura 3. *Botticula ringueleti*. a) Se observa el borde recto en la unión de la parte sacular y el cuello. b) El ciliado en la parte sacular, con cuatro elementos macronucleares. c) Conglomerado de *B. ringueleti* sobre *Halodule beaudettei*. d) Disposición de los organismos en el ángulo que forman dos ramificaciones de *Bostrychia radicans*. e y f) Parte sacular y los ciliados con diferente número de elementos macronucleares.

Claustrofolliculina clausa Hadzi, 1951
(Figuras 4 y 5)

Es un ciliado con loriga de paredes gruesas e incoloras, con su parte sacular ampuliforme se adhiere al sustrato, se continúa con el cuello bien definido e inclinado en ángulo de 60-90°, el cual presenta apariencia espiralada por la presencia de tres o cuatro espesamientos helicoidales; el diámetro del cuello puede ser constante o aumentar ligeramente de la base a la parte terminal donde se localiza la abertura de la loriga, que es de contorno circular, evertida y de mayor diámetro. Presenta una estructura de cierre con forma cónica de 25 μm , la cual se origina en la base del cuello; únicamente es visible de perfil o de lado, no dorsalmente.

El ciliado está adherido a la parte posterior de la loriga por un corto pedúnculo, sus lóbulos orales son anchos y terminados en punta. El macronúcleo esférico o ligeramente ovoide, se ubica en la parte posterior del cuerpo, en algunos organismos se observó la presencia de dos micronúcleos.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A						C I L I A D O	
	TOTAL	saco		cuello		abertura	contraído	macro núcleo
		L	A	L	A			
MIN	165	85	52	80	25	50	70	15
MAX	223	112	80	115	30	56	90	21
PROM	196	92.6	68.6	104	27.6	51.8	80	16.9
n	5	5	5	5	5	5	5	

MIN:mínimo MAX:máximo PROM:promedio L:longitud A:anchura
n:número de individuos

Comentario. Los datos morfométricos señalados son menores que los indicados por Hadzi (1951).

C. *clausa* ha sido registrada como epibionte de briozoos (Hadzi, 1951).

Esta especie presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Sep	1990	Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
Jun	1991	Tantalamos	<i>A. spicifera</i>

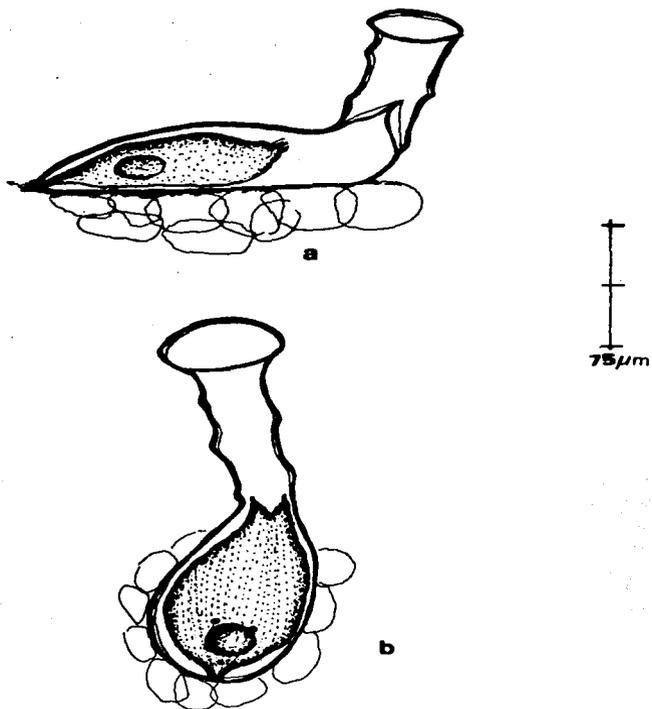


Figura 4. *Claustrofolliculina clausa*. a) Vista lateral. Se observa la estructura de cierre en el cuello. b) Vista dorsal. Loriga con el ciliado contraído, sus lóbulos orales, el macronúcleo y los micronúcleos.

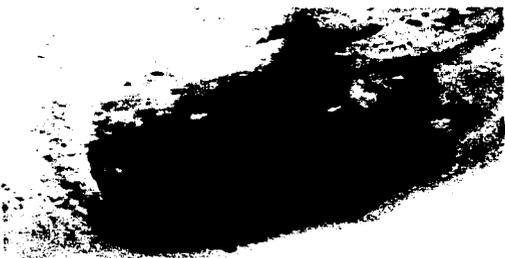


Figura 5. *Claustrofolliculina clausa*. a) Vista lateral. Se observa el organismo contraído y en el cuello de la lorica la estructura de cierre. b) El cuello con los engrosamientos espiralados, así como, la estructura de cierre de forma cónica. c) Parte del ciliado con las cinetias, el macronúcleo esférico y dos micronúcleos. d) El cuello con la abertura circular y evertida.

***Halofolliculina annulata* (Andrews, 1944) Hadzi, 1951**
(Figuras 6 y 7)

Parafolliculina annulata Andrews, 1944

Presenta una loriga de paredes lisas y transparentes, se adhiere al sustrato por medio de una lámina cementante más amplia que la parte sacular. El saco es ampuliforme, con el extremo posterior redondeado, el cual se continúa con un cuello liso, generalmente erguido, ancho e inclinado, en la base del cuello está la estructura de cierre, conformada por dos membranas; una dorsal más larga y evidente, la ventral es menos prominente, las cuales se proyectan dentro de la cavidad del cuello como prolongaciones de su revestimiento interno.

La abertura de la loriga es de contorno ovoide, en ocasiones, se encuentra evertida formando una especie de labio. En algunos organismos se presentó en el cuello, un collar suplementario.

El ciliado se adhiere a la parte posterior de la loriga por un adelgazamiento del cuerpo originando un pedúnculo corto, presenta gránulos pigmentarios que se distribuyen irregularmente en el citoplasma o se pueden concentrar alrededor del macronúcleo. Los lóbulos orales son diferentes, ya que uno es más largo y ancho que el otro, con los extremos romos. Las policinetidas orales describen dos vueltas en espiral dentro del infundíbulo. La ciliatura somática está constituida aproximadamente por 40 cinetias. El macronúcleo es esférico u ovoide, se localiza cercano a la parte posterior del organismo.

Tanto el ciliado, como la loriga, pueden ser incoloros, algunas veces azulosos y frecuentemente pardos o pardoamarillentos.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A						C I L I A D O			
	TOTAL	s a c o			cuello		ab	relajado	contraído	macro núcleo
		L	A	Al	L	A				
MIN	128	90	25	21	20	17	24.5	170	63	7.5
MAX	173	135	70	45.5	59.5	38	42	224	95	21
PROM	154	114	51.2	33.8	39.8	24.2	30.2	194.4	76.2	13.5
S	14	12.6	16.9	10.2	8.5	6.5	5.1	19.7	11.5	2.0
C V	9	11	33.1	30.2	21.5	26.9	17	10.1	15.1	20.7
n	24	24	24	10	24	24	24	6	15	21

MIN:mínimo MAX:máximo PROM:promedio s:desviación standar
 CV:coeficiente de variación n:número de individuos L:longitud
 A:anchura Al:altura del saco ab:abertura

Comentario. Las valvas que constituyen la estructura de cierre, son difíciles de observar en posición dorsal, son distinguibles en vista lateral. El collar suplementario del cuello, señalado por Andrews (1944c) fue observado en muy pocos organismos.

Halofolliculina annulata ha sido registrado como epibionte de bivalvos y algas verdes (Andrews, 1944c; Matthwes, 1968).

Su distribución fue la siguiente.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
Jun		Tampache	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Jun	1991	Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Tantalamos	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
Sep		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Ago	1993	Palo Blanco	<i>H. beaudettei</i>

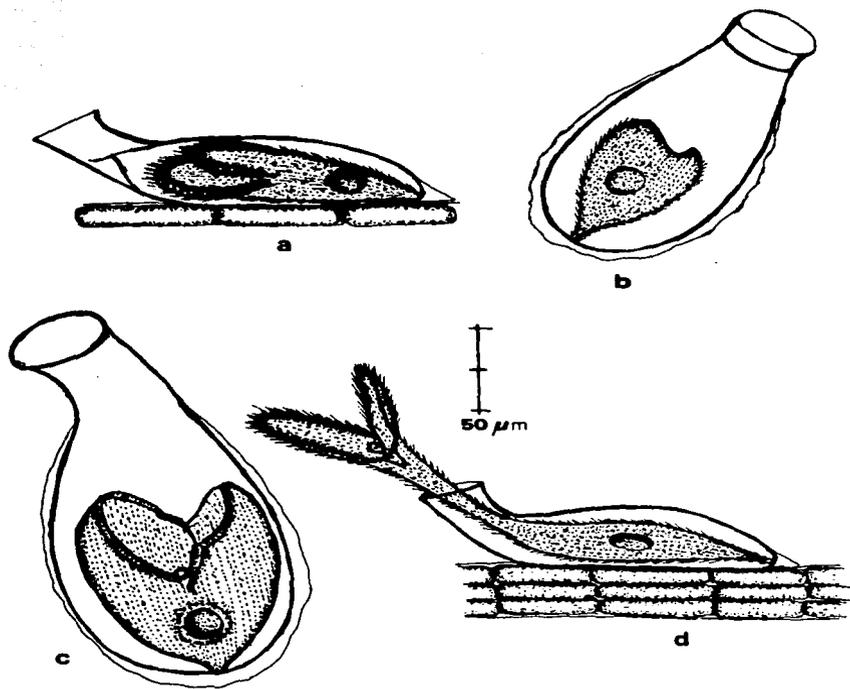


Figura 6. *Halofolliculina annulata*. a) Vista lateral. En el cuello de la lorica se observa la estructura de cierre. b) Vista dorsal. Lorica con el cuello corto, elevado y el collar. c) Vista dorsal. Ciliado contraído con los lóbulos orales redondeados y el macronúcleo esférico. d) Vista lateral. Ciliado relajado con los lóbulos orales diferentes.

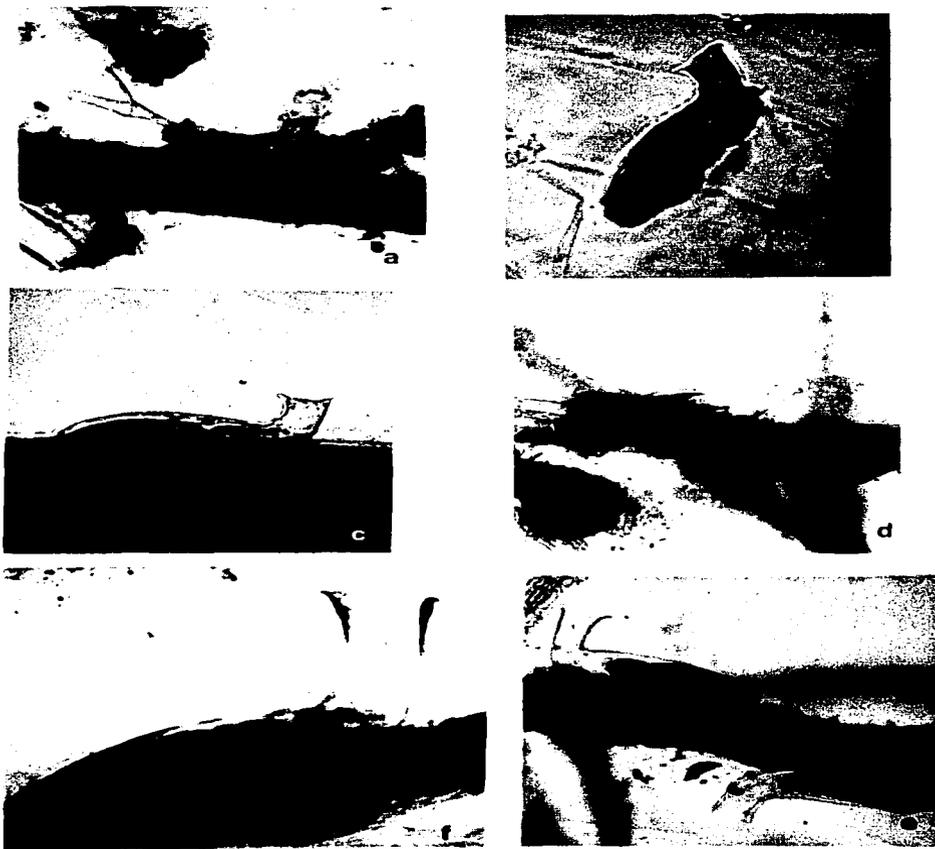


Figura 7. *Halofolliculina annulata*. a) Vista lateral. El ciliado relajado con los lóbulos orales diferentes. b), c), d) y e) Diferentes posiciones y formas de la lorica con el ciliado contraído. f) Se observa en el cuello las dos membranas que forman la estructura de cierre.

Lagotia viridis Wright, 1858
(Figuras 8 y 9)

Folliculina ampulla Dons, 1912
Semifolliculina boeckii Dons, 1913
Folliculina viridis Fauré-Fremiet, 1936

Se caracteriza por presentar una loriga de pared gruesa, transparente, de color azul pálido o incolora. Está constituida por una parte sacular ampuliforme con la que se adhiere al sustrato y un cuello bien desarrollado, de diámetro uniforme, que se eleva en un ángulo de 60-90°, es de estructura espiralada, generalmente con tres anillos. La abertura de la loriga es de contorno circular con un diámetro mayor que el del cuello.

El cuerpo de este ciliado es fusiforme, se encuentra unido a la loriga por un corto adelgazamiento posterior; tiene dos lóbulos orales iguales que terminan en un punta muy conspicua. Las policinetidas orales dan dos vueltas en espiral dentro del infundíbulo. La ciliatura somática está conformada de 50-60 cinetias. En el citoplasma se observan gránulos pigmentarios de color verde o azul verdoso, en los organismos contraídos frecuentemente se disponen con mayor concentración en la parte media posterior del macronúcleo, el cual es esférico y se encuentra en el extremo posterior del cuerpo; en algunos organismos se pudo observar la presencia de uno a tres micronúcleos.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A					C I L I A D O		
	TOTAL	s a c o		cuello		abertura	contraído	macro núcleo
		L	A	L	A			
MIN	204	92	45	88	35	38	70	15
MAX	256	146	95	114	42	55	140	26
PROM	228	129.1	72.5	97.8	36.2	45.6	117	19.5
S	17	15.5	15.8	9.6	2.1	5.9	19.7	3.27
C V	7.4	12.03	21.8	9.8	5.7	13.1	16.8	16.7
n	10	10	10	10	10	10	10	10

MIN:mínimo MAX:máximo PROM:promedio CV:coeficiente de variación
n:número de individuos L:longitud A:anchura

Lagotia viridis ha sido registrada sobre algas rodofitas, como epizoico de hidrozoos, bivalvos, poliquetos tubícolas, braquiuros, cirripédeos, briozoos y ascidias (Fauré-Fremiet, 1936, b; Andrews, 1944a, b, d; Silén, 1947; Hadzi, 1951; Ringuelet, 1953 y Matthews, 1968).

Esta especie presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Sep	1990	Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
Jun	1991	Tantalamos	<i>A. spicifera</i>

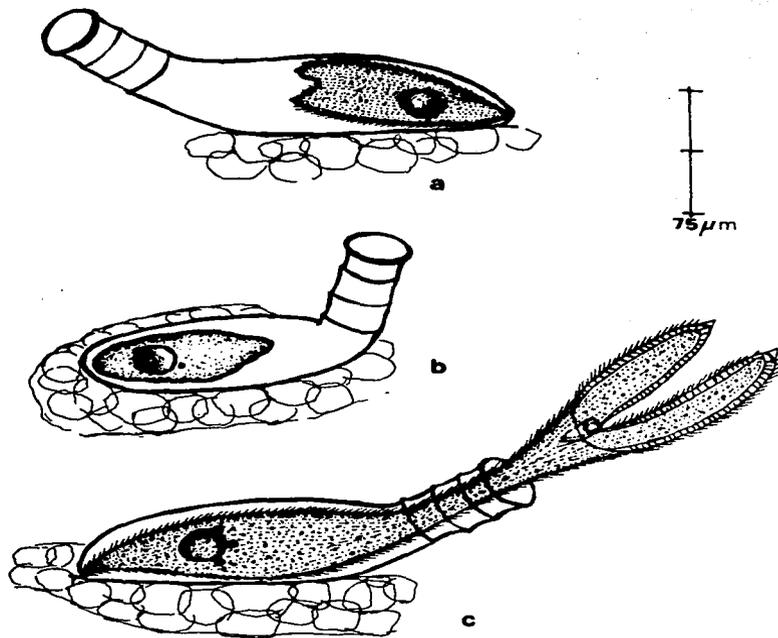


Figura 8. *Lagotia viridis*. a) y b) El cuello de la lorica con diferentes grados de inclinación y el ciliado contraído, los gránulos pigmentarios más concentrados sobre la parte media posterior del macronúcleo. c) Lorica con el organismo relajado, los lóbulos orales iguales y terminados en punta muy evidente, el macronúcleo con tres micronúcleos.

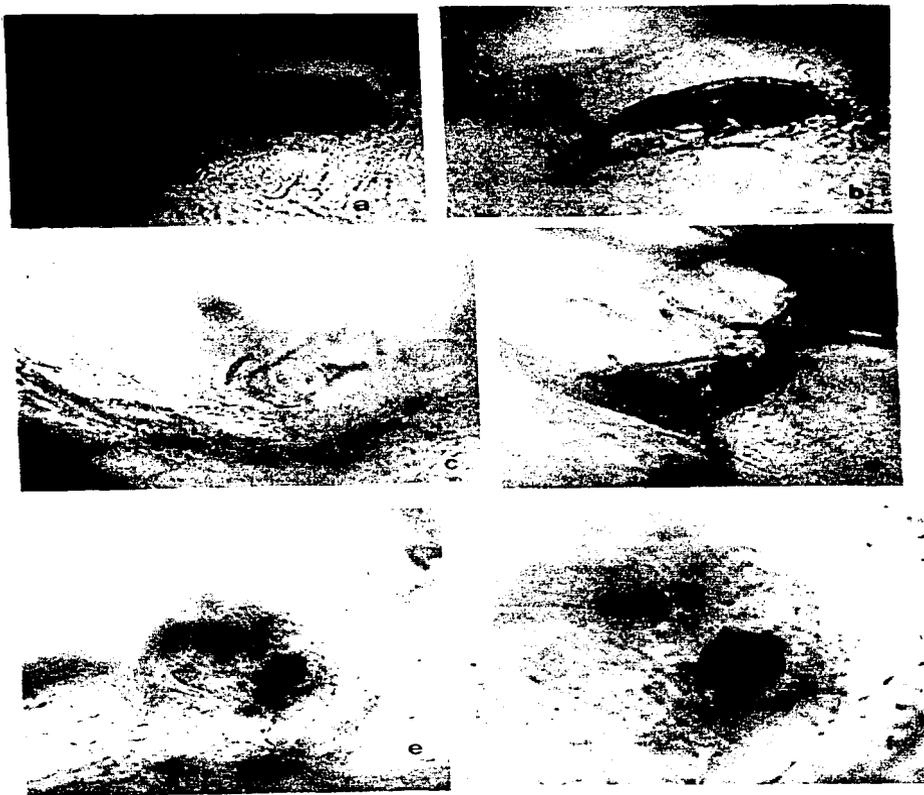


Figura 9. *Lagotia viridis*. a) Parte sacular y cuello de la loriga. b) El ciliado con el macronúcleo esférico en el saco de la loriga. c) y d) El cuello de la loriga con diferentes grados de inclinación. e) y f) En la parte posterior del cuerpo se observan las cinetias y el macronúcleo esférico con tres micronúcleos adyacentes.

***Metafolliculina andrewsi* Hadzi, 1938**
(Figuras 10 y 11)

Presenta una loriga transparente, formada por una parte sacular ampuliforme con la que se adhiere al sustrato y el cuello. El saco tiene el extremo posterior redondeado, su anchura es uniforme, se continúa con un cuello largo, con diámetro constante, de estructura espiralada y con diferentes grados de inclinación. Cuando el organismo alcanza su máximo desarrollo, el cuello presenta de 10-13 ornamentaciones anulares espiraladas, claramente visibles. La abertura de la loriga es evertida, de contorno circular, con un diámetro mayor que el del cuello.

El ciliado es de color azul verdoso, por la presencia de gránulos pigmentarios superficiales, además de ser altamente contráctil.

El organismo relajado muy largo y delgado, se encuentra unido al fondo de la loriga por un adelgazamiento del extremo posterior del cuerpo en forma de pedúnculo, el cual llega a ocupar toda la longitud de la parte sacular, los lóbulos orales son muy largos y estrechos, se van adelgazando para terminar en una punta no muy evidente, en ocasiones, se pueden presentar ligeramente redondeados. Contraído ocupa el saco de la loriga.

Las policinétidas orales dan dos vueltas dentro del infundíbulo. La ciliatura somática está conformada de 68-80 cinetias, dándole al protozoo una apariencia estriada.

De ocho a diez elementos macronucleares de contorno ovoide constituyeron el aparato nuclear monoliforme.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A					C I L I A D O			
	TOTAL	S A C O		cuello		abertura	relajado	lóbulos	elementos
		L	A	L	A			Orales	macronucleares
MIN	275	85	78	190	35	42	402	117	7
MAX	1010	460	140	575	80	88.8	1296	286	18
PROM	598	220	97	352	54.8	67.8	800	217.5	12.2
S	204.7	98.1	15.6	116	16.9	16.6	341.7	63.7	2.7
C V	34.8	44.5	16	32.9	30.9	24.5	42.7	29.2	22.2
n	20	20	20	20	20	20	10	10	23

MAX:máximo MIN:mínimo PROM:promedio L:longitud A:anchura
s:desviación standar CV:coeficiente de variación n:número de individuos

Comentario. Jones (1974) señaló en la descripción de *Metafolliculina andrewsi* un número mayor de elementos macronucleares (10-20).

Cuando *M. andrewsi* fue abundante, conformó pequeños agrupamientos de organismos dispuestos radialmente.

Es una de las especies de foliculínidos más estudiada; ha sido registrada sobre sustratos naturales (adherido a piedras); en artificiales (portaobjetos) y como epibionte de bivalvos, crustáceos, poliquetos tubícolas, algas y fanerógamas dulceacuícolas (Andrews, 1942, 1944a, b, c, d; Matthews, 1968 y Jones, 1974).

Esta especie presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Jun		Tampache	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i>
Sep		Caimanes	<i>R. mangle</i>
Jun	1991	Tampache	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tantalamos	<i>H. beaudettei</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Jun		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
		Tantalamos	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Abr	1993	Palo Blanco	<i>Halodule beaudettei</i>
Ago		Palo Blanco	<i>Gracilaria verrucosa</i> <i>Rhizoclonium kernerii</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Nov			<i>H. beaudettei</i>
Feb	1994	Palo Blanco	<i>H. beaudettei</i>

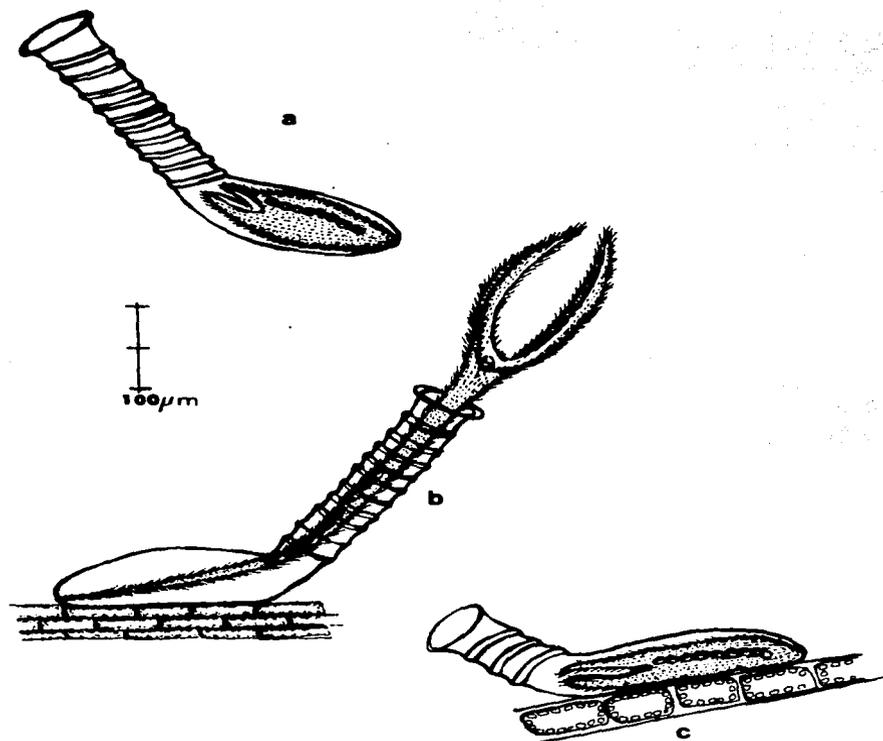


Figura 10. *Metafolliculina andrewsi*. a) Loriga con la parte sacular y el cuello, el foliculínido contraído. b) Loriga con el ciliado relajado, se aprecia sus tres regiones, la posterior a manera de pedúnculo, el cuerpo propiamente dicho con el macronúcleo arrosariado y los lóbulos orales. c) Etapa joven, loriga con el cuello corto, únicamente con tres anillos espiralados.

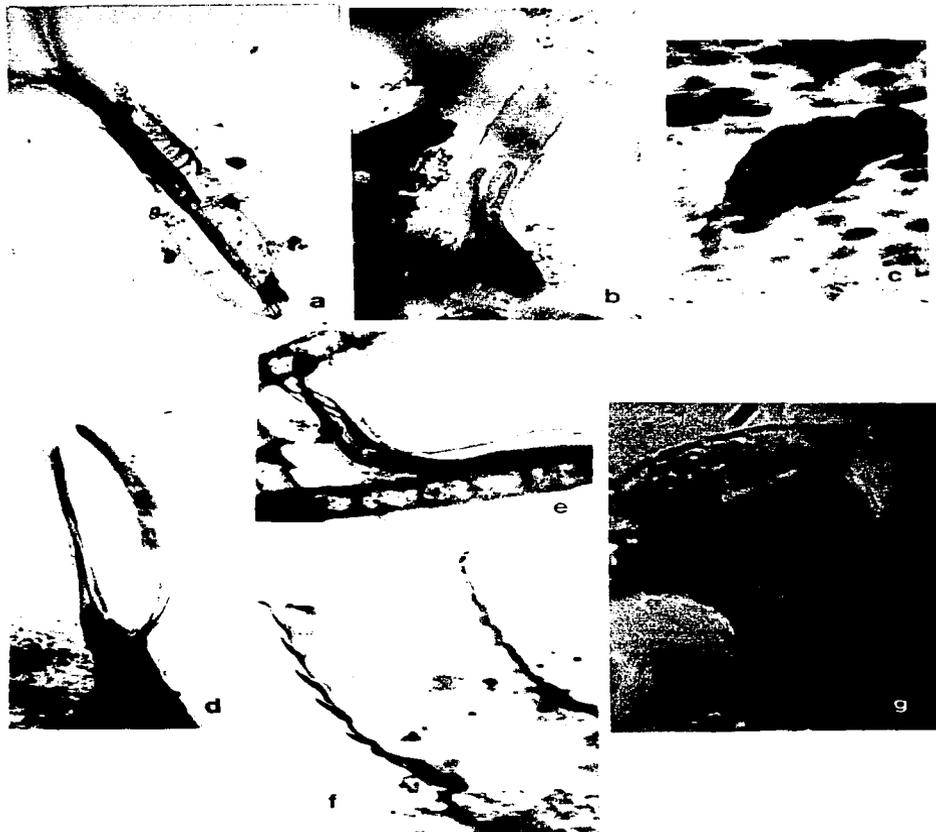


Figura 11. *Metafolliculina andrewsi*. a) El foliculínido relajado, largo y delgado. b) En la lorica se observa el organismo semicontraído. c) Parte posterior del cuerpo del ciliado con el macronúcleo arrosariado. d) Los lóbulos orales adelgazados. e) Etapa joven, el ciliado relajado. f) y g) Parte del cuello con las ornamentaciones anulares y la abertura.

Pachyfolliculina gunneri (Dons, 1927) Hadzi, 1951
(Figuras 12 y 13)

Folliculina gunneri Dons, 1927

Folliculinopsis gunneri Fauré-Fremiet, 1936

Metafolliculina gunneri Small y Lynn, 1985

Tiene lóriga con una longitud total de 195 μm , es de color gris amarillento, de pared gruesa, con forma de botella. La parte posterior ensanchada de 115 μm , está un poco aplanada, se endereza ligeramente para continuarse con un cuello ancho de 80.5 μm de longitud y 35 μm de anchura, presenta pliegues irregulares terminando en una abertura de contorno circular de 45 μm de diámetro. La lóriga se encuentra adherida al sustrato únicamente por el extremo posterior.

El ciliado se fija al fondo de la lóriga por un ligero adelgazamiento del cuerpo y se ensancha al nivel del campo bucal para formar los lóbulos orales redondeados. El infundíbulo ampliamente desarrollado tiene forma de embudo, donde las polincinetidas orales dan casi tres vueltas espiraladas. La ciliatura somática esta representada por 50 cinetias, entre las que se disponen en hileras los gránulos pigmentarios de color azul oscuro. El macronúcleo monoliforme está constotido por ocho unidades esféricas, con un diámetro de 7 μm cada uno, se presenta en la parte posterior del protozoo.

Ha sido observado en galerías y tegumentos de isópodos, así como en poliquetos tubícolas (Fauré-Fremiet, 1936a, b; Silén, 1947 y Matthews, 1968).

Únicamente fue observado un ejemplar sobre el pasto marino *Halodule beaudettei* en Tantalamos, durante la recolecta de septiembre de 1990.

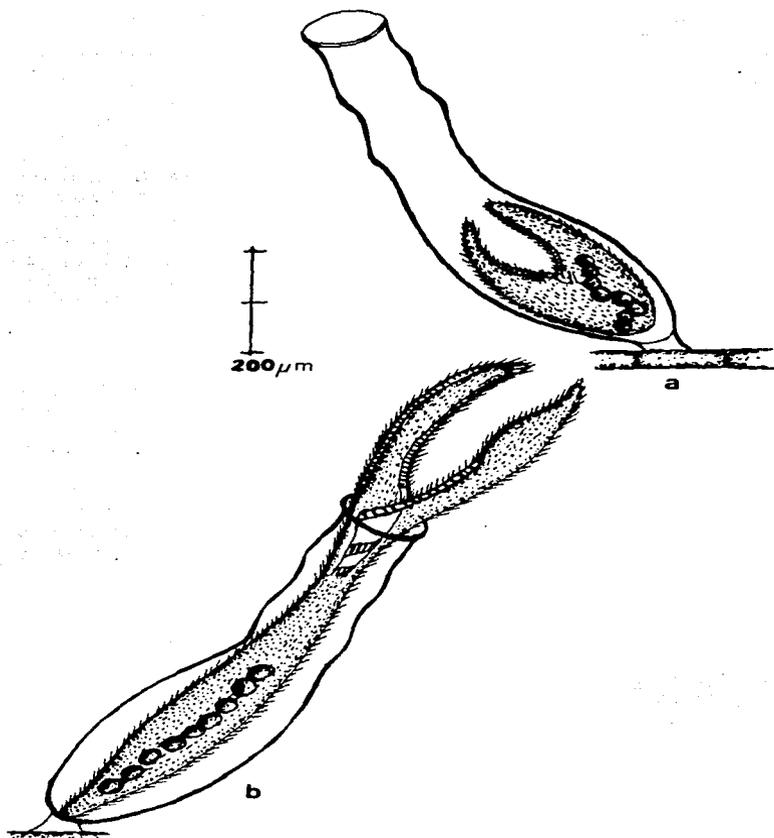


Figura 12. *Pachyfolliculina gunneri*. a) Loriga adherida por su extremo posterior al sustrato y el ciliado contraído. b) Loriga con el organismo relajado, donde se aprecia los lóbulos orales, el infundíbulo y el macronúcleo monoliforme.

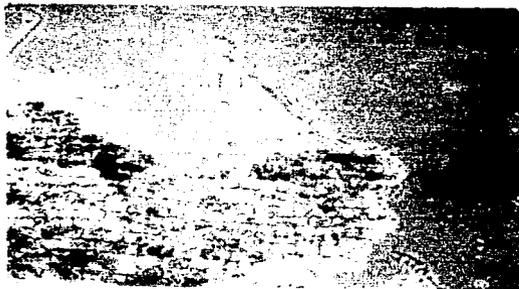


Figura 13. *Pachyfolliculina gunneri*. a) El ciliado contraído dentro de la lorica. b) La lorica unida por el extremo posterior a una hoja de *Halodule beaudettei*.

***Parafolliculina amphora* Dons, 1913**
(Figuras 14 y 15)

Se reconoce por presentar un loriga acostada, con una coloración gris azulosa o incolora, se adhiere al sustrato por una matriz cementante muy amplia que forma un halo muy evidente de 10-15 μ m. La loriga tiene una cámara de contorno ovoide separada del atrio dilatado por un estrangulamiento, donde se localiza la estructura de cierre, la cual está formada por dos membranas, una dorsal y otra ventral. La abertura de la loriga puede ser de contorno ovoide o circular.

El ciliado tiene un tinte azul verdoso debido a la presencia de pigmentos superficiales; se encuentra adherido al fondo de la loriga por un adelgazamiento peduncular del cuerpo. El organismo relajado es de forma cilindroide, con lóbulos orales iguales, uno opuesto al otro y terminados en punta muy evidente. Las policinetidas orales dan dos vueltas en el infundíbulo. La ciliatura somática está constituida por 50 cinetias. El macronúcleo esférico u ovoide se localiza en la parte posterior del organismo.

Datos morfométricos (μ m)

	L O R I G A						C I L I A D O	
	TOTAL	cámara		atrio		abertura	contraido	macro núcleo
		L	A	L	A			
MINIMO	108	87.5	63	35	28	28	60	10
MAXIMO	178	140	85	45	40	35	95	18
PROMDIO	134.2	103	71.7	37.2	35.1	29	67.5	15
S	32.7	17.1	5.82	3.02	4	2.8	13.1	2.62
C V	24.3	16.6	8.1	8.1	11.3	9.6	19.5	17.5
n	20	20	20	20	20	20	15	15

s:desviación standar CV:coeficiente de variación n:número de individuos
L:longitud A:anchura

Comentario. Las valvas de la estructura de cierre, frecuentemente son difíciles de distinguir. Dentro de los foliculínidos, *Parafolliculina amphora* es la especie que ha sido registrada en la mayor diversidad de sustratos: piedras, portaobjetos, cubreobjetos, papel filtro, hidrozoos, bivalvos, gastrópodos, poliquetos tubícolas, briozoos, braquiópodos, equinoideos, algas y fanerógamas dulceacuícolas (Fauré-Fremiet, 1936a, b; Andrews, 1941, 1944a, b, d; Silén, 1947; Ringuélet, 1953 y Matthews, 1968).

Este foliculínido tuvo la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Jun	1990	Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
Sep		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
Jun	1991	Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>

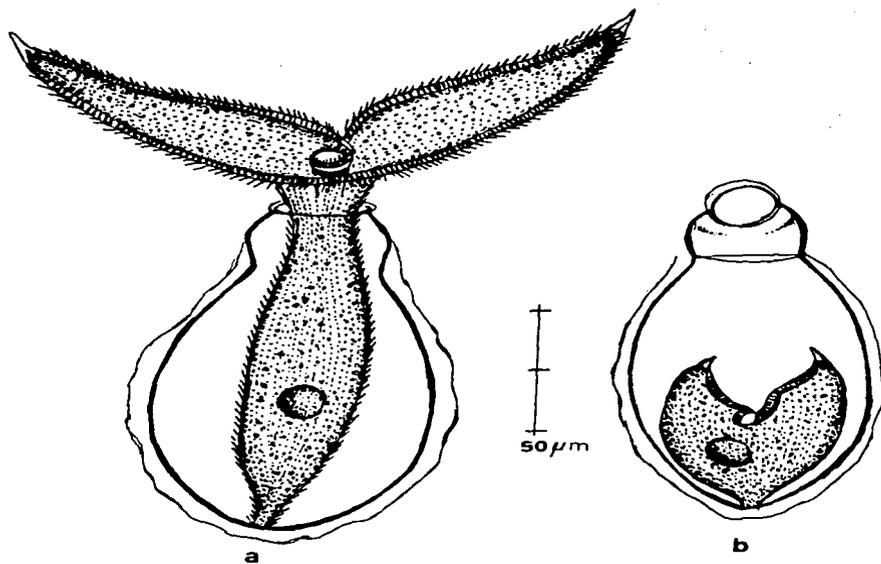


Figura 14. *Parafolliculina amphora*. a) Loriga con el organismo relajado, se observa los lóbulos orales iguales terminados en punta muy evidente y la estructura peduncular de adhesión. b) Loriga con la estructura de cierre, el ciliado contraído, el macronúcleo y las cinetias.

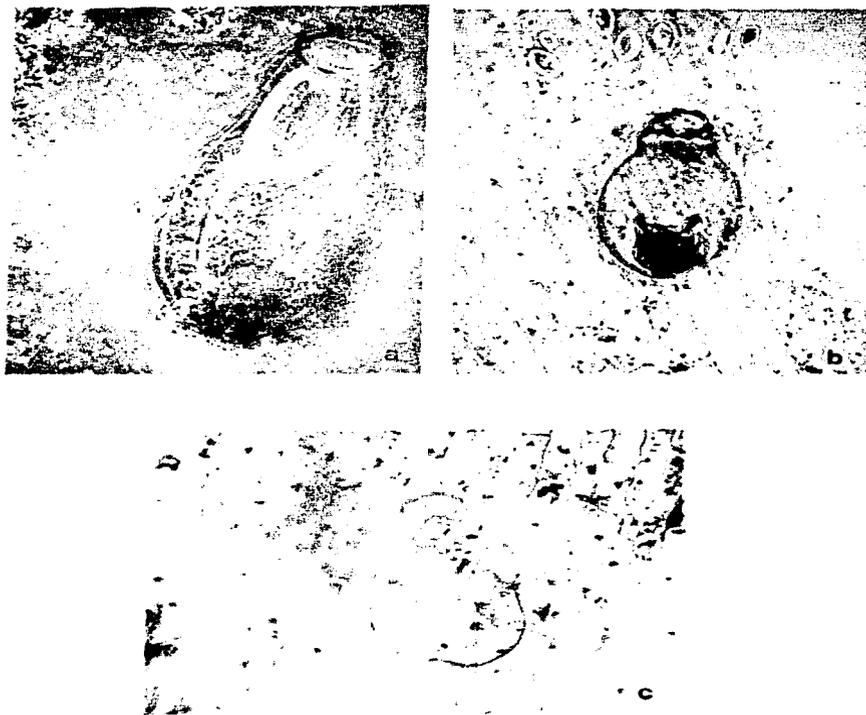


Figura 15. *Parafolliculina amphora*. a) En el ciliado, a nivel de la abertura de la lorica, se observa los lóbulos orales iguales, claramente terminados en punta muy conspicua. b) El folliculinido contraído con el macronúcleo ovoide. c) La lorica con la cámara separada del atrio por el estrangulamiento, donde se presenta la estructura de cierre.

Subphylum Cyrtophora Small, 1976
 Clase Phyllopharyngea Puytorac et al. 1974
 Subclase Suctoria Claparède & Lachmann, 1858
 Orden Exogenida Collin, 1912
 Familia Ephelotidae Kent, 1882

Actinocyathula homari (Sand, 1899) Curds, 1987
 (Figuras 16 y 18)

Acineta homari Sand, 1899
Paracineta homari Collin, 1911
Corynophrya homari Batisse, 1975

Este suctor es muy pequeño, presenta una loriga en forma de copa, cuya altura tiene 20 μ m, con un diámetro de 36 μ m; es redondeada en sección transversal y de superficie lisa. Con un pedúculo muy largo de 105 μ m.

El cuerpo ovoide de 23 μ m sobresale de la región anterior de la loriga. Los tentáculos capitados, retráctiles y cortos se disponen indistintamente en la superficie anterior del organismo. El aparato nuclear está situado en la mitad posterior, se encuentra conformado por un macronúcleo esférico de 10.5 μ m y un micronúcleo adyacente.

Comentario. Curds (1987) señaló que el tamaño del pedúculo rara vez excede la longitud de la loriga, no obstante, en el organismo observado se presentó mucho mayor.

A. homari, ha sido registrada como epizoico de una gran variedad de crustáceos decápodos (Curds, 1987). Fue observada sobre *Polysiphonia binneyi*, en Caimanes (junio, 1990).

Paracineteta limbata (Maupas, 1881) Collin, 1912
(Figuas 17 y 19)

Podophrya limbata Maupas, 1881
Tokophrya limbata Bütschli, 1889
Paracineteta limbata for. *convexa* Dons, 1922
Luxophrya limbata Jankowski, 1978

Es pequeña, con un tecostilo (término utilizado cuando la loriga se continúa directamente con el pedúnculo sin existir ninguna separación, representando una simple extensión de la misma) muy reducido, formando un cono que se adelgaza gradualmente hacia la parte posterior para continuarse con el pedúnculo muy largo y hueco.

El cuerpo está totalmente expuesto, es esférico u ovoide, redondeado en sección transversal, se asienta sobre el disco cónico del tecostilo. Los tentáculos capitados no se reúnen en fascículos, salen radialmente fuera de la superficie del organismo. En la parte central presenta un macronúcleo esférico u ovoide y un micronúcleo. Únicamente se observó una vacuola contráctil en la parte media lateral.

Datos morfométricos (μm)

	TECOSTILO		C U E R P O	
	cono	pedúnculo	diámetro	macronúcleo
MINIMO	3.0	245	25	14
MAXIMO	8.5	440	44	23
PROMEDIO	6.3	339	32.4	16
n	5	5	5	5

n: número de individuos

Comentario. Por el tamaño tan restringido de la parte cónica del tecostilo es difícil de observar. Curds (1987) señaló la presencia de dos vacuolas contráctiles en posición media lateral, en los organismos observados únicamente se presentó una.

Se ha encontrado adherido a hidrozooz coloniales (Curds, 1987) y en portaobjetos (Jones, 1974).

Escasos organismos de *P. limbata* fueron observados sobre *Bostrychia radicans* y *Rhizophora mangle*, en Caimanes, septiembre de 1990.

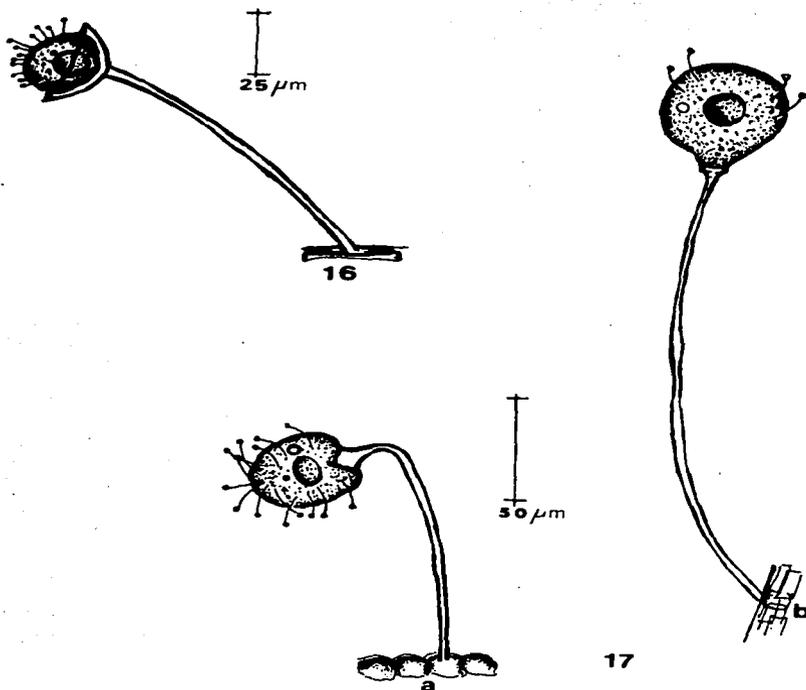
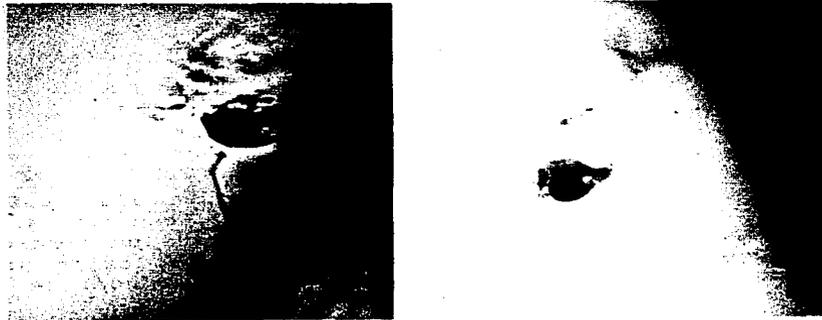
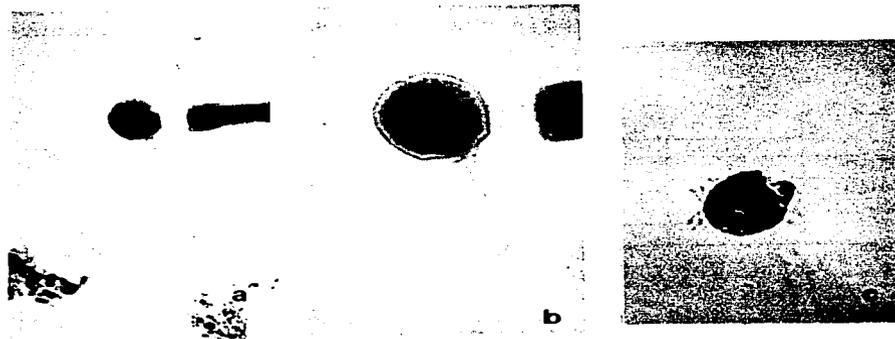


Figura 16. *Actinocysthula homari*. El cuerpo sobresaliendo de la lorica, la cual es en forma de copa con el pedúnculo muy largo. **Figura 17.** *Paracineteta limbata*. a) En el organismo el macronúcleo ovoide, los tentáculos capitados dispuestos radialmente. b) El suctor con macronúcleo esférico, escasos tentáculos capitados, vacuola contráctil y el tectostilo.



18



19

Figura 18. *Actinocyathula homari*. a) El suctor parcialmente expuesto, los tentáculos capitados sin formar fascículos. b) La loriga en forma de copa, el pedúnculo muy largo, en el cuerpo se observa el macronúcleo esférico y el micronúcleo. Figura 19. *Paracinetes limbata*. a) y b) El cuerpo implantado sobre el cono del tecostilo. b) El ciliado con el macronúcleo ovoide y escasos tentáculos capitados.

Familia Thecacinetidae Matthes, 1956

Thecacineta calix (Schröder, 1907) Kahl, 1934
(Figura 20)

Tokophrya steueri Schröder, 1907
Thecacineta paradesmodorae Allgén, 1949

Se caracteriza por presentar una loriga ornamentada, debido a la presencia de costillas anulares muy conspicuas, la abertura es amplia y se encuentra provista de un reborde a manera de labio. El extremo posterior de la loriga se va adelgazando para unirse al pedúnculo corto, el cual se fija al sustrato por medio de un disco.

El cuerpo es más o menos largo en relación al tamaño de la loriga, se encuentra adherido al fondo de ésta y sobresale ligeramente de la abertura formando una especie de lóbulo, donde se implantan apicalmente un grupo de tentáculos capitados. En la parte media posterior del cuerpo se presenta el macronúcleo esférico.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A		P E D U N C U L O	C U E R P O	
	longitud	anchura		longitud	macronúcleo
MINIMO	66	32	10	71	10
MAXIMO	86	46	25	91	15
PROMEDIO	75.3	39	16.6	80	12.3
n	3	3	3	3	3

n: número de individuos

T. calix ha sido registrada como epizoico de nemátodos, crustáceos harpacticoides y halacáridos (Kahl, 1934; Matthes, 1956).

Únicamente fue observada sobre *Enteromorpha flexuosa*, en Tampache, marzo 1990.

Familia Urnulidae Fraipont, 1878

Metacinet *micraster* (Penard, 1914) Batisse, 1967
(Figuras 21 y 23)

Solenophrya micraster Penard, 1914

Es un suctor pequeño que se encuentra rodeado completamente por un envoltura membranosa y holgada que constituye la loriga, la cual tien menor longitud que anchura, delgada, incolora, lisa, sin partículas extrañas y plegable. Se adhiere directamente al sustrato sin la presencia de un pedúnculo. Vista apicalmente es irregularmente pentagonal, lateralmente se distingue un hemisferio posterior llamado cáliz (Rieder, 1985), que se continúa hacia la región anterior en cinco proyecciones triangulares o lengüetas que se doblan hacia el ápice, relacionándose una con otra por medio de líneas suturales que corren de cada vértice del pentágono hacia la punta, formándose de esta manera un techo cerrado sobre el hemisferio. Una pequeña abertura se encuentra en cada línea de sutura que permite la salida de los haces o fascículos de tentáculos.

El cuerpo ocupa el cáliz de la loriga, presenta en su parte media un macronúcleo esférico y una vacuola contráctil anterior. Los tentáculos se distribuyen en pequeños fascículos alargados verticalmente que sobresalen ampliamente de la superficie del cuerpo pasando a través de las aberturas anterolaterales de las cinco lengüetas. Cada haz está formado de cinco a ocho tentáculos capitados que se originan de la mitad anterior del cuerpo llegando a tener una longitud de dos o tres veces el número de la loriga.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A		CUERPO
	altura	anchura	macronúcleo
MINIMO	28	32	5
MAXIMO	38	58	7
PROMEDIO	29.4	42.4	5
n	5	5	5

n: número de individuos

Metacinet *micraster* ha sido registrada sobre musgos y portaobjetos sumergidos en medios dulceacuicolas (Rieder, 1985; Matthes, 1988).

Escasos organismos fueron observados sobre *Rhizoclonium kerner*, en la localidad de Tampache durante el muestreo de septiembre, 1991.

Familia ?

Flectacineta dadayi (Daday, 1886) Curds, 1987
(Figuras 22 y 24)

Acineta livadiana Daday, 1886*Paracineta livadiana* Collin, 1912 pro parte*Paracineta dadayi* Kahl, 1934

Tiene una loriga lisa, de forma cónica, con un borde anterior invertido que constituye una abertura pequeña, en esta parte la loriga presenta una pared interna y otra externa. El pedúnculo es hueco, con una longitud del tamaño de la loriga o un poco mayor, algunas veces, presenta un canal central estrecho.

El cuerpo del suctor es ovoide o esférico, en sección transversal circular, está completamente encerrado dentro de la loriga, generalmente no la ocupa totalmente, se concentra en la mitad o en el tercio anterior de la misma. Los tentáculos capitados se encuentran restringidos a un grupo apical. El macronúcleo esférico es central y la vacuola contráctil lateral, presentando diferentes posiciones.

Datos morfométrico (μm)

	L O R I G A		PEDUNCULO	C U E R P O		
	altura	diámetro		longitud	anchura	macronúcleo
MINIMO	21	18	35	21	18	7
MAXIMO	59.5	42	70	42	31.5	11
PROMEDIO	44.5	32.5	45.8	32	24	8.5
s	10.7	6	12.6			
C V	24	18.4	27.5			
n	14	14	14	5	5	5

s:desviación estándar CV:coeficiente de variación n:número de individuos

Comentario. Las dos paredes que presenta la loriga a nivel de la abertura, son difíciles de observar. Esta especie ha sido registrada sobre hidrozooz y algas marinas (Curds, 1987).

F. dadayi tuvo la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Feb	1991	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>

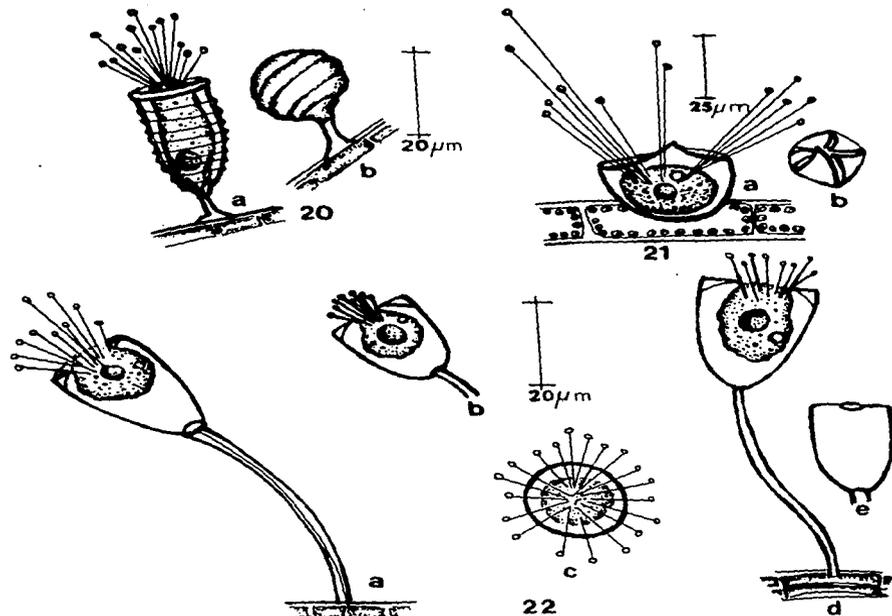


Figura 20. *Thecacineteta calix*. a) El cuerpo con el grupo de tentáculos capitados, sobresale ligeramente de la abertura de la lorica. b) quiste.
Figura 21. *Metacineteta micraster*. a) El organismo ocupando el cáliz de la lorica, los fascículos de tentáculos capitados parten de la mitad anterior del cuerpo. b) Vista apical. Las cinco lengüetas triangulares y las líneas de sutura formando un pentágono irregular.
Figura 22. *Flectacineteta dadyi*. a) El organismo en la mitad anterior de la lorica y el pedúnculo con el canal estrecho. b) La pared externa e interna de la parte anterior de la lorica. c) Vista apical. d) El cuerpo del succionador con los tentáculos capitados apicales, el macronúcleo esférico, la vacuola contráctil lateral y posterior. e) La lorica con el borde anterior invertido formando la abertura pequeña para la salida de los tentáculos.



24

Figura 23. *Metacineteta micraster*. El cuerpo en el cáliz de la lorica, la vacuola contráctil lateral y los tentáculos capitados. **Figura 24. *Flectacineteta dadayi*.** a) El cuerpo del organismo encerrado dentro de la lorica, los tentáculos capitados dispuestos en un grupo apical, el pedúnculo con el canal estrecho. b) Se observa la parte anterior de la lorica con la pared externa y la interna, en el organismo, el macronúcleo esférico, la vacuola contráctil lateral cercana al extremo posterior.

Orden Endogenida Collin, 1912
 Familia Acinetidae Stein, 1859

Acineta corophii Collin, 1912
 (Figuras 25 y 27)

Acineta minuta Wailes, 1928

Es un suctor pequeño, aplanado lateralmente, presenta una loriga de contorno triangular u ovoide, con una longitud menor que la anchura, se fija al sustrato por medio de un pedúnculo corto que termina en un disco basal.

El cuerpo ocupa toda la loriga, tiene dos fascículos de tentáculos localizados anterolateralmente que se originan en dos pequeños lóbulos del cuerpo. Cada fascículo soporta varios tentáculos capitados que se proyectan más allá de la loriga. Un macronúcleo esférico u ovoide se presenta en la parte media del cuerpo, la vacuola contráctil es anterior.

Datos morfométricos (μm)

	LORIGA		PEDUNCULO	CUERPO maconúcleo
	longitud	anchura		
MINIMO	15	20	3.5	3
MAXIMO	38	42	7	7
PROMEDIO	22.5	29	5.2	4.3
S	5.7	6.8	1.48	1.27
C V	25.3	23.4	28.7	29.2
n	15	15	15	10

s: desviación standar CV: coeficiente de variación
 n: número de individuos

Comentario. Matthes (1985) considera a *A. corophii* en sinonimia con *A. tuberosa*.

Esta especie ha sido observada sobre portaobjetos sumergidos en el medio marino y como epibionte de copépodos (Jones, 1974; Curds, 1985).

Acineta corophii presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Jun	1990	Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Sep	1991	Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tantalamos	<i>H. beaudettei</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>H. beaudettei</i>
Ag	1993	Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>

Acineta tuberosa Ehrenberg, 1833
(Figuras 26 y28)

Brachionus tuberosus Pallas, 1766
Vorticella tuberosa Müller, 1786
Volverella astoma Bory, 1825
Podophrya pocolum Allman, 1875
Acineta pocolum Hertwig, 1875
A. foetida Maupas, 1881
A. aequalis Stokes, 1891
A. corrugata Stokes, 1894
A. sp Prowasek, 1900
A. tuberosa var. *fraiponti* Sand, 1909
A. tuberosa var. *foetida* Collin, 1912
A. tuberosa f. *brevipes* Collin, 1912
A. laomedaeae Precht, 1935
Tokophrya species Precht, 1935
Acineta brevicaulis Rieder, 1936
Acineta limnetis Goodrich & Jahn, 1943
Tokophrya microcerberi Delamare Deboutteville & Chappuis, 1956
Acineta tuberosa var. *bipartita* López-Ochoterena, 1963

La gran diversidad de formas y números que caracterizan esta especie (Curds, 1985; Matthes, 1988) fueron observadas en los tres grupos de sustratos vegetales estudiados.

Datos morfométricos (μ m)

	LORIGA		PEDÚNCULO	CUERPO
	longitud	anchura		macronúcleo
MINIMO	24.5	14	5	5
MAXIMO	70	42	119	14
PROMEDIO	53.3	32.5	51	10
s	11.8	8.17	43	3.3
C V	22.2	25.1	84	33.8
n	19	19	19	10

s: desviación standar CV: coeficiente de variación
 n: número de individuos

Comentario. Ha sido descrita para México, tanto en el Lago de Chapultepec como de Xochimilco (López-Ochoterena & Roure Cané, 1970).

A. tuberosa se ha encontrado adherida a una gran variedad de sustratos: artificiales (portaobjetos), algas silíceas y filamentosas, fanerógamas acuáticas, hidrozooos, crustáceos, bivalvos, gastrópodos, así como, en tortugas dulceacuícolas

(Jones, 1974; Curds, 1985; Matthes, 1988; Foissner et al. 1995).

Acineta tuberosa presentó una amplia distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Nov		Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Tantalamos	<i>Gracilaria verrucosa</i>
Feb	1991	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp. <i>Rhizophora mangle</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
Sep		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Nov		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Rhizoclonium kernerii</i>
		Tampache	<i>Gracilaria verrucosa</i>
		Tantalamos	<i>Rhizophora mangle</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
Jun		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i> <i>Gracilaria verrucosa</i>
Abr	1993	Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Ag		Tamiahua	<i>E. flexuosa</i>
Feb	1994	Palo Blanco	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>

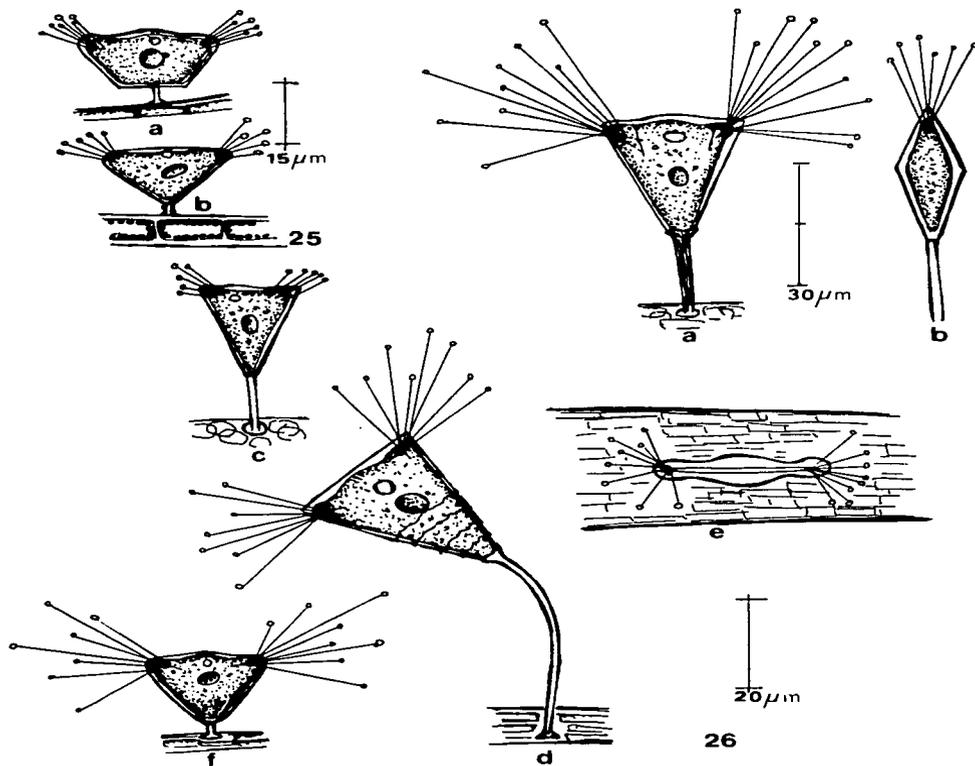


Figura 25. *Acineta corophii*. a) y b) Dos formas del succionador con sus fascículos de tentáculos capitados, vacuola contráctil anterior, pedúnculo corto, macronúcleo y micronúcleo adyacente. Figura 26. *Acineta tuberosa*. a) Loriga de forma triangular, el pedúnculo grueso con estriaciones longitudinales, en la unión con la loriga se observa un pequeño ensanchamiento a manera de copa. b) Vista lateral. c) El succionador de número medio adherido al sustrato por medio del disco basal. d) Loriga corrugada con estriaciones transversales, el pedúnculo largo. e) Vista apical. La abertura de la loriga y los dos fascículos de tentáculos capitados. f) Loriga pequeña y pedúnculo corto.

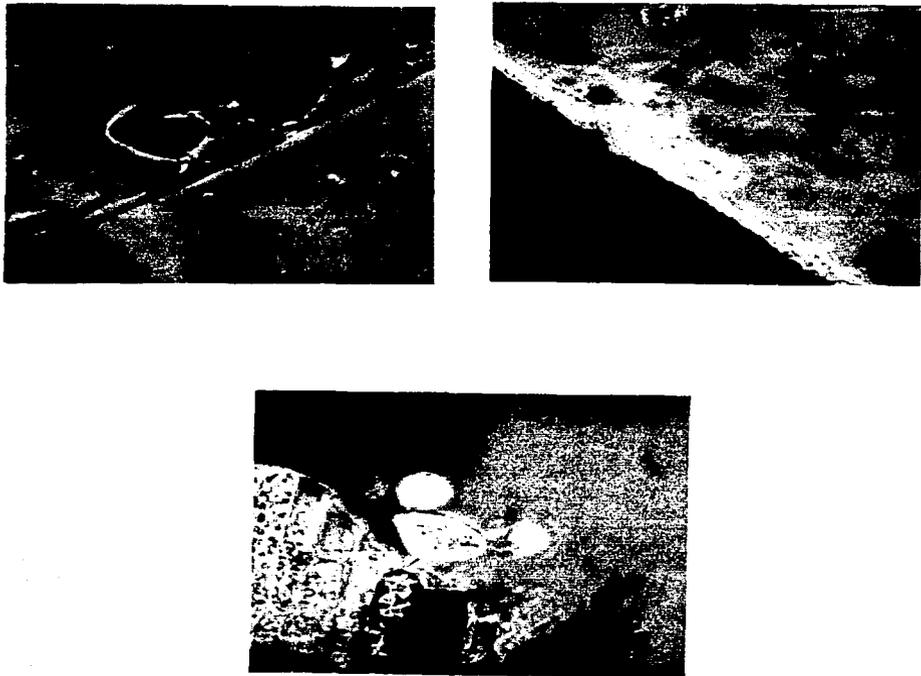


Figura 27. *Acineta corophii*. a) El suctor triangular con el macronúcleo esférico en la parte central. b) El organismo, sus dos fascículos de tentáculos capitados anterolaterales, el macronúcleo esférico, el pedúnculo corto. c) En el cuerpo se observa la vacuola contráctil anterior.

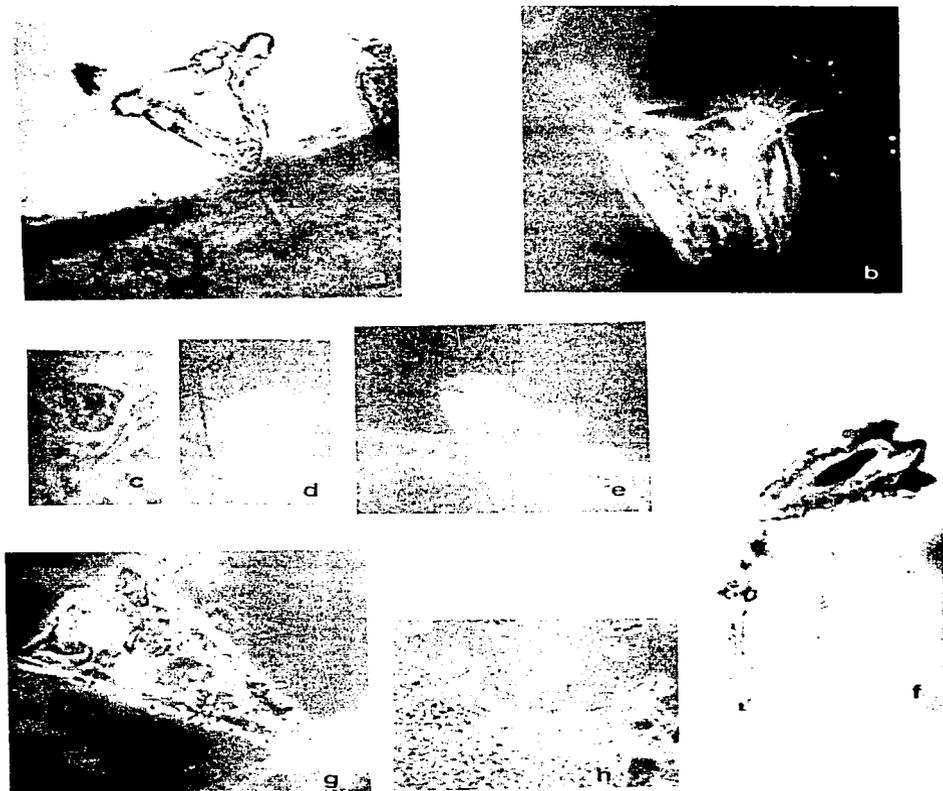


Figura 28. *Acineta tuberosa*. a) Una forma típica del succionador. b) Dentro de la lorica, el cuerpo con los dos lóbulos donde se implantan los tentáculos y la vacuola contráctil anterior. c) El macronúcleo esférico en la parte central. d) y e) Dos succionadores pequeños. f) Se observa en la lorica las estriaciones transversales y en la parte central el macronúcleo ovoide. g) El pedúnculo con ornamentaciones longitudinales, ensanchado a manera de copa donde se asienta la lorica. h) Tres individuos en posición lateral.

Conchacineta complatana (Gruber, 1884) Curds, 1985
(Figuras 29 y 31)

Acineta complatana Gruber, 1884
A. complanata Collin, 1912
Soracineta complanata Jankowski, 1978

Suctor lorigado aplanado lateralmente siendo su anchura mayor que su altura. La loriga es evidentemente de contorno ovalado, de pared lisa, se abre anterolateralmente por medio de una hendidura a través de la cual salen los tentáculos. Presenta un pedúnculo para fijarse al sustrato, sin embargo, ocasionalmente puede desprenderse y fijarse directamente por medio de la loriga o de los tentáculos.

El cuerpo presenta anterolateralmente dos fascículos de tentáculos capitados dispuestos en hilera que se proyectan más allá de la loriga. Existe un macronúcleo esférico situado centralmente y una vacuola contráctil lateral.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A		PEDUNCULO	CUERPO macronúcleo
	altura	anchura		
MINIMO	10	18	20	5
MAXIMO	38	48	65	12
PROMEDIO	24.6	37	45.5	8.7
S	8.5	7.8	18.1	
C V	34.4	21	39.7	
n	10	10	10	4

s:desviación estándar CV:coeficiente de variación
n:número de individuos

Comentario. La hendidura por donde salen los tentáculos, únicamente se puede observar en posición apical. Este ciliado ha sido observado sobre hidrozooos y briozoos (Curds, 1985).

C. complatana presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Feb	1991	Caimanes Tampache	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Ectocarpus</i> sp.
Jun		Caimanes Tampache	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Ectocarpus</i> sp.
Sep		Caimanes Tampache	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Ectocarpus</i> sp.

Familia?

***Pelagacinetta campanula* (Schröder, 1907) Jankowski, 1978**
(Figura 30 y 32)

Tokophrya campanula Schröder, 1907
T. steueri Schröder, 1911
Discophrya campanula Collin, 1912
D. steueri Collin, 1912
Corynophrya campanula Kahl, 1914
C. steueri Kahl, 1914

Es una especie de tamaño mediano, con tecastilo constituido por un ensanchamiento en forma de copa que se continúa con un pedúnculo hueco y largo, con el cual se adhiere al sustrato por medio de un disco basal, esta estructura, ocasionalmente presenta estrias longitudinales. La parte cónica del tecastilo no se presenta en las formas juvenes. El cuerpo está situado en la cima del tecastilo, por tal motivo se encuentra totalmente expuesto, es de contorno ovoide, sin embargo, puede estar comprimido dorsoventralmente y ser de forma discoidal. Muchos tentáculos retráctiles y capitados se localizan anteriormente, alguna veces, se presenta un anillo más externo de tentáculos cortos. El macronúcleo es central, alargado, muy ramificado y puede presentar pequeñas dilataciones lobulares.

Datos morfométrica (μm)

	TECOSTILO			CILIADO	
	c o n o		pedúnculo	c u e r p o	
	longitud	anchura		longitud	anchura
MÍNIMO	46	18	105	46	38
MAXIMO	53	20	305	81	58
PROMEDIO	49.6	19	204	60	44.3
s			70	11.6	6.4
C V			34.3	19.5	14.5
n	2	2	10	10	10

s: desviación standar CV: coeficiente de variación

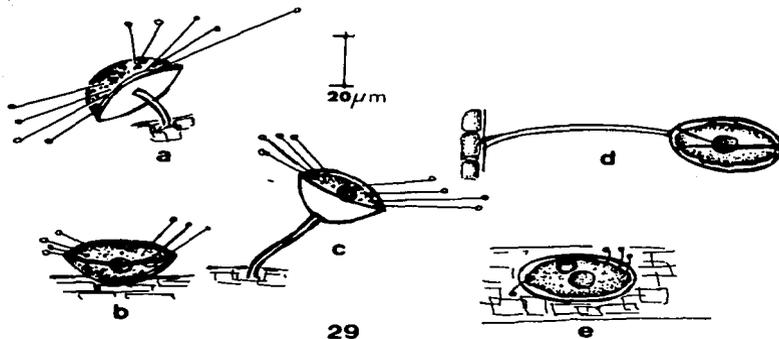
n: número de individuos

Comentario. La parte cónica de tecastilo es difícil de observar, sobre todo, en posición apical.

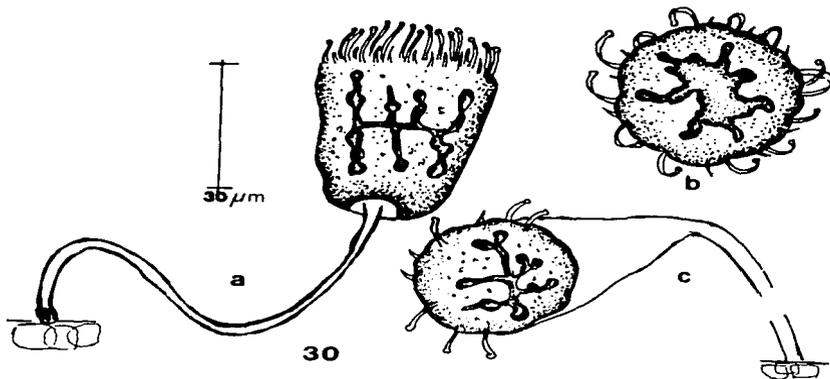
Pelagacineta campanula se ha encontrado como epibionte adherido a copépodos marinos de aguas antárticas (Curds, 1987).

Esta especie tuvo la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Sep	1990	Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
Feb	1991	Tantalamos	<i>Gracilaria verrucosa</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Sep		Tantalamos	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
Jun	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>



29

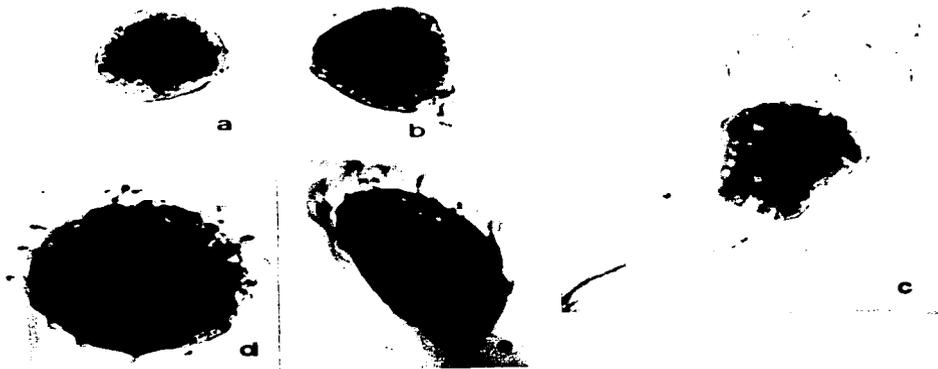


30

Figura 29. *Conchacineta complatana*. El organismo con los tentáculos dispuestos en hilera a) Con el pedúnculo corto. b) Adherido al sustrato directamente por la loriga. c) En la parte media el macronúcleo esférico. d) La hendidura de la loriga por donde salen los tentáculos. e) Vista apical. La vacuola contráctil y el macronúcleo. **Figura 30. *Pelagacineta campanula*.** a) El Cuerpo expuesto con los dos tipos de tentáculos, asentado sobre el extremo anterior del tecostilo. b) La forma discoidal del cuerpo en vista apical. c) Tecostilo con la parte cónica, el pedúnculo y el cuerpo.



31



32

Figura 31. *Conchacineta complatana*. a) La loriga con el cuerpo del suctor. b) La loriga ovoide adherida al sustrato por el pedúnculo. c) La hendidura por la que salen los tentáculos. **Figura 32. *Pelagacineta campanula*.** a) El cuerpo de contorno ovoide, el macronúcleo alargado y ramificado. b) y c) El cuerpo expuesto, los tentáculos, el macronúcleo ramificado con los lóbulos y el pedúnculo. d) En vista apical la forma discoidal. e) Los dos tipos de tentáculos en la parte anterior del organismo.

***Pelagacinetta dibalteria* (Parona, 1881) Curds, 1987
(Figuras 33 y 34)**

Acineta dibalteria Parona, 1881

Tiene un tecastilo conformado por una parte anterior ensanchada en forma de copa que se continúa hacia la parte posterior con el pedúnculo.

El cuerpo no se encuentra expuesto, casi ocupa completamente la copa del tecastilo, es piriforme, redondeado en sección transversal. Esta especie se caracteriza por presentar exclusivamente dos tentáculos capitados, localizados anterolateralmente, los cuales son prensiles y móviles, en ocasiones, dan la apariencia de un par de pequeños cuernos o se pueden relajar completamente hasta tocar el sustrato formando una línea recta e inclinada. En la parte posterior del cuerpo se observa un macronúcleo alargado en forma de salchicha. La vacuola contráctil es central y anterior.

Datos morfométricos (μm)

	T E C O S T I L O		C U E R P O	
	c o p a		pedúnculo	macronúcleo
	longitud	anchura		
MINIMO	21	21	10.5	8
MAXIMO	56	35	14	14
PROMEDIO	43	28.2	12.6	10.7
s	11.3	5.25	1.6	
C V	26.2	18.6	13	
n	10	10	10	3

s: desviación estándar CV: coeficiente de variación
n: número de individuos

P. dibalteria ha sido registrada como epibionte de algas marinas (Curds, 1985).

Fue observada sobre *Enteromorpha flexuosa* de la localidad de Tamiahua, agosto de 1993.

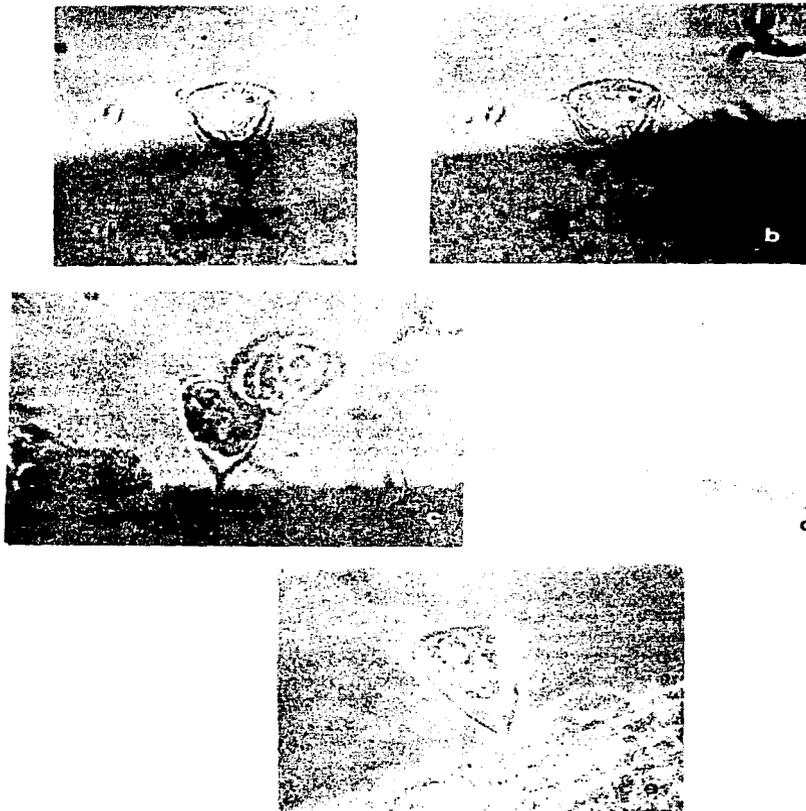


Figura 33. *Pelagacineteta diblateria*. a) El cuerpo ocupando casi toda la parte cónica del tecostilo y los dos tentáculos capitados. b) Los tentáculos en línea recta e inclinada, dirigidos hacia el sustrato. c) El suctor capturando una presa. d) Los dos tentáculos a manera de pequeños cuernos. e) En el cuerpo se observa la vacuola contráctil anterior.

Clase Oligohymenophorea Puytorac et al. 1974
Subclase Peritrichia Stein, 1859
Orden Sessilida Kahl, 1933
Familia Epistylidae Kahl, 1933

***Epistylis bimarginata* Nenninger, 1948**
(Figuras 35 y 37)

Es un ciliado colonial caracterizado por tener las ramificaciones dicotómicas del pedúnculo cortas, no contráctiles y anchas, en cuyos extremos terminales se implantan los zooides, conformándose de esta manera colonias pequeñas.

El cuerpo del ciliado es ancho, de película lisa, con forma casi cilíndrica, el extremo posterior se va adelgazando progresivamente para terminar más o menos de manera truncada. El labio peristomal es muy evidente, está bilobulado, siendo el diámetro del lóbulo inferior casi igual al ancho del cuerpo, en cambio, el superior es más estrecho. El disco epistomal es arqueado, cuando se eleva se mantiene inclinado; el infundíbulo considerablemente amplio, llega aproximadamente hasta la mitad del organismo.

Con la técnica de protargol se apreció la ciliatura oral; las haplocinetias y policinetias dan una vuelta y media en torno al disco epistomal, en el infundíbulo las haplocinetias lo bordean y paralelamente abajo, yace la banda S. Las policinetias al entrar al embudo oral dan un giro para formar de manera arqueada dos juegos de tripletes que en la parte profunda del infundíbulo integrarán los tres penículos. El macronúcleo es en banda, grueso, con forma de C, frecuentemente se dispone en el tercio anterior, rodeando al infundíbulo. Posee una vacuola contráctil al nivel del labio peristomal, en algunos organismos, se observó otra cercana a la terminación del infundíbulo.

Datos morfométricos (μm)

	Z	O	O	I	D	E	COLONIA
	longitud	anchura		\emptyset labio inferior	\emptyset labio superior		altura
MINIMO	44	19		22	15		146
MAXIMO	71	35		38	35		245
PROMEDIO	55.17	26.4		28.4	23.82		203.62
s	10.84	3.33		4.11	4.58		38.14
C V	19.6	12.6		14.47	19.2		18.75
n	23	23		17	17		12

s: desviación standar CV: coeficiente de variación n: número de individuos

Comentario. Nenninger (1948), Stiller (1971) y Schödel (1987) señalan para el zooide una longitud de 75-96.7 μm y una anchura de 33-39 μm , en el presente trabajo, como se puede apreciar en la tabla los organismos presentaron tamaños menores.

Epistylis bimarginata ha sido registrada en diferentes especies de sanguijuelas, isópodos y larvas de tricópteros (Nenninger, 1948; Stiller, 1971; Schödel, 1987).

La distribución de este peritrico fue la siguiente.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Jun		Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>H. beaudettei</i>
Nov		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
			<i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Gracilaria verrucosa</i>
Feb	1991	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
			<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
Feb	1994	Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>

***Epistylis plicatilis* var. *minor* Nenninger, 1948**
(Figuras 36 y 38)

Únicamente se observaron dos colonias con un altura de 146 μ m y 165 μ m respectivamente, sus pedúnculos no retráctiles y muy delgados presentaron sólo una ramificación bifurcada.

Los zooides típicamente tienen forma de trompeta. El disco epistomal es convexo, el infundíbulo llega hasta el tercio anterior del organismo. El macronúcleo en forma de banda, grueso, se localiza en torno al infundíbulo y la vacuola contráctil está al nivel del labio peristomal.

Datos morfométricos (μ m).

	Z O O I D E		
	longitud	anchura	\emptyset
MININIMO	42	13.5	18
MAXIMO	55	17.5	24.5
PROMEDIO	48.2	14.9	20.3
n	4	4	4

n: número de individuos \emptyset : labio peristomal

Comentario. La altura de las colonias observadas fue menor a la señalada por Nenninger (1948), quien menciona que las colonias son largas, alcanzan hasta diez veces la longitud del zooides.

Esta variedad ha sido registrada únicamente por Nenninger (1948) como epibionte de renacuajos.

E. plicatilis var. *minor* fue observada tan sólo en febrero de 1994, sobre el alga clorofita *Enteromorpha flexuosa*, en la localidad ubicada frente al poblado de Tamiahua.

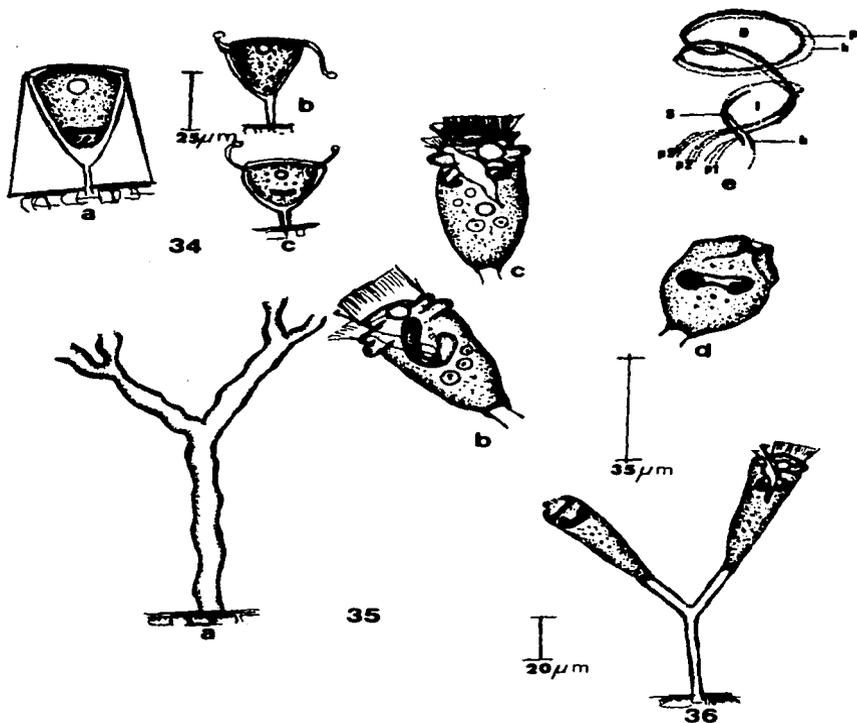


Figura 34. *Pelagacineteta dibalteria*. a) El cuerpo del suctor con los tentáculos totalmente relajados formando una línea recta e inclinada. b) y c) Los tentáculos con diferentes posiciones, la vacuola contráctil y el macronúcleo. **Figura 35.** *Epistylis bisarginata*. a) Las ramificaciones bilobuladas, el infundíbulo, el macronúcleo con diferentes orientaciones. d) Zooide contraído. e) Ciliatura oral. D: disco epistomal, P: policinetias, h: haplocinetias, s: banda S, p: penículos, I: infundíbulo. **Figura 36.** *Epistylis plicatilis* var. *minor*. La colonia con los zooides en forma de trompeta, el macronúcleo en el tercio anterior y la vacuola contráctil al nivel del labio peristomal.



Figura 37. *Epistylis binarginata*. a), b) y c) Colonias con los pedúnculos ramificados dicotómicamente. d) El zoóide con el labio peristomal bilobulado, el macronúcleo en forma de C. e) La ciliatura oral y b: la banda telotroca. f), g), h), i) La ciliatura oral. P: policinetias, h: haplocinetias, I: infundíbulo, t: tripletes, p: penículos.

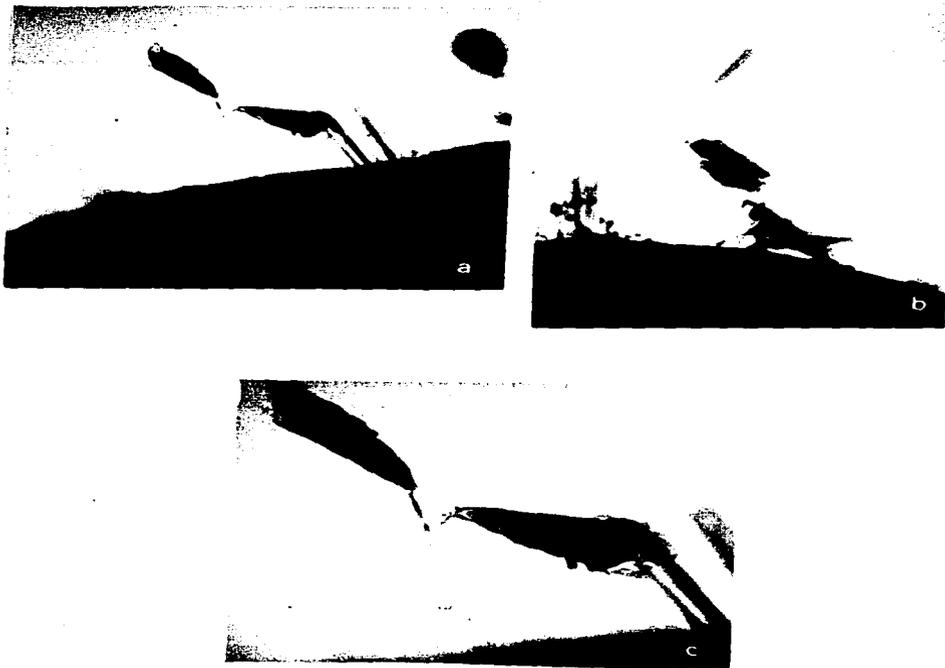


Figura 38. *Epistylis plicatilis* var. *minor*. a), b) y c) Las colonias con las ramificaciones dicotómicas del pedúnculo y los zooides en forma de trompeta.

Familia Vaginicolidae Fromentel, 1874

***Cothurnia annulata* Stokes, 1885**
(Figuras 39 y 44)*Cothurniopsis annulata* (Stokes, 1885) Penard, 1922

Presenta una loriga de pared gruesa con el extremo posterior generalmente redondeado y más ancho que el anterior, internamente tiene un endostilo (pedúnculo interno con el que el ciliado se adhiere a la loriga o al septo, cuando esta estructura se presenta, Warren & Payter, 1991) ornamentado con estrias longitudinales muy evidentes. El pedúnculo externo con el que se fija al sustrato es corto, liso y termina en un pequeño disco basal.

El organismo relajado, es delgado y sobresale más allá de la abertura de la loriga, tiene estriaciones peliculares transversales muy conspicuas. Este ciliado es una de las pocas especies del género *Cothurnia* que presenta una protuberancia anular en la parte media del cuerpo.

El infundíbulo ocupa casi un cuarto de la longitud del ciliado; el disco epistomal cuando se eleva es plano o convexo e inclinado. El macronúcleo en banda, alargado, se encuentra en la mitad del cuerpo, con un tamaño aproximado de un tercio de la longitud del organismo, la vacuola contráctil se localiza anteriormente, muy cerca del infundíbulo.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A			PEDÚNCULO	CILIADO	
	longitud	anchura	abertura		longitud	\emptyset
MIN	32	18	10	3	42	11
MAX	63	25	21	17	77	20
PROM	47	21.5	16	8.1	55.5	15.1
s	8.6	2.45	2.8	3.3	9.6	2.25
C V	18.2	11.4	17.4	40	17.2	14.9
n	25	25	17	25	22	15

MIN:mínimo MAX:máximo PROM:promedio s:desviación standar

CV:coeficiente de variación n:número de individuos

 \emptyset :diámetro del labio peristomal

Cothurnia annulata ha sido registrada sobre fanerógamas y algas, principalmente dulceacuícolas (Warren & Paynter, 1991; Foissner et al. 1992).

Esta especie presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Jun		Caimanes	<i>P. binneyi</i>
		Tampache	<i>Halodule beaudettei</i>
Sep	1990	Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
			<i>Bostrychia radicans</i>
			<i>Rhizophora mangle</i>
Feb	1991	Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Jun		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Tantalamos	<i>H. beaudettei</i>
Sep		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
Nov		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
		Tantalamos	<i>Gracilaria verrucosa</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
Jun		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Abr	1993	Palo Blanco	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Ag		Palo Banco	<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Polysiphonia binneyi</i>
			<i>Rhizoclonium kernerii</i>
		Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Feb	1994	Palo Banco	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>

Cothurnia ceramicola Kahl, 1933

(Figuras 40 y 45)

Tiene una loriga de pared lisa u ondulada, con el extremo posterior redondeado, presenta una doble pared, formando un septo que limita un espacio dentro del fondo de la loriga, en el cual se encuentra un pedúnculo (denominado mesostilo por Warren & Payter, 1991) corto, con estriaciones longitudinales muy evidentes, se continúa con un endostilo también pequeño, Se fija al sustrato por medio de un pedúnculo externo reducido que termina en un disco basal de 5 μ m de diámetro.

Se puede encontrar uno o dos ciliados en cada loriga. La película tiene estriaciones transversales muy evidentes; cuando los organismos se encuentran relajados, un tercio o un cuarto de la longitud del cuerpo sobresale de la abertura de la loriga. El disco epistomal es convexo y el infundíbulo largo. El macronúcleo acintado ocupa casi toda la longitud del cuerpo, la vacuola contráctil se localiza a nivel del labio peristomal.

Datos morfométricos (μ m)

	L O R I G A			ENDOSTILO	PEDÚNCULO	CILIADO	
	longitud	anchura	abertura	MESOSTILO		longitud	Ø
MIN	45.5	21	18	3	3.5	75	18
MAX	80	35	28	10.5	7	106	28
PROM	68.4	28	23.8	6.5	5.2	85.2	22
s	8.23	3.62	3.62		1.14		
C V	14.1	12.9	15.15		22		
n	13	13	13	8	13	5	5

MIN:mínimo MAX:máximo PROM:promedio n:número de individuos
Ø:diámetro del labio peristomal

Comentario. El endostilo tan reducido, es difícil de observar.

Cothurnia ceramicola ha sido registrada como epibionte de cnidarios, poliquetos, briozoos y en algas marinas (Warren & Paynter, 1991).

Esta especie tuvo la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Jun	1990	Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Jun	1991	Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
			<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Jun	1992	Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>

***Cothurnia curvula* Entz (1876), 1884**
(Figuras 41 y 46)

Conthurnia imberbis var. *curvula* Entz, 1876

Su loriga tiene tres pliegues anulares, el extremo posterior es redondeado o ligeramente adelgazado. Carece de endostilo y mesostilo. Una de las características más sobresalientes de esta especie, es la presencia de un engrosamiento bulboso que se presenta en la unión del pedúnculo con la loriga.

El peritrico cuando se extiende llega a la abertura de la loriga o puede sobresalir de ella, las estriaciones peliculares no son muy evidentes, el disco epistomal es convexo y el infundíbulo muy corto. El macronúcleo acintado se localiza longitudinalmente y la vacuola contráctil está a nivel del labio peristomal.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A			PEDUNCULO	C I L I A D O	
	longitud	anchura	abertura		longitud	\emptyset
MIN	42	21	12	5	45	7
MAX	52	28	17	14	58	9
PROM	44.3	24.3	14.6	9.6	51.5	8
n	n	3	3	3	2	2

MIN:mínimo MAX:máximo PROM:promedio n:número de individuos
 \emptyset :diámetro del labio peristomal

Comentario. Warren & Paynter (1991) señalaron que el ciliado relajado llega únicamente a la abertura de la loriga, este carácter no se presentó constantemente, ya que en los organismos observados también sobresalieron de ella.

C. curvula ha sido encontrada como epibionte de copépodos harpacticoides marinos y algas verdes filamentosas dulceacuícolas (Stiller, 1971; Warren & Paynter, 1991).

Esta especie fue observada sobre *Halodule beaudettei* en la recolecta de Tantalamos, durante junio de 1991.

***Cothurnia elegans* Stiller, 1940**
(Figuras 42 y 47)

Presenta una loriga globosa con una longitud de $45\mu\text{m}$ y una anchura de $21\mu\text{m}$. Su pared es ligeramente ondulada, el extremo posterior redondeado es más ancho que el anterior, con un septo interno donde se localiza el mesostilo ancho, muy corto y sin ornamentaciones. La abertura de la loriga es de contorno circular, se adhiere al sustrato por un corto pedúnculo.

El ciliado relajado llega justo a la abertura de la loriga, presenta estriaciones transversales conspicuas. En la parte media del cuerpo sobresale una protuberancia anular como la de *C. annulata*. El disco epistomal es convexo y el infundíbulo poco profundo, ocupa un tercio de la longitud del cuerpo; el macronúcleo acintado tiene anteriormente una curvatura y se dispone longitudinalmente, la vacuola contráctil se localiza abajo del labio peristomal cercana al infundíbulo.

Comentario. El tamaño de este ciliado fue el menor que el observado por Stiller (1971) y el señalado por Warren & Paynter (1991).

Esta especie ha sido registrada sobre algas filamentosas verdes dulceacuícolas y marinas (Felinska, 1965; Stiller, 1971; Warren & Paynter, 1991).

Únicamente un organismo fue observado en junio de 1991, sobre *Halodule beaudettei* en la localidad de Caimanes.

***Cothurnia harpactici* Kahl, 1933**
(Figuras 43 y 48)

Presenta una loriga de forma cilíndrica, generalmente, de paredes lisas, ocasionalmente, puede tener ondulaciones, con el extremo posterior redondeado, ligeramente adelgazado, tiene un septo interno donde se localiza el mesostilo que se continúa con un endostilo corto. El pedúnculo externo puede ser recto o curvilíneo, termina en un disco basal. Los tres pedúnculos poseen estriaciones longitudinales.

Los organismos relajados extienden su cuerpo más allá de la abertura de la loriga, de un tercio a una quinta parte de su longitud. Las estriaciones peliculares son fácilmente observables, el disco epistomal es convexo y el infundíbulo corto.

El macronúcleo en banda yace longitudinalmente, en ocasiones, cuando dos ciliados de una loriga se encuentran contraídos, los macronúcleos se pliegan de la misma manera y dan la impresión de imágenes en un espejo; la vacuola contráctil se ubica debajo del labio peristomal.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A			ENDOSTILO	PEDUNCULO	CILIADO	
	longitud	anchura	abertura	MESOSTILO		longitud	\emptyset
MIN	59.5	28	26	5	7	71	18
MAX	105	31.5	32	10.5	17.5	108.5	21.5
PROM	80.7	30.6	28.5	7	12.6	84.3	19.4
s	13.4	2.5	1.7	2.1	2.5		
C V	16.6	8.3	6	30	20.1		
n	14	14	14	14	14	6	6

MIN:mínimo MAX:máximo PROM:promedio s:desviación standar
C V:coeficiente de variación n:número de individuos
 \emptyset : diámetro del labio peristomal

Comentario. En algunos organismos, las ornamentaciones de los tres pedúnculos son difíciles de percibir, particularmente las del externo. Warren & Paynter (1991) describieron un ciliado por loriga, sin embargo, en el esquema de Kahl (1935) da la apariencia de presentar dos, en el presente trabajo, ambos casos fueron observados. El hecho de que el macronúcleo plegado de dos organismos contraídos, den la apariencia de imágenes en un espejo, es una característica frecuente en el género *Thuricola*, no así en *Cothurnia*.

Esta especie ha sido registrada como epibionte de copépodos harpacticoides (Warren & Paynter, 1991).

Cothurnia harpactici presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i>
Jun		Caimanes	<i>P. binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i>
Sep		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
Nov		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
Feb	1991	Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp. <i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizoclonium kernerii</i> <i>Acantophora spicifera</i>
Sep		Tantalamos	
		Caimanes	<i>Ectocarpus</i> sp.
Nov		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
		Tantalamos	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
Jun		Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tantalamos	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Ag	1993	Palo Blanco	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
Feb	1994	Palo Blanco	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>

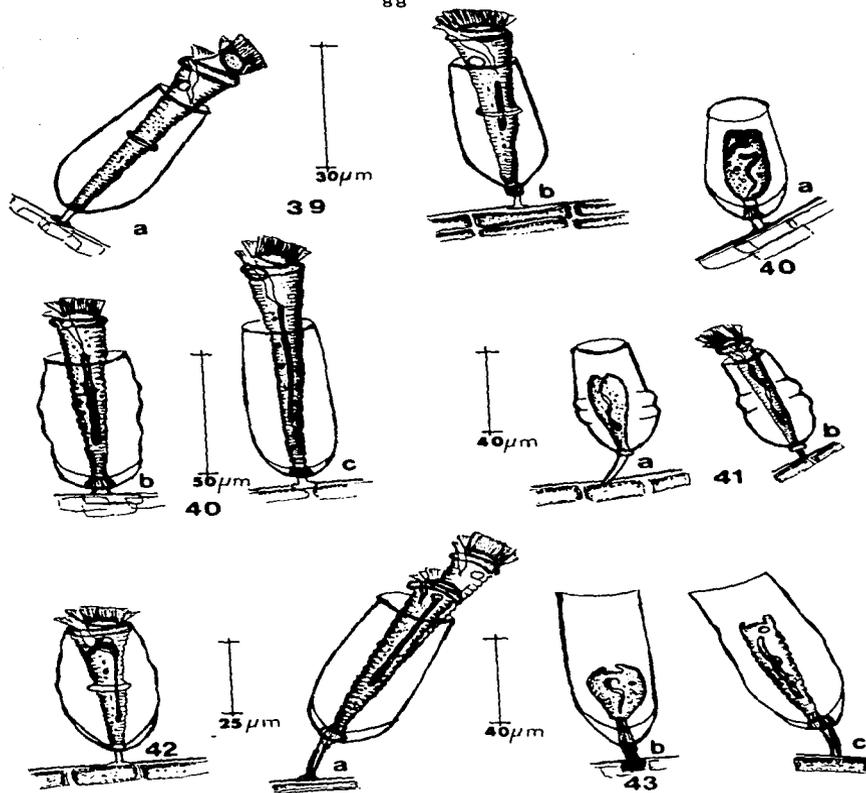


Figura 39. *Cothurnia annulata*. La lorica con el ciliado relajado, a) y b) Dos posiciones del disco epistomal. Figura 40. *Cothurnia ceramicola*. a) Lorica con dos ciliados contraídos. La lorica de pared b) Ondulada y c) Lisa. Figura 41. *Cothurnia curvula*. a) En la lorica las ornamentaciones anulares y el engrosamiento bulboso del pedúnculo. b) El ciliado sobresaliendo un poco de la abertura de la lorica. Figura 42. *Cothurnia elegans*. El ciliado con la protuberancia anular. Figura 43. *Cothurnia harpacticci*. a) Lorica con el septo interno, los tres pedúnculos ornamentados y los ciliados relajados. b) Lorica con el ciliado contraído, el pedúnculo externo con el disco basal. c) Lorica de pared ondulada.

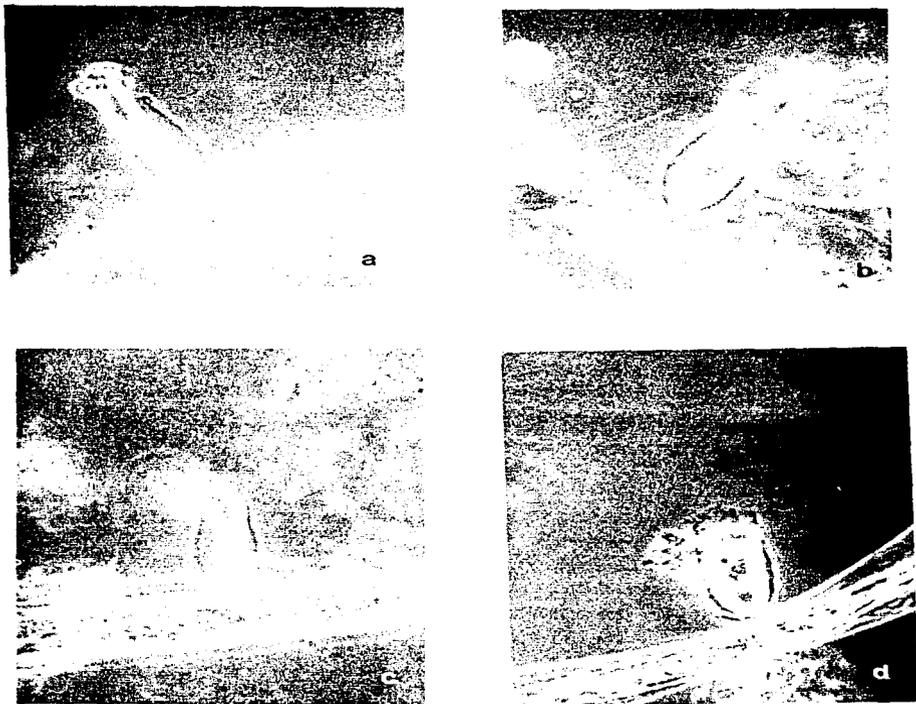


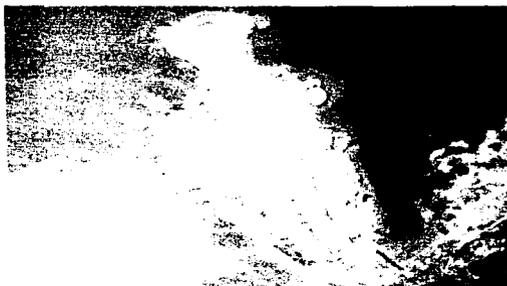
Figura 44. *Cothurnia annulata*. a) y b) El peritrico relajado sobresaliendo de la abertura de la lorica, el pedúnculo externo corto. c) En la parte media del ciliado se observa la protuberancia anular. d) El organismo contraído con la protuberancia anular.



45



Figura 45. *Cothurnia ceramicola*. a) Dos ciliados contraídos dentro de la lorica. b) El fondo de la lorica con el septo interno y su mesostilo, en el cuerpo del ciliado el macronúcleo acintado y plegado. c) La lorica de pared ondulada con detrito y dos ciliados contraídos. Figura 46. *Cothurnia curvula*. Dentro de la lorica el organismo contraído.



48

Figura 47. *Cothurnia elegans*. El peritrico relajado hasta la abertura de la lorica, en la parte media se observa la protuberancia anular. **Figura 48. *Cothurnia harpacticici*.** a) El ciliado relajado sobresaliendo de la lorica, el disco epistomal convexo y el infundíbulo corto. b) El organismo contraído, la lorica con el septo interno, los tres pedúnculos: endostilo, mesostilo y el pedúnculo externo con estriaciones longitudinales. c) Dos ciliados contraídos con el macronúcleo acintado y plegado como las imágenes de un espejo.

***Cothurnia innata* Müller, 1786**
(Figuras 49 y 52)

Cothurnia hofkeri (Hofker, 1930) Kahl, 1933

Su loriga es cilíndrica, de pared lisa, el extremo posterior redondeado se va adelgazando gradualmente hacia la parte anterior, para terminar en la abertura de contorno circular; internamente presenta un endostilo corto. Se adhiere al sustrato por medio de un pedúnculo delgado, frecuentemente arqueado.

El ciliado tiene estriaciones peliculares conspicuas, generalmente cuando se relaja llega hasta la abertura de la loriga, sin embargo, puede sobresalir de ella. El disco epistomal es convexo, el labio peristomal ancho y el infundíbulo corto.

Con la técnica de protargol, únicamente se pudo observar que las policinetias y las haplocinetias dan casi dos vueltas en torno al disco epistomal. El macronúcleo acintado se dispone a lo largo del cuerpo, en algunos organismos se observó la presencia de un micronúcleo en el extremo posterior del cuerpo, la vacuola contráctil se localiza debajo del labio peristomal.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A			PEDUNCULO	C I L I A D O	
	longitud	anchura	abertura		contraído	\emptyset
MIN	42	17.5	14	14	28	15
MAX	60	24.5	18	25	45	21
PROM	52.5	21	15.7	18.7	34	17
S	3.3	1.3	1.7	2.3	7.4	2.4
C V	6.2	6.2	10.6	12.5	21.8	14.2
n	21	21	21	21	15	6

MIN:mínimo MAX:máximo PROM:promedio s:desviación standar
CV:coeficiente de variación n:número de individuos \emptyset :diámetro del labio peristomal

Comentario. El tamaño tan reducido del endostilo dificulta su observación. Warren & Paynter (1991) señalan la presencia de dos ciliados en cada loriga; en el presente trabajo, fue más frecuente encontrar un organismo.

Cothurnia innata ha sido registrada sobre portaobjetos, como epibionte de otros protozoos lorigados y pedunculados y en gastrópodos marinos (Jones, 1974; Warren & Paynter, 1991).

La distribución de esta especie fue la siguiente.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tantalamos	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Nov		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
Jun	1991	Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i> .
Nov		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
Jun	1992	Tantalamos	<i>Polysiphonia binneyi</i>

***Cothurnia maritima* Ehrenberg, 1838**
(Figuras 50 y 53)

Cothurnia cyathus Jaworowski, 1893
C. marina Andrussowa, 1886

Tiene una loriga de pared lisa, ocasionalmente ondulada, presenta diferentes formas, puede ser globosa o tubular, con el extremo posterior redondeado, algunas veces ligeramente adelgazado. Lo más frecuente es la presencia de un endostilo corto sin ornamentaciones, sin embargo, escasos organismos presentaron un septo interno con mesostilo, como el observado en algunos organismos por Felinska (1964) y Jankowski (1985). La abertura de la loriga es de contorno ovoide y se adhiere al sustrato por un pedúnculo externo.

El ciliado relajado, generalmente sobresale de la loriga un tercera parte de su longitud, en ocasiones, se observó que solamente llegó a la abertura de la misma. Presenta estriaciones peliculares finas, el disco epistomal es convexo o ligeramente cónico, el infundíbulo largo ocupa el tercio anterior del cuerpo. El macronúcleo en banda se dispone longitudinalmente, cuando el ciliado se encuentra contraído, el macronúcleo se pliega irregularmente, un micronúcleo fue observado en el tercio posterior del organismo, la vacuola contráctil está abajo del labio peristomal, cercana al infundíbulo.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A			PEDÚNCULO	CILIADO	
	longitud	anchura	abertura		longitud	\emptyset
MINIMO	35	24	20	7	42	18
MAXIMO	56	35	28	17.5	80	25
PROMEDIO	45.7	26.7	25.5	11.9	64.1	20
S	6.2	4.2	3.6	28	12	2.4
C V	13.5	16	14	25	18	12
n	29	29	29	29	15	14

s: desviación standar C V: coeficiente de variación
n: número de individuos \emptyset : diámetro del labio peristomal

Comentario. La variación observada en la forma de la loriga, el que el septo con mesostilo no fuera un caracter constante y que el ciliado relajado no siempre sobresaliera de la loriga, dificultaron la identificación de *C. maritima*.

Cothurnia maritima ha sido registrada en varios sustratos; adherida a portaobjetos, sobre algas y como epibionte de otros protozoos pedunculados y lorigados. (Kahl, 1935; Felinska, 1965; Jones, 1974; Warren & Payter, 1991).

Fue una de las especies más frecuentes, con la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i>
Jun		Caimanes	<i>P. binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Rhizophora mangle</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp. <i>Rhizoclonium kernerii</i>
Nov		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Feb	1991	Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp. <i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i> <i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizoclonium kernerii</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>Ectocarpus</i> sp. <i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp. <i>Rhizoclonium kernerii</i>
		Tantalamos	<i>R. kernerii</i>
Nov		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Rhizoclonium kernerii</i>
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Enteromorpha flexuosa</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp. <i>Rhizophora mangle</i>

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Jun	1992	Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Abr	1993	Tantalamos	<i>Gracilaria verrucosa</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
		Palo Blanco	<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Polysiphonia binneyi</i>
Ag			<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
		Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
		Palo Blanco	<i>Ectocarpus</i> sp.
Nov	1994		<i>Gracilaria verrucosa</i>
			<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tamiahua	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Feb	1994	Tamiahua	<i>E. flexuosa</i>
		Palo Blanco	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tamiahua	<i>E. flexuosa</i>

***Cothurnia trophonias* Dons, 1946**
(Figuras 51 y 54)

Cothurnia pedunculata Dons, 1918
C. nodosa Mereschkowsky, 1879 (pro parte) Dons, 1918

Esta especie presenta una loriga de pared lisa, con forma cilíndrica, el extremo posterior se adelgaza gradualmente, la parte con la que se une al pedúnculo da la apariencia de ser truncada. Internamente, posee un septo donde se localiza el mesostilo ancho, con estriaciones longitudinales muy evidentes, el cual se continúa con un endostilo liso, delgado y alargado, algunas veces, también se observó ornamentado. La abertura de la loriga es de contorno circular, el pedúnculo externo es largo y en ocasiones, parece presentar estriaciones longitudinales muy finas.

Generalmente, cada loriga tiene dos ciliados. El macronúcleo muy alargado se encuentra enrollado irregularmente. Esta especie no pudo ser observada *in vivo*.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A			ENDOSTILO MESOSTILO	PEDUNCULO	CILIADO contraído
	longitud	anchura	abertura			
MIN	81	28	25	7	14	25
MAX	122	42	38	21	25	95
PROM	99.5	34.6	30.7	15	19.2	43
s	11.7	4.5	4.7	3.2	3.3	21.8
C V	11.8	13.1	15.3	21.5	17.3	50.7
n	20	20	20	20	20	22

MIN:mínimo MAX:máximo PROM:promedio s:desviación standar
n: número de individuos CV:coeficiente de variación

Comentario Algunas veces se observó en el endostilo ornamentaciones longitudinales, además, todas las mediciones morfométricas son menores que las señaladas por Warren & Paynter (1991), principalmente las relacionadas con el pedúnculo externo.

Esta especie ha sido observada en el medio marino, sobre algas rodofitas filamentosas, como epibionte de cnidarios y en un grupo de artrópodos, los pantópodos (Warren&Paynter,1991).

La distribución de *Cothurnia trophoniae* fue la siguiente.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i>
Jun	1990	Caimanes	<i>P. binneyi</i>
Jun	1991	Caimanes	<i>P. binneyi</i>
		Tampache	<i>P. binneyi</i>
Feb	1994	Palo Banco	<i>Halodule beaudettei</i>

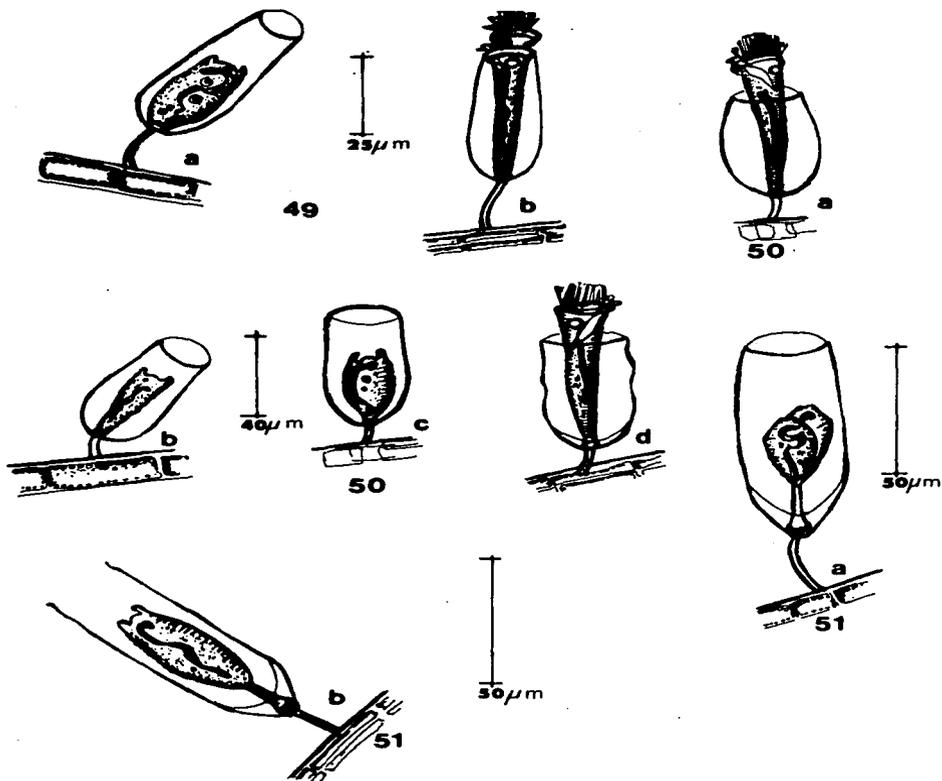


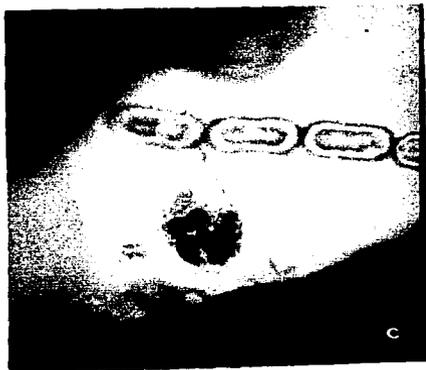
Figura 49. *Cothurnia innata*. a) Loriga con el ciliado contraído, el macronúcleo enrollado irregularmente y el micronúcleo. b) Loriga con dos ciliados relajados, uno llega justo a la abertura y el otro sobresale ligeramente. **Figura 50. *Cothurnia maritima*** a) Loriga globosa, el ciliado relajado con el disco epistomal convexo. b) y c) Loriga tubular, el extremo posterior redondeado. d) Loriga de pared ondulada, con septo interno y mesostilo. **Figura 51. *Cothurnia trophonias*.** a) Loriga tubular con septo, el mesostilo ornamentado y el endostilo delgado y alargado, dos ciliados contraídos. b) Loriga con un organismo y en su línea media el macronúcleo.



a



b



c



Figura 52. *Cothurnia innata*. a) y b) Loriga tubular con un peritrico y el pedúnculo externo largo y delgado. c) En la loriga dos ciliados contraídos con el macronúcleo acintado y plegado de diferente manera. d) Las haplocinetias y policinetias alrededor del disco epistomal.

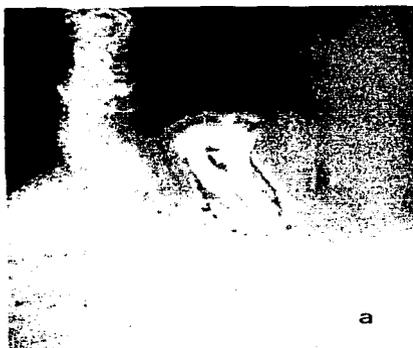


Figura 53. *Cothurnia maritima*. a) La lorica tubular con el extremo posterior redondeado y el ciliado relajado sobresaliendo de la abertura. b) Dentro de la lorica el ciliado contraído con el macronúcleo acintado y plegado. c) El organismo semicontraído. d) La lorica con el extremo posterior adelgazado y el ciliado relajado hasta la abertura.



Figura 54. *Cothurnia trophoniae*. a) La lorica cilíndrica con el extremo posterior adelgazado, truncado, el pedúnculo externo arqueado y el ciliado contraído. b) Dentro de la lorica dos organismos con el macronúcleo acintado y plegado de manera irregular. c) En el fondo de la lorica se observa el septo, el endostilo alargado y el mesostilo ornamentado.

***Cothurniopsis valvata* (Stokes, 1893) Kahl, 1935**
(Figuras 55-57)

Cothurnia valvata (Stokes, 1893)
C. elastica (Penard, 1914)

La característica más sobresaliente del género (con una sola especie) es la presencia de una loriga con bordes plegables, los cuales cierran la abertura cuando el ciliado se contrae, mecanismo fácilmente observable en vista lateral.

Esta especie tiene la loriga de pared lisa, a veces, ligeramente ondulada, con forma sacular, el extremo posterior es redondeado, en ocasiones, ligeramente puntiagudo. En algunos representantes se observó un septo interno, donde se encuentra un mesostilo corto que puede presentar estriaciones longitudinales finas. La abertura de la loriga es de contorno ovoide, se adhiere al sustrato por medio de un pedúnculo delgado que termina en un disco basal.

Se puede encontrar uno o dos ciliados por loriga; cuando se relajan, sobresalen un tercio de su longitud más allá de la abertura. Las estriaciones peliculares son finas.

Los mionemas involucrados en la contracción del peristoma y del cuerpo fueron revelados con la técnica de protargol. El mionema del esfínter se encuentra rodeando al labio peristomal, aparece como una banda o cordón bordeando la abertura del peristoma contraído. Los mionemas somáticos se extienden de la escópula hasta el disco epistomal, formando a la altura de las policinetias y haplocinetias fibras engrosadas y ramificadas que circunscriben el peristoma del ciliado.

El disco epistomal es convexo, el labio epistomal ancho y el infundíbulo es amplio, ocupa el tercio anterior del cuerpo. Las haplocinetias y policinetias orales dan una vuelta completa alrededor del disco epistomal, en sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj. Dentro del infundíbulo las policinetias en línea oblicua llegan hasta el fondo para formar los tres penículos, los cuales son difíciles de distinguir. La banda S, de forma arqueada se dispone enfrente de los penículos. Las haplocinetias recorren el borde externo del infundíbulo. En la abertura del canal se observa paralelamente a las haplocinetias, una corta fila de

cinetosomas muy estrechos que corresponden a la línea germinal.

El macronúcleo en banda alargada recorre al organismo longitudinalmente, cuando el ciliado se contrae presenta diferentes patrones de enrollamiento, en escasos individuos, fue observado un micronúcleo en el extremo posterior del cuerpo. La vacuola contráctil se localiza a nivel del infundíbulo, debajo del labio peristomal.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A			PEDUNCULO	C I L I A D O	
	longitud	anchura	abertura		longitud	\emptyset
MINIMO	49	25	24	9	70	17.5
MAXIMO	60	35	30	25	84	24
PROMEDIO	57	30.8	26.2	16.4	77.8	20.1
s	4.5	4.5	7.7	4.5	6.8	2.0
C V	8	14.6	29.2	27.3	8.7	9.9
n	22	22	13	24	10	10

s:desviación standar CV:coeficiente de variación
n:número de individuos \emptyset :diámetro del labio peristomal

Comentario. La presencia del septo interno con mesostilo estriado, observado solamente en algunos individuos, da la posibilidad de que exista dentro del género más de una especie. Lom (1964) señala que existe una estructura exclusiva de los peritricos, conformada por una corta hilera de cinetosomas, situada abajo de la abertura del infundíbulo que soporta la membrana epistomal, la cual no fue observada.

Cothurniopsis valvata ha sido registrada sobre musgos y algas dulceacuícolas (Kahl, 1935; Warren & Paynter, 1991).

Esta especie tuvo lasiguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i>
Jun		Caimanes	<i>P. binneyi</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
Nov		Caimanes	<i>B. radicans</i>
		Tapache	<i>Ectocarpus sp.</i>
Feb	1991	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Enteromorpha flexuosa</i>

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Feb	1991	Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
Jun		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Polysiphonia binneyi</i>
Jun	1991	Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Nov		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
			<i>Rhizophora mangle</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Rhizophora mangle</i>
Jun		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Tantalamos	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>

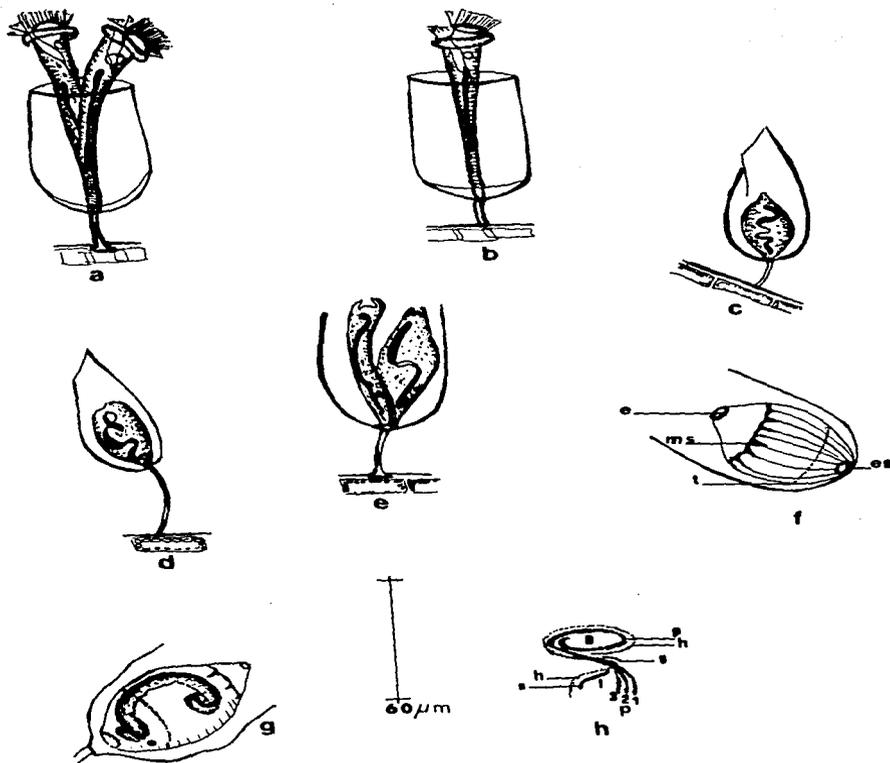


Figura 55. *Cothurniopsis valvata*. a) Loriga con el extremo posterior redondeado, septo, endostilo y dos ciliados relajados. b) Loriga con el extremo posterior ligeramente puntiagudo. c) y d) Vista lateral. Los bordes de la loriga cerrando la abertura al contraerse el ciliado. e) Dos organismos con su macronúcleo y micronúcleo. f) El ciliado contraído con e: el mionema del esfínter, ms: los mionemas somáticos, t: la banda telotroca, es: la escópula. g) El peritrico, su macronúcleo enrollado y el micronúcleo. h) La ciliatura oral, h: haplocinetias, P: policinetias, D: disco epistomal, g: la hilera germinal, s: la banda S y p: los penículos.

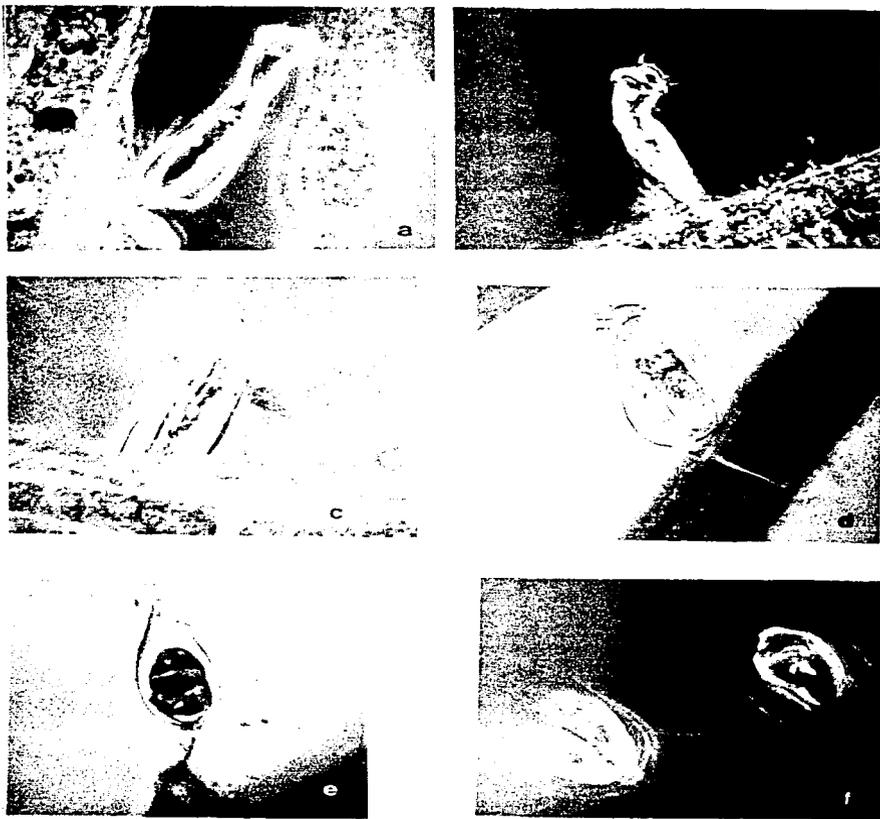


Figura 56. *Cothurniopsis valvata* a) y b) El peritricio relajado, al nivel de la abertura se observa las paredes de la lorica plegadas. c) En uno de los ciliados se observa el disco epistomal convexo. d) El pedúnculo largo, la lorica sacular con un ciliado relajado y otro contraído. e) La abertura de la lorica cerrada y el ciliado contraído. f) En el fondo de la lorica se observa el septo con el mesostilo.

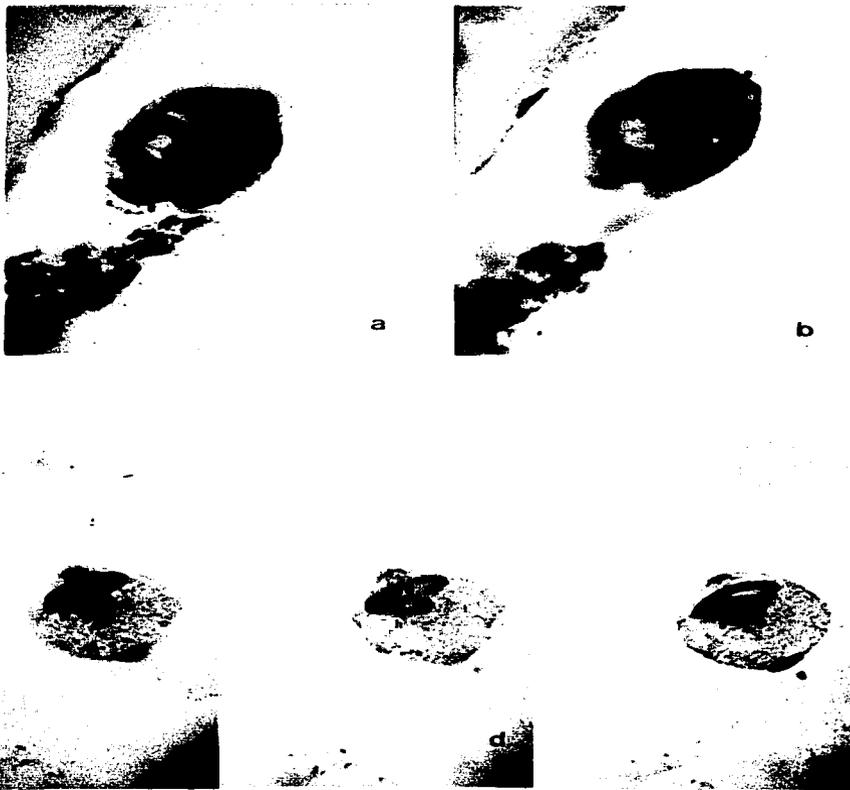


Figura 57. *Cothurniopsis valvata*. a) En el organismo contraído se observa el macronúcleo plegado, el micronúcleo y **es**: la escópula. b) En el ciliado se observa, **e**: esfínter, **M**: mionemas somáticos y **t**: la banda telotroca. c), d) y e) La ciliatura oral, **h**: haplocinetias, **P**: policinetias, **D**: disco epistomal, **I**: infundíbulo y **p**: peniculos.

***Platycola decumbens* (Ehrenberg, 1830) Kent, 1882**
(Figuras 58 y 59)

- Vaginicola decumbens* Ehrenberg, 1830
Platycola ampulla de Fromentel, 1874
P. regularis Fromentel, 1874
P. striata Fromentel, 1874
P. truncata Fromentel, 1874
P. longicollis Kent, 1881
P. longicollis var. *intermedia* Kellicot, 1884 (= *P. intermedia* Kahl, 1935)
P. longicollis var. *reflexa* Mermod, 1914 (= *P. reflexa* Kahl, 1935)
P. amphora Swarczewsky, 1930
P. amphoroides Sommer, 1951

La loriga es acostada de pared lisa u ondulada, de forma considerablemente variable, ovoide o rectangular con los vértices redondeados. En el extremo anterior presenta una abertura de contorno ovoide o rectangular, en ocasiones ligeramente evertida dando la apariencia de un pequeño labio, que se puede abrir directamente en la loriga o encontrarse sobre un cuello corto, el cual es difícil de observar en posición dorsal. Presenta cambio de coloración en relación a la edad, incolora o amarillo pálido en los organismos juvenes, amarillo oscuro o pardo ocre en los maduros.

De uno o dos ciliados se encontraron por loriga. La película presenta estriaciones anulares, los peritricos relajados se extienden considerablemente más allá de la abertura. El disco epistomal es convexo, el infundíbulo ocupa un tercio de la longitud del cuerpo. Las haplocinetias y policinetias dan una vuelta completa en torno al disco epistomal, al llegar a la abertura del infundíbulo realizan un giro para poder continuar en el canal. Las haplocinetias junto con la banda germinal producen un pequeño viraje y bordean al infundíbulo. Las policinetias de manera espiralada se extienden hasta el fondo de la depresión bucal para formar los tres penículos, en frente de los cuales y paralelamente a las haplocinetias se dispone de manera arqueada la banda S. El macronúcleo alargado se ubica longitudinalmente, el cual tiene diferentes patrones de enrollamiento cuando el peritrico se contrae, el micronúcleo se localiza en el tercio posterior del cuerpo y la vacuola contráctil en el anterior, al terminar el infundíbulo.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A					C I L I A D O			
	L	A	cuello		abertura		L	A	Ø
			altura	L	A				
MINIMO	52	24.5	3.5	14	10	87.5	10.5	20	
MAXIMO	98	66.5	8	35	17	125	18	25	
PROMEDIO	71.3	48	5.21	27	11.7	103	11.7	22.2	
S	10.2	8.3	1.3	9.6	2.8				
C V	14.3	17.4	26	36	23.6				
n	20	20	7	15	15	6	6	6	

s:desviación standar CV:coeficiente de variación
 n:número de individuos L:longitud A:anchura
 Ø:diámetro del labio epistomal

Comentario. En las lorigas observadas se presentaron uno o dos organismos, sin embargo, Warren (1982) señaló que pueden encontrarse hasta cuatro ciliados por loriga. *Platycola decumbens* ha sido registrada en el medio dulceacuícola sobre una gran variedad de algas, fanerógamas acuáticas, en conchas de moluscos gastrópodos, larvas de insectos y sustratos inorgánicos (Warren, 1982; Foissner et al. 1992).

La distribución que presentó fue la siguiente.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Sep	1990	Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
Jun	1991	Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
Feb	1992	Tampache	<i>Ectocarpus sp.</i>
Abr	1993	Palo Blanco	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizoclonium kernerii</i>
Nov		Palo Blanco	<i>Halodule beaudettei</i>
Ag		Tamiahua	<i>H. beaudettei</i>
Feb	1994	Palo Blanco	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Halodule beaudettei</i>

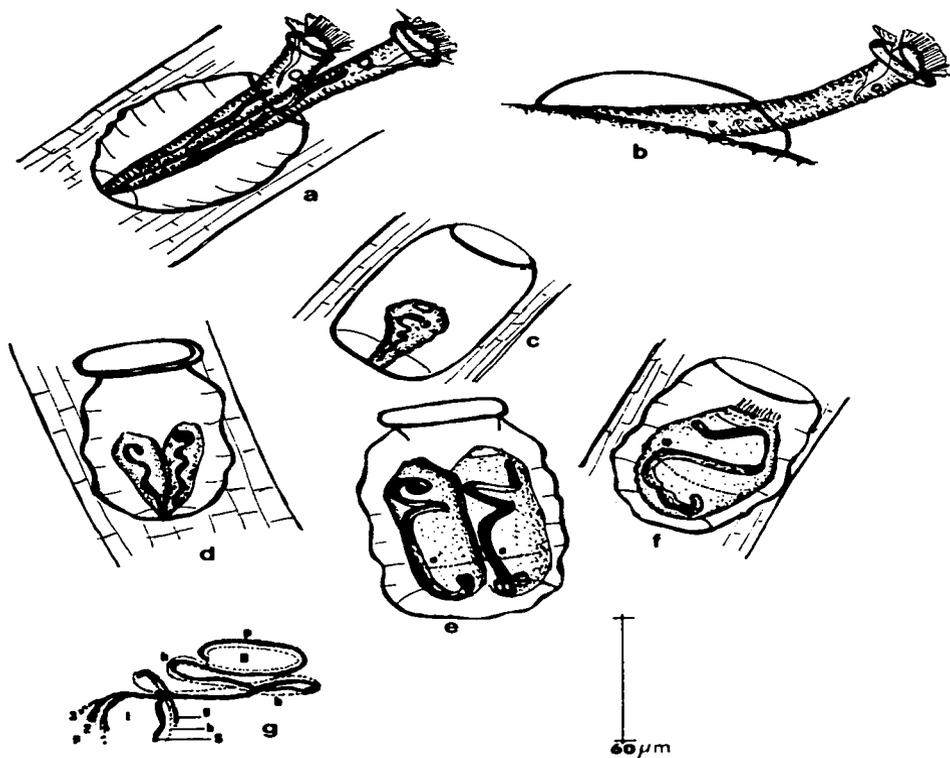


Figura 58. *Platycola decumbens*. a) Loriga ovoide con dos ciliados relajados. b) Vista lateral. c) Loriga rectangular con los vértices redondeados, abertura ovoide. d) Loriga rectangular con los bordes ondulados, cuello, abertura con un pequeño labio. e) Loriga con cuello y abertura de contorno rectangular, dos organismos contraídos con el macronúcleo plegado y la banda telotroca. f) Loriga con un ciliado contraído, su macronúcleo, micronúcleo, banda telotroca. g) Disposición de la ciliatura bucal, D: disco epistomal, h: haplocinetas, P: polycinetas, I: infundíbulo, g: banda germinal, s: banda S, p: peniculos.

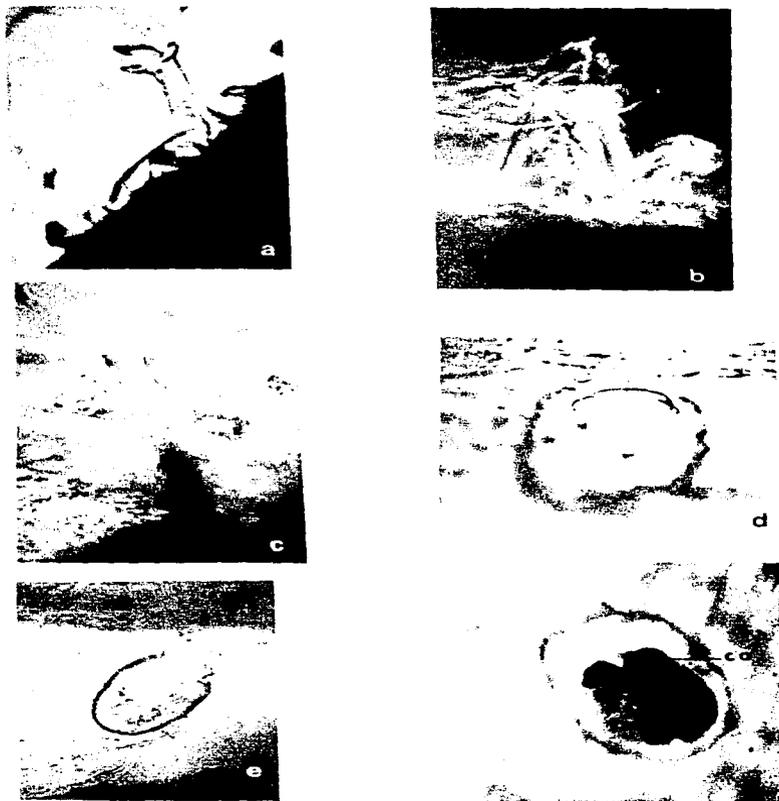


Figura 59. *Platycola decumbens*. a) Vista lateral. El organismo relajado sobresaliendo notablemente de la lorica. b) y c) Los dos peritricos relajados. d) Vista dorsal de la lorica. e) En la lorica se aprecia un cuello corto. f) Dentro de la lorica dos ciliados contraídos con el macronúcleo acintado y plegado, c o: ciliatura oral.

Pyxicola socialis (Gruber, 1879) Kent, 1881
(Figuras 60 y 61)

Cothurnia socialis Gruber, 1879
C. corrugata Davis, 1879

Su loriga es de paredes gruesas, incolora o amarillo pálido, la cual se torna pardo ocre con la edad. Tiene dos zonas claramente diferenciadas, la parte posterior es la más amplia, de contorno ovoide, evidentemente anillada, dando la apariencia de tener los bordes muy ondulados, su extremo terminal es redondeado o ligeramente adelgazado; la parte anterior está constituida por un cuello inclinado de paredes lisas y rectas, en ocasiones, se muestra abombado. El cuello termina en la abertura de contorno ovoide, ocasionalmente está ligeramente evertida formando un labio pequeño. Se adhiere al sustrato por un pedúnculo generalmente largo con disco basal.

El ciliado frecuentemente se fija al fondo de la loriga por un pedúnculo interno con estriaciones longitudinales claramente visibles. Relajado sobresale un poco más allá de la abertura de la loriga, observándose debajo del labio peristomal el opérculo, que es una prolongación del cuerpo a manera de tapa, cuya función es cerrar la base del cuello cuando el organismo se contrae, actuando como una valva, si el opérculo es demasiado pequeño y el organismo se retrae, únicamente cubre el campo bucal.

El infundíbulo ocupa el tercio anterior de la longitud del organismo.

El macronúcleo se encontró acintado y plegado a lo largo del cuerpo, desde el infundíbulo hasta el extremo posterior, donde también se localiza el micronúcleo.

La vacuola contráctil está en el tercio anterior cercana al infundíbulo.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A				PEDUNCULO	CILIADO	
	TOTAL	PARTE POSTERIOR		CUELLO	ABERTURA	longitud	longitud
	longitud	longitud	anchura	altura			
MIN	42	32	28	10	18	10.5	52
MAX	87.5	70	50	17.5	35	157.5	70
PROM	63.6	50.1	34.6	12.7	24.4	67.1	64.7
s	15.8	13.4	5.2	2.62	4.4	37.7	
C V	24.7	26.4	15.2	20.7	18.2	56.2	
n	24	24	24	24	24	24	5

MIN:mínimo MAX:máximo PROM:promedio s:desviación standar
CV:coeficiente de variación n:número de individuos

Comentario. El macronúcleo no fue observado en forma de C como lo señalada Felinska (1965).

Esta especie ha sido registrada en portaobjetos utilizados como sustratos artificiales y como epibionte de algas (Jones, 1974; Trueba, 1978).

La distribución de *Pyxicola socialis* fue la siguiente.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i>
Jun		Tampache	<i>P. binneyi</i>
Sep		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp. <i>Rhizophora mangle</i>
Nov		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
Feb	1991	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tampache	<i>P. binneyi</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Nov		Tampache	<i>R. kernerii</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp
Jun		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i> <i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i>
Abr	1993	Palo Blanco	<i>Polysiphonia binneyi</i>

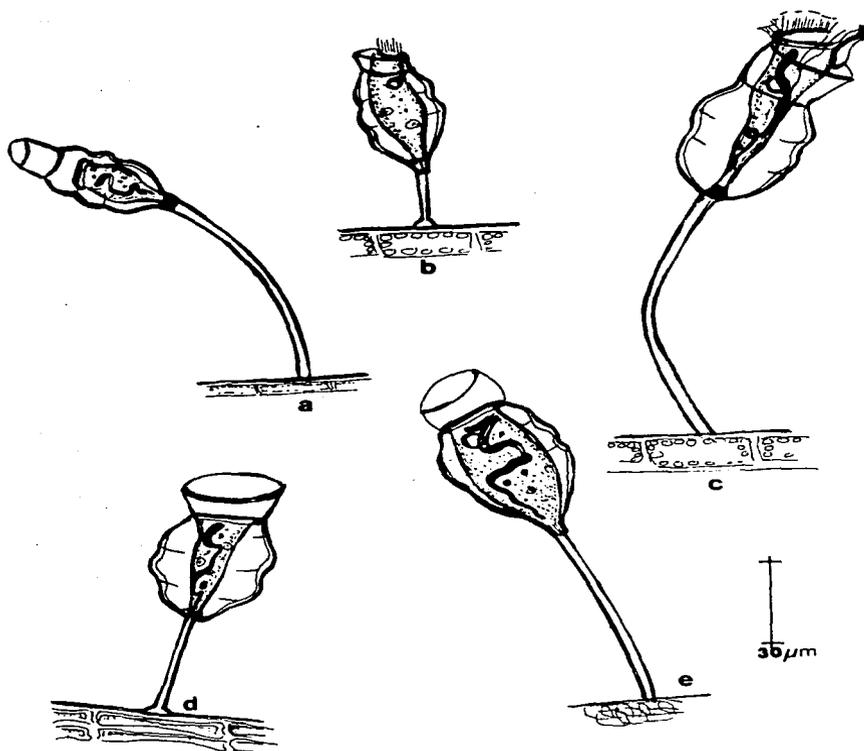


Figura 60. *Pyxicola socialis*. a) Loriga con el ciliado contraído, el opérculo muy reducido cubriendo únicamente el campo bucal; adherida al sustrato por un pedúnculo muy largo. b) El peritrico adherido al fondo de la loriga por un pedúnculo claramente ornamentado, el pedúnculo externo corto y con disco basal. c) A nivel del labio peristomal se observa el opérculo. d) y e) Loriga con el protozoo contraído, el opérculo cerrando la base del cuello y el macronúcleo a lo largo del cuerpo.



Figura 61. *Pyxicola socialis*. a) En la parte anterior y lateral, a nivel del labio peristomal se observa el opérculo. b) La lorica con la parte posterior ondulada y la anterior lisa, el opérculo cubre exclusivamente el campo bucal del ciliado contraído. c) y d) El opérculo cerrando la base del cuello de la lorica, en el cuerpo del organismo se observa el macronúcleo muy largo y plegado.

***Thuricola obconica* Kahl, 1933**
(Figuras 62-64)

Thuricola fimbriate Kelllicot, 1894
T. kamptostoma Bock, 1952

Presenta una loriga alargada de pared lisa o ligeramente ondulada, con una relación promedio longitud/anchura de cuatro. En corte transversal es de contorno elíptico, el tercio posterior se va adelgazando gradualmente, cuando se adhiere al sustrato se ensancha ligeramente dando la impresión de formar un disco basal, ocasionalmente termina de manera truncada o carece del ensanchamiento.

La compleja estructura de cierre que caracteriza al género, está representada por una valva que se sitúa aproximadamente en el tercio anterior de la loriga, un par de filamentos laterales la comunican con el extremo terminal del organismo, estas estructuras son difíciles de apreciar. Cuando el ciliado se encuentra relajado la valva se muestra como una línea recta e inclinada. La abertura de la loriga también es elíptica.

Puede existir en cada loriga uno o dos ciliados, los cuales se encuentran unidos a ésta por medio de un pedúnculo largo y delgado, ocasionalmente ornamentado, también puede presentar un ensanchamiento a manera de copa donde se asientan los protozoos, cuando los ciliados se mantienen relajados sobresalen notablemente más allá de la abertura.

La película tiene ornamentaciones peliculares anulares, el disco epistomal es oblicuo o convexo, el infundíbulo es corto, ocupa menos de un tercio de la longitud del cuerpo. Las haplocinetias y las policinetias realizan casi dos vueltas alrededor del disco epistomal, a continuación dan un giro para introducirse al infundíbulo, las haplocinetias con la hilera germinal adyacente lo circundan. Las policinetias de manera espiralada llegan hasta el fondo del canal para constituir los tres penículos.

De los mionemas que conforman el esfínter del disco epistomal, parten mionemas somáticos anteriores que terminan en un anillo, localizado a la altura de las haplocinetias y policinetias del disco epistomal, del que salen mionemas engrosados que se van adelgazando gradualmente para formar los mionemas somáticos de la parte restante del cuerpo. La banda telotroca se observa en el tercio posterior del

organismo. Un macronúcleo muy alargado y plegado se dispone longitudinalmente, cuando dos cilios contraídos se encuentran en una loriga, los macronúcleos generalmente se enrollan de manera muy semejante, como las imágenes de un espejo, en algunos individuos, el micronúcleo fue observado en el tercio anterior del cuerpo; la vacuola contráctil está cercana al infundíbulo.

Frecuentemente, en la línea media del cuerpo, varias vacuolas digestivas se disponen en hilera.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A				C I L I A D O		
	longitud	anchura	abertura	distancia de la valva a la abertura	pedúnculo	longitud del cuerpo	\emptyset
MIN	125	31.5	32	49	10.5	192	28
MAX	227	63	59.5	80.5	28	274	49
PROM	183.7	45.5	48.4	58.4	16.1	216.2	37.1
s	26.6	8.2	8.1	9.2	4.5	22.2	4.5
C V	14.5	18	16.8	15.7	28.1	10.2	12.2
n	33	33	21	12	31	20	20

MIN:mínimo MAX:máximo PROM:promedio s:desviación standar
CV:coeficiente de variación n:número de individuos
 \emptyset :diámetro del labio peristomal

Thuricola obconica ha sido registrada sobre algas clorofitas y rodofitas, tanto marinas como salobres (Bock, 1952; Biernacka, 1962).

Presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Sep		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
Feb	1991	Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Ag	1993	Palo Blanco	<i>Rhizoclonium kernerii</i> <i>Halodule beaudettei</i>

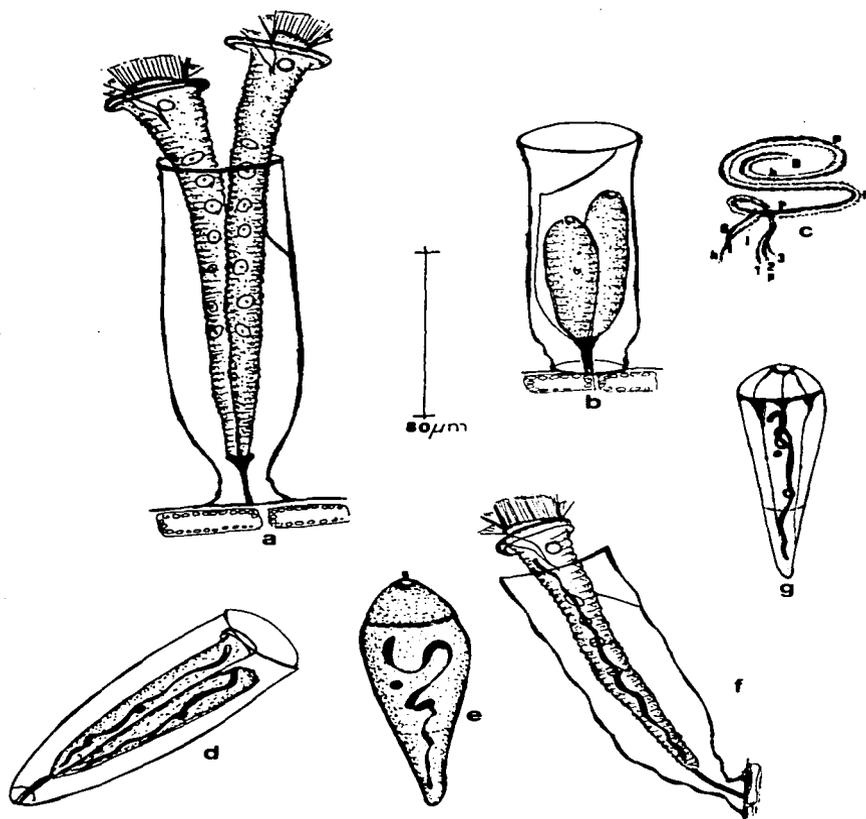


Figura 62. *Thuricola obconica*. a) y b) Los extremos posteriores de la lorica con con diferentes terminaciones. c) La ciliatura oral, D: disco epistomal, h: haplocinetias, P: policinetias, G: hilera germinal, p: penáculos, I: infundíbulo. d) Lorica con el extremo posterior adelgazado, en los ciliados los macronúcleos con el mismo patrón de enrollamiento. e) El peritrico con el esfínter, macronúcleo, micronúcleo y la banda telotroca. f) Lorica de pared ondulada. g) Ciliado contraído con los mionemas somáticos, macronúcleo, micronúcleo y la banda telotroca.

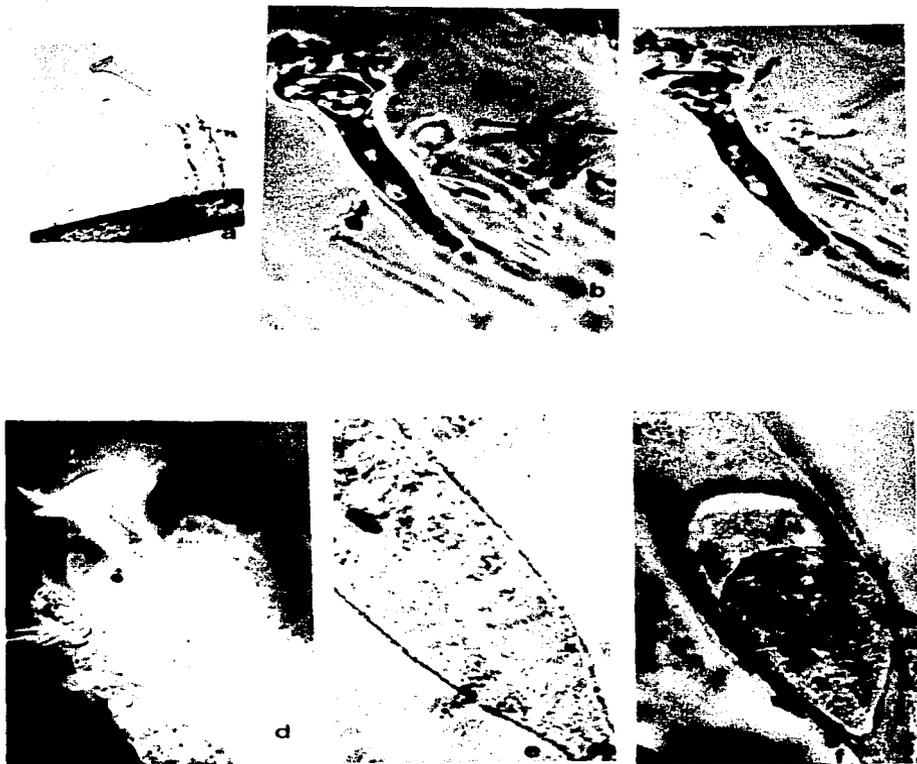


Figura 63-- *Thuricola obconica*. a) El peritrico relajado sobresaliendo significativamente de la lorica. b) y c) En el cuerpo del organismo las vacuolas digestivas dispuestas en hilera. d) El ciliado relajado con el disco epistomal arqueado y el infundibulo muy corto. e) Dentro de la lorica uno de los filamentos que une la valva con el ciliado. f) En el extremo posterior del peritrico, se observa parte del pedúnculo con finas estriaciones longitudinales.



Figura 64. *Thuricola obconica*. a) y b) Diferentes formas de lorica con el ciliado adherido al fondo de la misma por un pedúnculo largo y delgado. c) y d) En el ciliado se observa el macronúcleo muy alargado, plegado y el micronúcleo en el tercio anterior del cuerpo. e) y f) Ciliatura oral. h: haplocinetias, P: policinetias, D: disco epistomal, I: infundíbulo, p: peniculos.

Thuricola valvata (Wright, 1858) Kahl, 1933
(Figuras 65-68)

Vaginicola valvata Wright, 1858
Cothurnia operculata Gruber, 1879
Thuricola operculata Kent, 1881
Cothurnia valvata Dons, 1922
Thuricola aestuarii Biernacka, 1963

Posee una loriga de forma muy variable, con una relación promedio longitud/anchura de 3.7. Habitualmente es casi cilíndrica, con pared lisa, eventualmente ondulada, ocasionalmente en el tercio anterior se presenta un abultamiento en el lugar donde se localiza la valva, la cual está compuesta por dos membranas, que pueden ser planas, biconvexas, plano-convexas o cóncavo-convexas; en posición frontal los bordes laterales se ven engrosados, dando la apariencia de ser dos valvas, de los que parten los filamentos laterales hacia la región terminal del ciliado, los cuales en muy raras ocasiones son visibles. El extremo posterior puede ser redondeado, adelgazado o mostrarse plegado y formar una base aplanada para adherirse al sustrato. La abertura de la loriga es circular o semicircular.

Uno o dos peritricos se pueden encontrar por loriga, generalmente se fijan directamente por el extremo posterior, eventualmente, se pueden adherir por un pedúnculo corto que no alcanza más de $4\mu\text{m}$ de longitud. El organismo relajado sobresale, en muchas ocasiones, significativamente más allá de la abertura.

La película tiene estriaciones transversales, el disco epistomal es plano, ligeramente convexo o inclinado, el infundíbulo ocupa menos de un tercio de la longitud del cuerpo. Una característica muy notable de la ciliatura bucal de *T. valvata*, es el enrollamiento tan pronunciado que muestran las haplocinetias y las policinetias al producir una vuelta y media en torno al disco epistomal, posteriormente dan un giro para penetrar al infundíbulo. Las haplocinetias y la hilera germinal lo bordean y las policinetias realizan dos vueltas espiraladas, de las cuales una es más grande que la otra, en el fondo del canal integran los tres penáculos.

Con la técnica de protargol además de observarse la compleja ciliatura oral, se pudo poner de manifiesto el esfínter y la banda telotroca.

El macronúcleo muy alargado se dispone longitudinalmente; en el caso de encontrarse dos ciliados dentro de una loriga, los macronúcleos habitualmente presentan los mismos patrones de enrollamiento, como las imágenes de un espejo, en algunos organismos fue observado el macronúcleo en el tercio anterior del cuerpo. La vacuola contráctil se localiza debajo del labio peristomal contigua al infundíbulo.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A				C I L I A D O	
	longitud	anchura	distancia de la valva a la abertura	abertura	longitud	\emptyset
MINIMO	122.5	35	31	38.5	152	21
MAXIMO	241	66.5	91	87.5	368	66.5
PROMEDIO	182.5	49.2	67.3	56.2	235	46.2
S	39.6	7.2	17.1	9.5	42.1	12.2
C V	21.7	14.7	25.3	16.8	18	26.5
n	53	53	24	39	33	22

s:desviación standar CV:coeficiente de variación n:número de individuos
 \emptyset :diámetro del labio peristomal

Comentario. Trueba (1980) consideró que los caracteres de *Thuricola valvata* y *T. obconica* se traslapan. Sin embargo, en presente estudio, por las características anteriormente señaladas, se pudo diferenciar a las dos especies.

Thuricola valvata ha sido registrada en el medio marino sobre algas rodofitas y clorofitas, como epibionte de briozoos y adherido a portaobjetos. (Wailles, 1943; Bock, 1952; Jones, 1974; Trueba, 1980).

La distribución que presentó fue la siguiente.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i>
		Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i>
Sep		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Rhizophora mangle</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Sep	1990	Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
Nov		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
Feb	1991	Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
			<i>Bostrychia radicans</i>
			<i>Enteromorpha flexuosa</i>
			<i>Rhizophora mangle</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tampache	<i>P. binneyi</i>
			<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Rhizophora mangle</i>
			<i>Acantophora spicifera</i>
Sep		Tantalamos	<i>Rhizophora mangle</i>
		Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Rhizophora mangle</i>
			<i>Acantophora spicifera</i>
Nov		Tantalamos	<i>Rhizophora mangle</i>
		Caimanes	<i>R. mangle</i>
		Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
			<i>Rhizophora mangle</i>
			<i>R. mangle</i>
		Tampache	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tantalamos	<i>H. beaudettei</i>
Jun		Caimanes	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Rhizophora mangle</i>
			<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Polysiphonia binneyi</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
			<i>Acantophora spicifera</i>
Abr	1993	Palo Blanco	<i>Gracilaria verrucosa</i>
			<i>Polysiphonia binneyi</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
			<i>Gracilaria verrucosa</i>
Ag		Palo Blanco	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
			<i>Enteromorpha flexuosa</i>
		Tamiahua	<i>Halodule beaudettei</i>
Feb	1994	Palo Blanco	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
		Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>

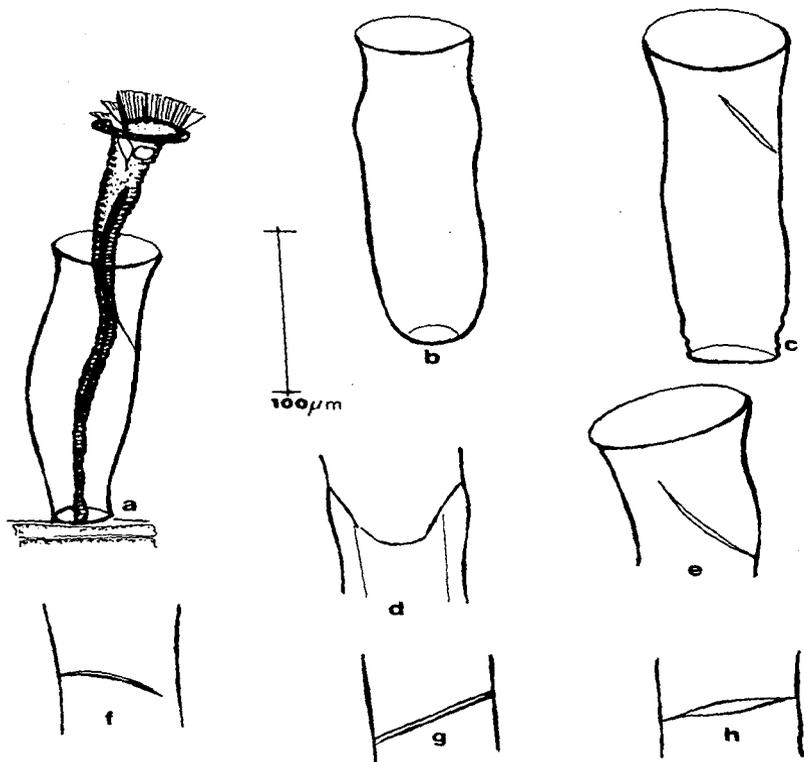


Figura 65. *Thuricola valvata*. a) Loriga de pared lisa con el extremo posterior adelgazado y el ciliado relajado. b) y c) Diferentes formas de la loriga. d) Vista frontal. Los bordes laterales de la valva engrosados y los dos filamentos que la unen con el organismo. e), f), g) y h) Diferentes posiciones y formas de la valva.

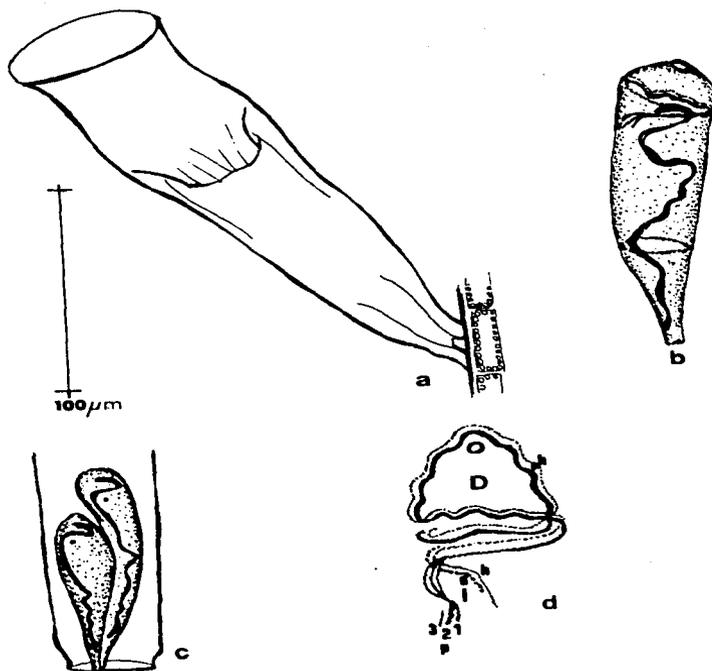


Figura 66. *Thuricola valvata*. a) Vista frontal. La lorica con pared ondulada, en el fondo un pedúnculo corto. b) El peritrico con el esfínter, el macronúcleo plegado, el micronúcleo y la banda telotroca. c) En la lorica dos cilios contraídos con los macronúcleos plegados de la misma manera. d) La ciliatura oral, D: disco epistomal, h: haplocinetas, P: policinetas, G: hilera germinal, I: infundíbulo, p: penicilos.

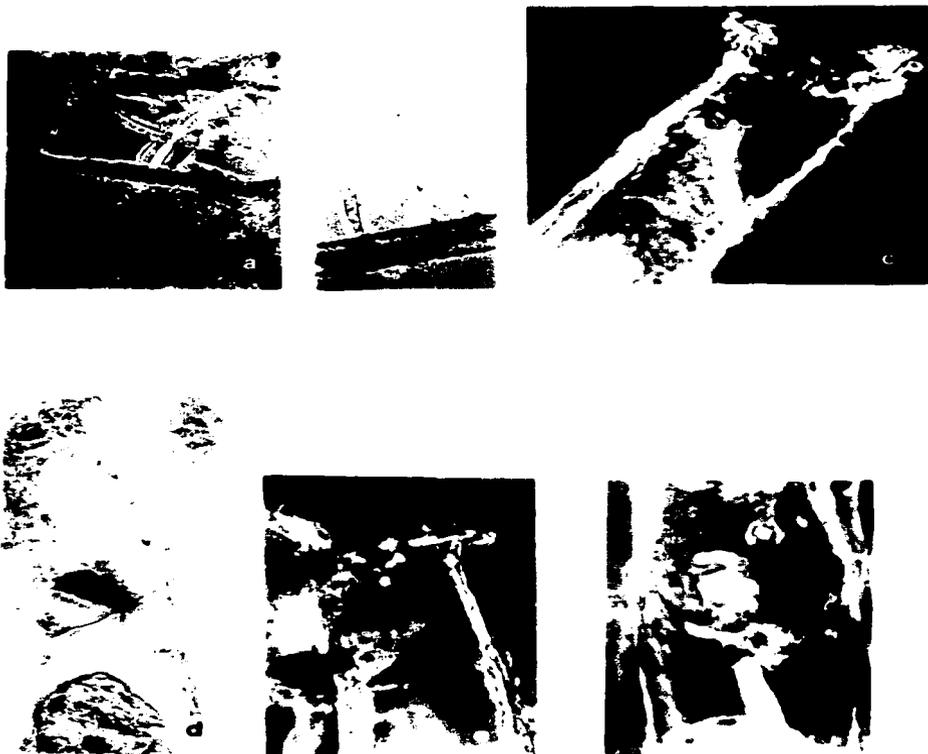


Figura 67. *Thuricola valvata*. a) y b) Los peritricos relajados sobresaliendo de la lorica. c), d) y e) Diferentes formas y posiciones de la valva. f) Vista frontal. Los bordes de la valva engrosados con los dos filamentos laterales.



Figura 68. *Thuricicola valvata*. a), b) y c) Diferentes formas y asentamientos de la loriga en el sustrato. d) y e) Ciliatura oral, D:disco epistomal, h:haplocinetias, P:policinetias, I:infundíbulo, g:hilera germinal, p:penículos. f) En el cuerpo del ciliado el macronúcleo muy plegado.

Vaginicola amphora Kahl, 1928
(Figuras 69 y 70)

Se caracteriza por presentar una loriga sacular, aplanada lateralmente, de pared gruesa, lisa, ocasionalmente es ondulada. Se adhiere al sustrato por el extremo posterior, el cual tiene aspecto de una base plana, lisa, ancha, con los márgenes redondeados, hacia la parte anterior se va adelgazando de forma gradual, ocasionalmente puede presentar una constricción antes de llegar a la abertura, la cual es convexa y en vista apical da la apariencia de un ojal.

Lo más frecuente, fue encontrar dos ciliados robustos unidos directamente a la loriga por medio de un adelgazamiento del cuerpo, relajados sobresalen de la abertura, aproximadamente un cuarto de la longitud del cuerpo.

Presenta evidentes estriaciones peliculares transversales. El disco epistomal es convexo, el infundíbulo ocupa el tercio anterior del organismo. El macronúcleo se dispone longitudinalmente, es alargado y grueso, cuando los organismos se encuentran contraídos, tienen diferentes patrones de enrollamiento. La vacuola contráctil se localiza debajo del labio peristomal adyacente al infundíbulo.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A				C I L I A D O	
	longitud	anchura	constricción	abertura	longitud	\emptyset
MIN	53	25	21	28	68	25
MAX	91	52.5	35	42	113	30
PROM	75.8	42.7	29.6	36.2	85.2	27
s	9.8	11.2		4.5		
C V	7.7	3.8		8.1		
n	15	14	4	10	5	3

MIN:mínimo MAX:máximo PROM:promedio s:desviación standar
CV:coeficiente de variación n:número de individuos
 \emptyset :diámetro del labio peristomal

Vaginicola amphora ha sido registrada únicamente sobre algas xantofitas marinas (Kahl, 1935).

Presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
			<i>Polysiphonia binneyi</i>
Nov		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
Jun	1991	Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Sep		Caimanes	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Jun	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>

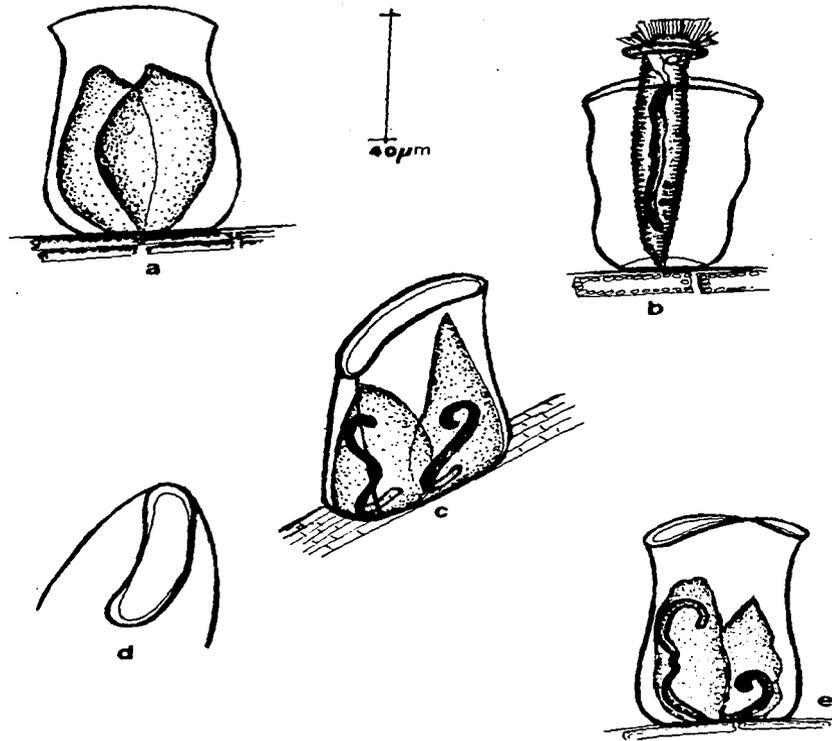


Figura 69. *Vaginicola asphora*. a) Loriga sacular con la constricción antes de llegar a la abertura convexa. b) Loriga de paredes onduladas y el organismo robusto relajado. c) Vista lateral. La base plana de la loriga con los bordes redondeados, los peritricos contraídos, los macronúcleos largos, plegados y gruesos. d) La abertura con forma de ojal. e) En la loriga dos ciliados contraídos y los macronúcleos con diferentes patrones de plegamiento.



Figura 70. *Vaginicola amphora*. a) En la lorica dos ciliados robustos contraídos, sus macronúcleos enrollados de diferente forma. b) Las paredes de la lorica ligeramente onduladas. c) Vista lateral. La abertura en forma de ojal.

Vaginicola ingenita (O.F. Müller, 1786) Kent, 1881
(Figuras 71 y 73)

Trichoda ingenita O.F. Müller, 1786
Planycola ingenita Fromentel, 1876

La loriga de este peritrico es corta, ancha, frecuentemente su anchura corresponde a la mitad de su longitud. El extremo posterior es redondeado y más ancho que el anterior, en algunas ocasiones, puede presentar en este extremo un ligero abultamiento, hacia la parte anterior se va adelgazando gradualmente para terminar en la abertura, que es de contorno casi circular.

Uno o dos ciliados se pueden encontrar por loriga, relajados llegan únicamente hasta la abertura o pueden sobresalir ligeramente. La membrana pelicular presenta finas estriaciones anulares. El disco epistomal es convexo y el infundíbulo ocupa un tercio de la longitud del cuerpo, el macronúcleo acintado se dispone a lo largo del organismo, la vacuola contráctil está en el extremo anterior cercana al infundíbulo.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A			C I L I A D O	
	longitud	anchura	abertura	longitud	\emptyset
MINIMO	40	21	18	42	18
MAXIMO	70	35	28	75.6	26
PROMEDIO	50.6	25.2	20.8	56.9	22.2
S	9.8	6.1	3.2		
C V	5.1	4.1	5.2		
n	10	10	10	4	4

s: desviación standar CV: coeficiente de variación n: número de individuos
 \emptyset : diámetro del labio peristomal

Vaginicola ingenita ha sido observada sobre portaobjetos sumergidos en el medio salobre, en algas, fanerógamas dulceacuícolas y como epibionte en diferentes especies de peritricos (Jones, 1974; Foissner et al. 1992).

La distribución de la especie fue la siguiente.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Nov		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
Feb	1991	Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Jun		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Rhizophora mangle</i>
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Jun	1992	Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Polysiphonia binneyi</i>

***Vaginicola tincta* Ehrenberg, 1830**
(Figuras 72 y 74)

La loriga de este ciliado es de pared lisa, de forma casi cilíndrica o ligeramente cónica. Está adherida al sustrato por una base lisa y ancha, su abertura es de contorno circular u ovoide

Se observaron uno o dos ciliados robustos por loriga. Los organismos relajados sobresalen un tercio de la longitud del cuerpo más allá de la abertura, . Presenta finas estriaciones peliculares transversales. El disco epistomal es convexo y el infundíbulo corto. El macronúcleo acintado se localiza longitudinalmente; la vacuola contráctil está debajo del labio peristomal, cercana al infundíbulo.

Datos morfométricos (μm)

	L O R I G A			C I L I A D O	
	longitud	anchura	abertura	longitud	\emptyset
MINIMO	49	25	17.5	70	21
MAXIMO	98	44	28	80.5	21
PROMEDIO	74.6	33	20.5	75.2	21
n	6	6	6	2	2

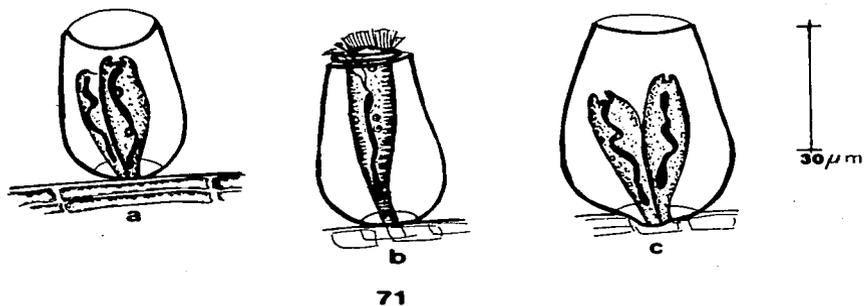
n: número de individuos \emptyset : diámetro del labio peristomal

Comentario. Esta especie fue descrita por Vucetich & Escalante (1979) como *Vaginicola lagena* Kahl, 1935 y es considerada como *V. tincta* por Foissner et al. 1992.

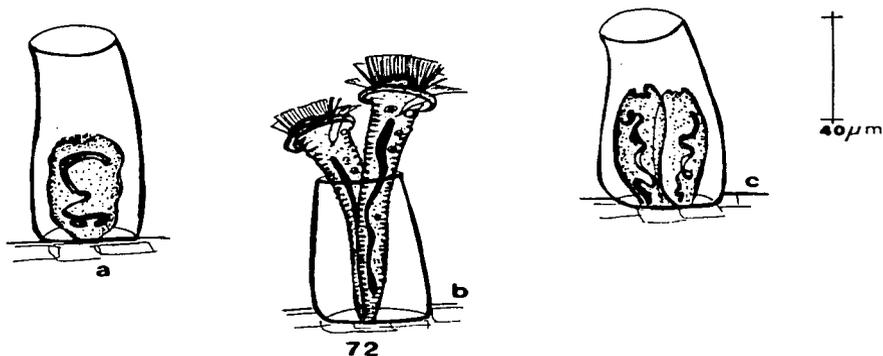
Ha sido registrada como epibionte de algas filamentosas verdes, fanerógamas acuáticas y sobre sustratos inertes (Foissner et al. 1992).

Presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Sep	1990	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
Jun	1991	Tampache	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>

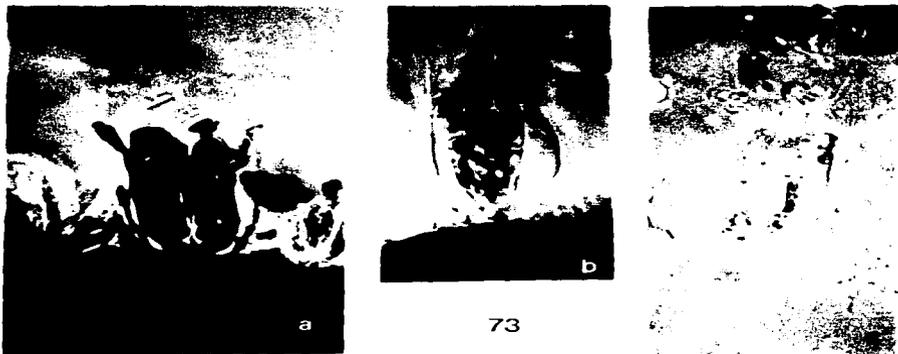


71



72

Figura 71. *Vaginicola ingenta*. a) Loriga con dos ciliados contraídos y la abertura de contorno casi circular. b) El peritricio relajado hasta la abertura de la loriga, su macronúcleo dispuesto longitudinalmente. c) El extremo posterior de la loriga tiene un ligero abultamiento. **Figura 72. *Vaginicola tinctoria*.** a) Loriga casi cilíndrica con un ciliado robusto contraído. b) Dos ciliados relajados sobresaliendo más allá de la abertura. c) Loriga con dos ciliados contraídos, sus macronúcleos con diferentes patrones de enrollamiento.



73



74

Figura 73. *Vaginicola ingenita*. a), b) y c) Diferentes formas de lorica, los ciliados robustos contraídos y sus macronúcleos con diferentes formas de enrollamiento. **Figura 74.** *Vaginicola tineta*. a) y b) En la lorica cilíndrica, el ciliado robusto contraído, su macronúcleo acintado y plegado.

Vaginicola vas Swarczewsky, 1930
(Figura 75)

Posee una loriga de pared lisa, el extremo posterior se adelgaza gradualmente terminando en punta, la parte media presenta la mayor anchura, esta parte se continúa con el tercio anterior constituyendo una especie de cuello, el cual se ensancha ligeramente para terminar en la abertura, cuya forma es de ojal.

En cada loriga se observaron dos ciliados siempre contraídos, con el macronúcleo acintado dispuesto longitudinalmente.

Datos morfométricos (μ m)

	L O R I G A				CILIADO
	longitud	anchura	cuello	abertura	contraído
MINIMO	122	38.5	30.5	42	87
MAXIMO	126	41	31.5	42	105
PROMEDIO	124	39.7	31	42	96
n	2	2	2	2	4

n: número de individuos

V. vas ha sido registrada como epibionte de gamáridos marinos (Kahl, 1935).

Esta especie únicamente fue observada sobre el pasto marino *Halodule beaudettei*, en la localidad de Tantalamos durante el muestreo hecho en junio de 1991.

Vaginicola wangi (Wang & Nie, 1933) Kahl, 1935
(Figuras 76 y 80)

Cothurnia wangi Wang & Nie, 1933

Presenta una loriga ancha, de paredes lisas, la mitad anterior cilíndrica y la posterior cónica, con una abertura de contorno circular.

Únicamente se encontró un ciliado robusto en cada loriga, generalmente contraído, relajado escasamente sobresale de la abertura. La película tiene estriaciones transversales finas, el disco epistomal es ligeramente convexo, el infundíbulo ocupa casi un tercio de la longitud del organismo.

Con la técnica de protargol se pudo observar el esfínter, los mionemas somáticos engrosados que se originan en el extremo anterior, los cuales se van adelgazando al recorrer longitudinalmente el cuerpo del organismo, también se puso de manifiesto la banda telotroca.

El macronúcleo acintado se dispone a lo largo del cuerpo y el micronúcleo en el tercio anterior; la vacuola contráctil está debajo del labio peristomal, cercana al infundíbulo.

Datos morfométricos (μm)

	L	O	R	I	G	A	CILIADO
	longitud	anchura		abertura		contraído	
MINIMO	91	56		56		79	
MAXIMO	135	59		59		116	
PROMEDIO	114	56.7		56.7		106.2	
n	4	4		4		4	

n: número de individuos

Este peritrico lorigado ha sido registrado sobre algas marinas y en portaobjetos utilizados como sustratos artificiales (Kahl, 1935; Jones, 1974).

La distribución de *V. wangi* fue la siguiente.

MES AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Jun 1990	Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
Jun 1991	Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Agos 1993	Palo Blanco	<i>Rhizoclonium kernerii</i>

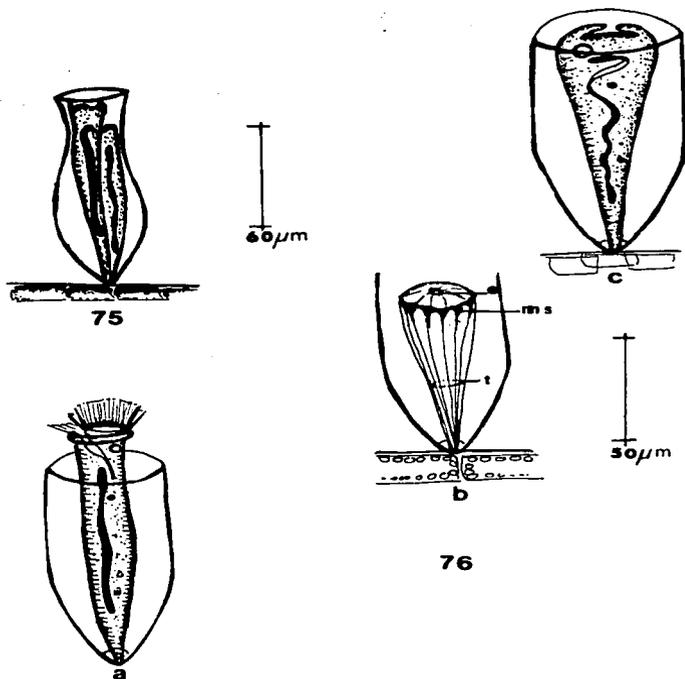


Figura 75. *Vaginicola vas*. Loriga con los ciliados contraídos, el macronúcleo acintado dispuesto longitudinalmente. **Figura 76. *Vaginicola wangi*.** a) El organismo relajado sobresaliendo ligeramente de la abertura. b) El ciliado contraído con **e**: el esfínter, **ms**: mionemas somáticos y **t**: banda telotroca. c) Dentro de la loriga el ciliado contraído, su macronúcleo plegado y el micronúcleo en el tercio anterior de cuerpo.

Familia Vorticellidae Ehrenberg, 1838
Pseudovorticella chlamydophora (Penard, 1922) Jankowski, 1976
 (Figuras 77 y 81)

Vorticella chlamydophora Penard, 1922

Presenta un cuerpo en forma de campana invertida, ligeramente alargada, contraído es esférico. Se distingue por tener una cubierta membranosa transparente conformada por vesículas, las cuales se disponen desde el borde del peristoma hasta el inicio del pedúnculo. Con la técnica de protargol se pone de manifiesto una serie de líneas longitudinales y transversales que conforman una rejilla debajo de la cobertura vesicular (Foissner, et al. 1992).

El peristoma es ligeramente ancho, el disco epistomal casi plano, el infundíbulo llega hasta la mitad del cuerpo.

El aparato nuclear está constituido por un macronúcleo acintado, en forma de C muy abierta, además puede presentar también un doblez anterior, se dispone en el eje longitudinal del cuerpo y un micronúcleo en el tercio posterior; únicamente una vacuola contráctil fue observada abajo del labio peristomal, adyacente al infundíbulo.

El pedúnculo generalmente es muy largo, cada ondulación del espasmonema mide cerca de 52.5 μm .

Datos morfométricos (μm)

	longitud	anchura	\emptyset	pedúnculo
MINIMO	56	38	47	70
MAXIMO	70	56	70	437.5
PROMEDIO	62.5	45.8	60.2	245
n	7	7	7	7

n: número de individuos \emptyset : labio peristomal

Comentario. Existen fuertes problemas para distinguir a *P. chlamydophora* de *P. vestita*, debido a que sus caracteres son muy semejantes, prácticamente lo que las distingue es la presencia de una o dos vacuolas contráctiles.

P. chlamydophora ha sido registrada sobre objetos inertes, algas filamentosas verdes, macrofitas sumergidas y como epibionte de moluscos (Stiller, 1971; Foissner et al. 1992).

Esta especie tuvo poca distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Feb	1992	Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>

***Pseudovorticella difficilis* (Kahl, 1933) Jankowski, 1976**
(Figura 78)

Vorticella difficilis Kahl, 1933

Pseudovorticella difficilis var. *magnistriata* Foissner & Schiffman, 1974

Es de forma casi cónica o piriforme, el peristoma suele ser amplio, sin embargo, su diámetro nunca es mayor que el ancho del cuerpo.

La película alveolada presenta estriaciones peliculares transversales. El sistema de líneas de plata sólo es visible con impregnación argéntica.

El disco epistomal es arqueado, el infundíbulo puede llegar hasta la mitad del cuerpo. El macronúcleo es alargado en forma de J; la vacuola contráctil se localiza próxima a la parte terminal del infundíbulo.

El pedúnculo muestra una longitud moderada en relación al cuerpo.

Datos morfométricos (μm)

	longitud	anchura	\emptyset	pedúnculo
MINIMO	59.5	38.5	35	105
MAXIMO	77	42	40	175
PROMEDIO	66.5	41.12	38.3	145
n	4	4	4	3

n: número de individuos

Foissner & Schiffman (1974) estudiaron a *P. difficilis* var. *magnistriata* en cultivos de infusión de algas. No se ha señalado concretamente un sustrato orgánico determinado, tan sólo ha sido registrada como dulceacuícola o marina (Warren, 1987).

En septiembre de 1991 fueron observados escasos organismos sobre *Halodule beaudettei* en la localidad de Caimanes.

***Pseudovorticella monilata* (Tatem, 1870) Foissner & Schiffmann, 1974**
(Figuras 79 y 82)

Vorticella monilata Tatem, 1870

V. lockwoodii Stokes, 1884

V. margaritata Fromentel, 1874

Es un peritrico campaniforme, en ocasiones ligeramente esbelto, contraído se torna más o menos esférico. La película es vesiculosa con un arreglo de estructuras papilares ya sea en líneas transversales muy estrechas o distribuidas irregularmente, dándole un aspecto muy granuloso. El sistema de líneas de plata únicamente es notorio con impregnación argéntica.

El peristoma puede llegar hasta el margen del cuerpo o sobresalir ampliamente, el disco epistomal es difícil de observar, cuando se eleva se presenta casi plano o arqueado, el infundíbulo puede llegar hasta la mitad del organismo.

El macronúcleo alargado en forma de **J** o de **C** muy abierta, se sitúa en el eje longitudinal del organismo; dos vacuolas contráctiles se localizan adyacentes al infundíbulo.

Se adhiere al sustrato por medio de un pedúnculo, que frecuentemente se presenta muy largo, puede encontrarse solitario o integrando pseudocolonias.

Datos morfométricos (μm)

	longitud	anchura	\emptyset	pedúnculo
MINIMO	42	28	35	42
MAXIMO	83	58	75	413
PROMEDIO	54.3	37	50.4	184.1
s	10.1	7.4	13.52	97.56
C V	18.6	20.1	26.8	53
n	22	22	22	22

s: desviación standar CV: coeficiente de variación n: número de individuos \emptyset : diámetro del labio peristomal

Ha sido registrada sobre objetos extraños, como epibionte de cianobacterias, algas filamentosas y macrofitas sumergidas (Foissner et al. 1992).

Pseudovorticella monilata presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Sep	1990	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Nov	1991	Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
Feb		Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
		Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Nov		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Feb	1992	Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Rhizophora mangle</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp. <i>Rhizophora mangle</i>
Jun		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Nov	1993	Palo Blanco	<i>H. beaudettei</i>

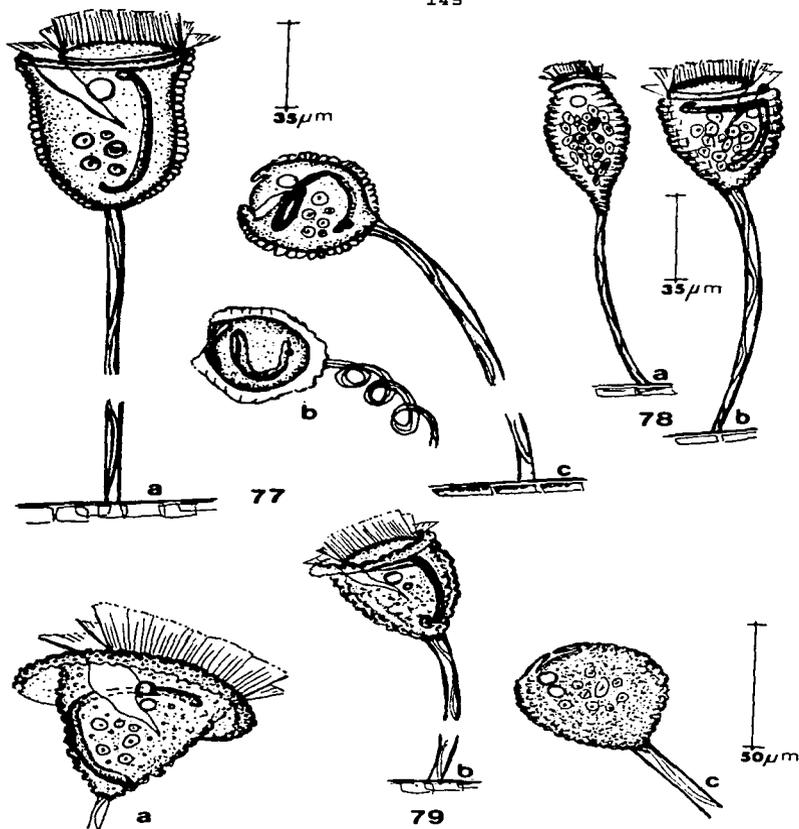
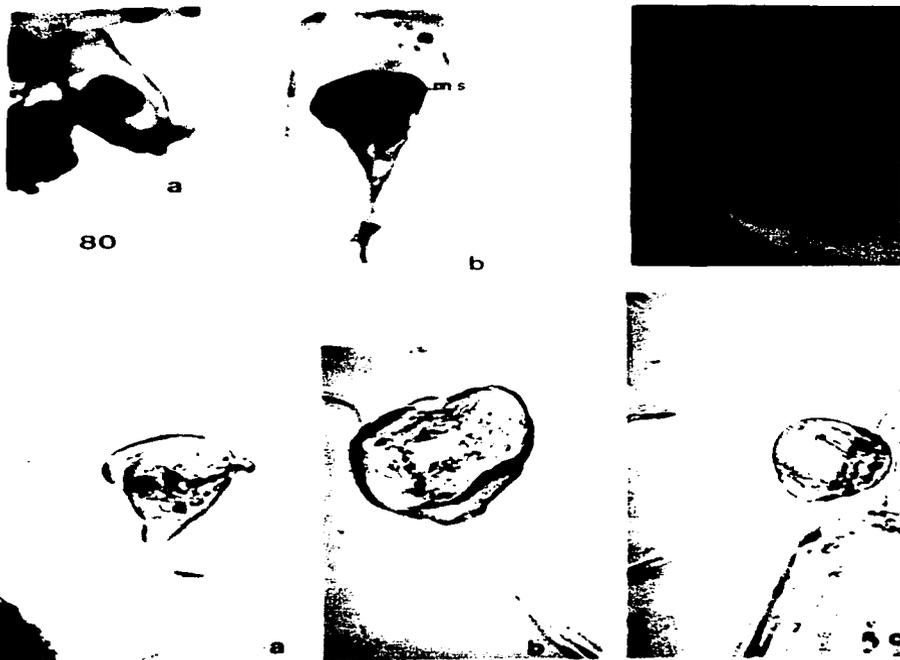


Figura 77. *Pseudovorticella chlamydophora* a) El peritrico con la cobertura vesiculosa, el disco epistomal casi plano, el macronúcleo en el eje longitudinal del cuerpo y la vacuola contráctil. b) y c) La forma esférica del ciliado contraído. **Figura 78. *Pseudovorticella difficilis***. a) y b) El ciliado con el disco epistomal arqueado y las vacuolas digestivas abundantes en la parte central del cuerpo. **Figura 79. *Pseudovorticella monilata***. a) y b) Dos formas del organismo. c) El ciliado contraído.



82

Figura 80. *Vaginicola wangi*. a) La loriga con la parte media posterior cónica. b) El ciliado con los ms:mionemas somáticos y el macronúcleo acintado. **Figura 81.** *Pseudovorticella chlamydozona*. La forma esférica del peritrico contraído con la cobertura vesiculosa y el macronúcleo. **Figura 82.** *Pseudovorticella monilata*. a) El organismo relajado de aspecto granuloso por la presencia de las estructuras papilares. b) y c) El peritrico contraído.

Vorticella aequilata Kahl, 1935

(Figuras 83 y 85)

Su forma es variada, puede ser cilindroide, fusiforme o de campana adelgazada, la parte terminal da la impresión de mostrar un septo. La película tiene estriaciones transversales dentadas.

El pedúnculo con el que se adhiere al sustrato es corto o moderado.

El peristoma no es amplio, apenas sobresale del margen del cuerpo, el disco epistomal es abombado, el infundíbulo ocupa la mitad del organismo. El macronúcleo en banda, alargado, se dispone en el eje longitudinal del cuerpo y la vacuola contráctil está en el tercio anterior, adyacente al infundíbulo.

Datos morfométricos (μm)

	longitud	anchura	\emptyset	pedúnculo
MINIMO	42	17	21	42
MAXIMO	59.5	38.5	35	175
PROMEDIO	51.83	25	26.75	96.2
n	6	6	6	6

n: número de individuos \emptyset : diámetro del labio peristomal

Comentario. Las estriaciones peliculares a manera de costillas son difíciles de observar, lo cual dificulta la identificación de *V. aequilata*. Foissner et al. (1992) la consideraron dentro del complejo *V. microstoma*.

Esta especie ha sido observada sobre porta objetos, fanerógamas acuáticas y algas (Jones, 1974; Foissner et al. 1992).

La distribución fue la siguiente.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Jun	1990	Tampache	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Sep		Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
Jun	1992	Caimanes	<i>R. mangle</i>
Abr	1993	Palo Blanco	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Ag		Palo Blanco	<i>Gracilaria verrucosa</i>

Vorticella campanula Ehrenberg, 1831
(Figuras 84 y 86)

- V. patellina O.F.Müller, 1777
 V. aperta Fromental, 1874
 V. dilatata Fromental, 1874
 V. margaritifera Fromental, 1871
 V. cylindrica Dons, 1915
 V. campanula f. minor Stiller, 1953
 V. campanula f. citrina var. minor Stiller, 1953

Esta especie presentó los caracteres diagnósticos señalados por Warren (1986) y Foissner et al. (1992). Ha sido descrita y citada en el ambiente dulceacuícola de México (López-Ochoterena & Roure-Cané, 1971).

Datos morfométricos (μm)

	longitud	anchura	\emptyset	pedúnculo
MINIMO	50	30	62	70
MAXIMO	66	42	82	390
PROMEDIO	56.3	37.05	73.2	180.26
S	5.21	3.05	8.95	97.5
C V	9.7	8.2	12.2	54
n	15	15	15	15

s: desviación standar CV: coeficiente de variación n: número de individuos
 \emptyset : diámetro del labio peristomal

Comentario. Foisser et al. (1992) no aceptaron los sinónimos propuestos por Warren (1986).

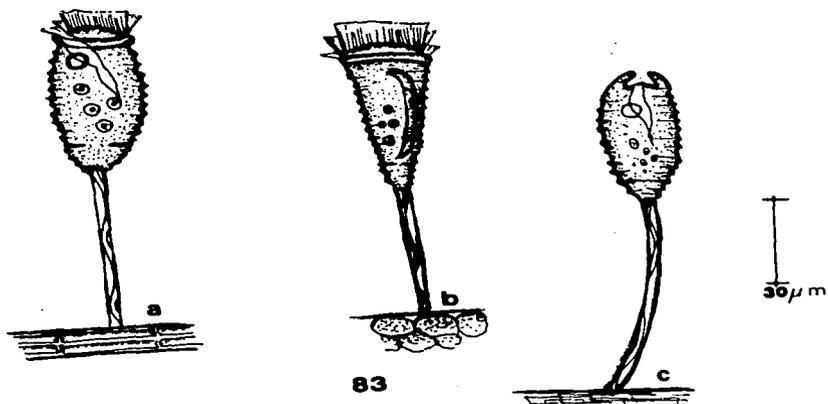
Es una especie ampliamente distribuida, ha sido registrada sobre objetos extraños, detrito, esponjas, como oportunista en moluscos, ocasionalmente como epibionte de artrópodos y algas filamentosas (Warren, 1986; Foissner et al. 1992).

V. campanula presentó la mayor distribución.

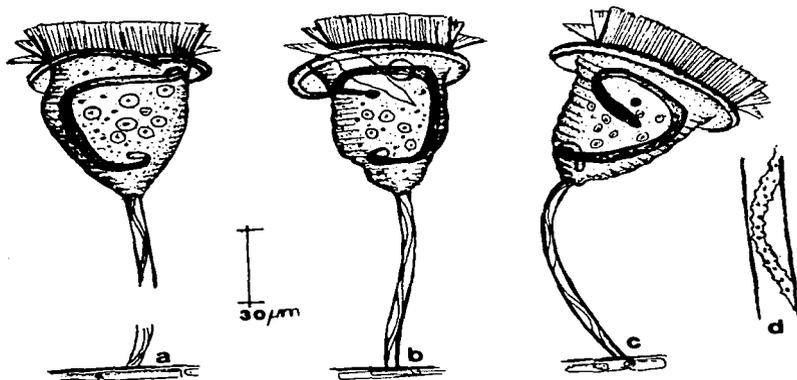
MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i>

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTTRATO
Jun	1990	Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
Sep		Caimanes	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
		Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
			<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Nov		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
Feb	1991	Tantalamos	<i>Gracilaria verrucosa</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Rhizophora mangle</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
			<i>Rhizophora mangle</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
			<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>H beaudettei</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
			<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
Nov		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
			<i>Enteromorpha flexuosa</i>
			<i>Rhizophora mangle</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Jun		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Rhizoclonium kernerii</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
			<i>Polysiphonia binneyi</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
Abr	1993	Palo Blanco	<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Polysiphonia binneyi</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Abr	1993	Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Ag		Palo Blanco	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tamiahua	<i>Halodule beaudettei</i>
Nov		Palo Blanco	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
		Tamiahua	<i>Halodule beaudettei</i>
Feb	1994	Palo Blanco	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
		Tamiahua	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>

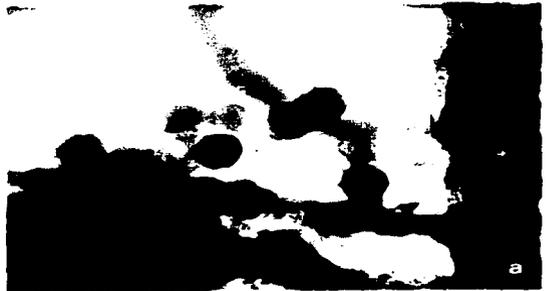
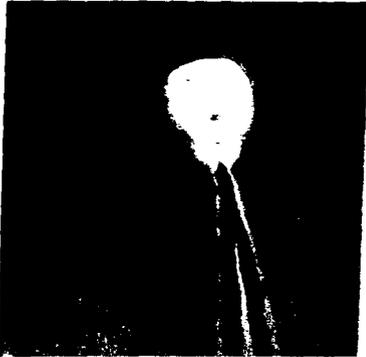


83



84

Figura 83. *Vorticella sequilata*. a) El ciliado cilindroide, la película con estriaciones dentadas transversales, el disco epistomal abombado. b) El peritrico con forma de campana alargada, macronúcleo en el eje longitudinal del organismo. c) El vorticélido semicontraído. **Figura 84. *Vorticella campanula*.** a), b) y c) Tres formas del peritrico. d) Detalle del pedúnculo con el espiomonema y sus gránulos.



86

Figura 85. *Vorticella aequilata*. El ciliado semicontraído. Figura 86. *Vorticella campanula*. a) Una pseudocolonia. b) El organismo contraído con su macronúcleo y micronúcleo. c) En el cuerpo del ciliado los mionemas somáticos.

Vorticella campanulata (Kahl, 1933) Sramek-Husek, 1948
(Figuras 87 y 90)

V. constricta Kahl, 1933

El cuerpo muestra mayor anchura que longitud, es de aspecto globoso, en el extremo anterior posee una constricción debajo del labio peristomal, de la parte media del cuerpo hacia el extremo posterior se va adelgazando gradualmente. La película exhibe estriaciones peliculares transversales.

El disco epistomal se presenta plano, el infundíbulo es corto, apenas ocupa un tercio de la longitud del organismo. El macronúcleo en forma de C abierta, se sitúa en el eje longitudinal del ciliado, la vacuola contráctil en el tercio anterior del cuerpo cerca del infundíbulo.

El pedúnculo tiene de dos a tres veces la longitud del cuerpo.

Datos morfométricos (μm)

	longitud	anchura	\emptyset	pedúnculo
MINIMO	38.5	38.5	45	70
MAXIMO	52.5	59.5	52.5	165
PROMEDIO	42.83	47.43	48.4	92.05
s	3.84	6.63	2.54	31.18
C V	8.98	13.98	5.26	33.87
n	15	15	11	10

s: desviación standar CV: coeficiente de variación
n: número de individuos \emptyset : diámetro del labio peristomal

Esta especie no ha sido registrada sobre sustratos orgánicos, tan sólo es señalada como dulceacuícola y marina (Warren, 1986).

V. campanulata tuvo la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Abr	1993	Palo Blanco	<i>Ectocarpus</i> sp.
		Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Ag		Tamiahua	<i>E. flexuosa</i>

Vorticella cratera Kent, 1881
(Figuras 88 y 91)

V. d'udekemi Kahl, 1933

El cuerpo tiene forma de campana invertida o de embudo, con aspecto granuloso, en la película se observan estriaciones transversales. Presenta un labio peristomal con un diámetro muy amplio, el cual es aplanado y forma una estructura laminar muy aparente, cuyo borde da la apariencia de estar finamente dentado o de ser un olán fruncido, con una altura de 10.5-17.5 μm , sobresaliendo ampliamente del margen del cuerpo.

El disco epistomal es plano, difícil de observar, el infundíbulo corto está en el tercio anterior del organismo. El macronúcleo alargado y plegado en forma de S se dispone longitudinalmente en el cuerpo, la vacuola contráctil se localiza próxima a la parte terminal del infundíbulo. Se fija al sustrato por un pedúnculo largo que muestra gránulos en el espasmonema.

Datos morfométricos (μm)

	longitud	anchura	\emptyset	pedúnculo
MINIMO	52.5	35	73.5	105
MAXIMO	70	63	83.5	1162
PROMEDIO	62.5	46	79.3	331
n	7	7	7	7

n: número de individuos \emptyset : diámetro del labio peristomal

Comentario. Las mediciones señaladas no coinciden con las propuestas por Warren (1986), no obstante, son muy semejantes a las indicadas por Küsters (1974).

V. cratera únicamente es considerada como dulcaacuícola o marina (Warren, 1986).

Esta especie tuvo la siguiente distribución.

MES AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Jun 1991	Tampache	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Sep	Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
	Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
		<i>Rhizophora mangle</i>
	Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
		<i>Halodule beaudettei</i>
Feb 1992	Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>

***Vorticella communis* Fromental, 1874**
(Figura 89)

V. subsphaerica Dons, 1915

Es un peritrico pequeño, solitario, tiene la película lisa, el cuerpo es de forma casi esférica.

El diámetro del labio peristomal es amplio, con un disco epistomal plano, el infundíbulo ocupa casi la mitad del cuerpo. El macronúcleo en forma de C se dispone transversalmente en el extremo anterior y la vacuola contráctil está adyacente a la parte terminal del infundíbulo.

El pedúnculo posee alrededor de tres veces la longitud del cuerpo.

Datos morfométricos (μm)

	longitud	anchura	\emptyset	pedúnculo
MINIMO	36	28	26	105
MAXIMO	42	31.5	35	112
PROMEDIO	38.8	29.1	29.6	107.3
n	3	3	3	3

n: número de individuos \emptyset : diámetro del labio peristomal

V. communis fue citada como integrante de la composición de ciliados que habita en el drenaje de la Ciudad de México (Madrado-Garibay & López-Ochoterena, 1982). Este peritrico tan sólo ha sido considerado como dulceacuícola o marino (Warren, 1986). No ha sido registrado como epibionte de ningún sustrato orgánico.

Esta especie sólo se encontró sobre *Enteromorpha flexuosa* en la localidad de Caimanes, febrero 1991.

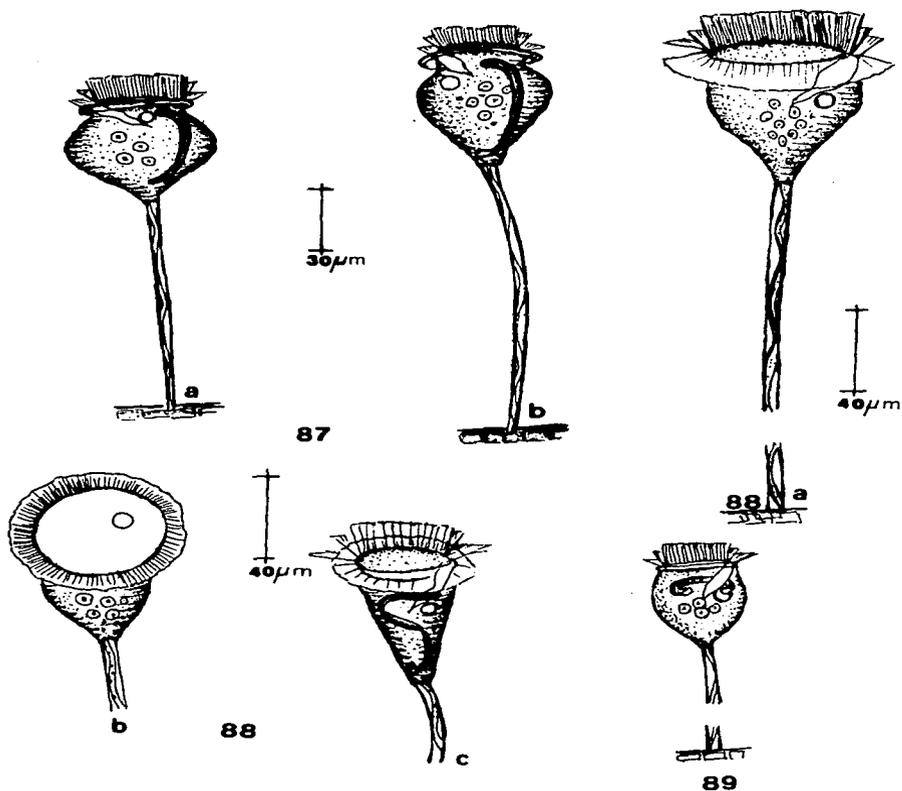


Figura 87. *Vorticella campanulata*. a) y b) El cuerpo de forma globosa con la constricción debajo del labio peristomal, el disco epistomal plano, el infundíbulo corto, el macronúcleo acintado. **Figura 88.** *Vorticella cratera*. a), b) y c) El organismo relajado con diferentes formas y posiciones, el labio peristomal laminar, el infundíbulo corto, la vacuola contráctil y el pedúnculo largo con gránulos en el espasmonema. **Figura 89.** *Vorticella communis*. Organismo de forma casi esférica, de película lisa, disco epistomal plano y el macronúcleo en forma de C.

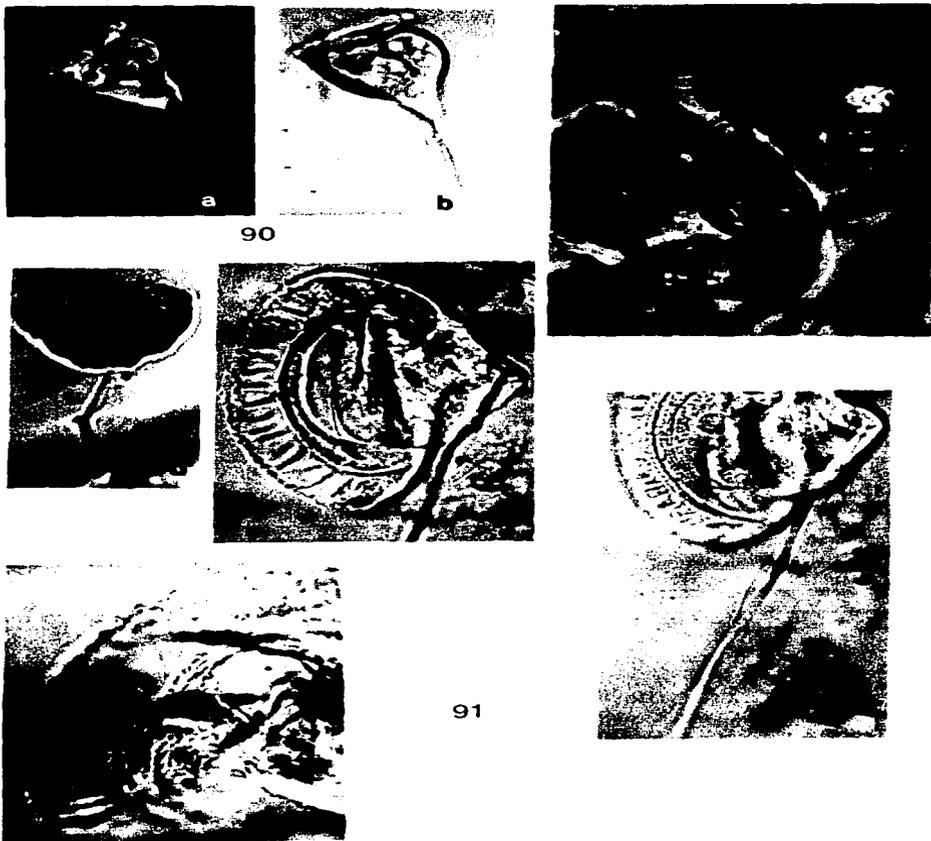


Figura 90. *Vorticella campanulata*. a) y b) El cuerpo globoso con la constricción debajo del labio peristomal. Figura 91. *Vorticella cratera*. a), b), c) y d) El cuerpo del organismo campaniforme, el labio peristomal laminar muy evidente a manera de olán, el infundíbulo y la vacuola contráctil. e) El pedúnculo con el espasmonema.

Vorticella striata Dujardin, 1841
(Figura 92 y 93)

- V. pyrum* Mereschkowsky, 1879
V. rhabdostyloides Kellicott, 1885
V. octava Stokes, 1885
V. lemnae Stokes, 1886
V. aquae-dulcis Stokes, 1887
V. pusilla Stokes, 1887
V. conochili Stokes, 1889
V. oceanica Zacharias, 1906
V. striatula Dons, 1915
V. striata var. *octava* Noland & Finley, 1931
V. minima Stiller, 1939
V. latestriata Sommer, 1951
V. suboctava Sommer, 1951
V. pyrum collaris Wan Jiaji, 1974

Las características de esta especie coinciden con las señaladas por Warren (1986).

Datos morfométricos (μm)

	longitud	anchura	\emptyset	pedúnculo
MINIMO	21	16	14	14
MAXIMO	49	32	28	157.5
PROMEDIO	34.07	22.18	19.39	58.41
S	8.6	5.23	5.43	33.63
C V	25.25	23.6	28.01	57.5
n	19	19	14	18

s:desviación standar C V:coeficiente de variación n:número de individuos \emptyset :diámetro del labio peristomal

Este peritrico fue descrito para México por Luna-Pabello, 1993.

Comentario. Foissner et al. (1992) incluyeron a *V. striata* dentro del complejo *V. aquadulcis*.

Ha sido registrada como marina o dulceacuícola, ocasionalmente como epibionte de algas verdes filamentosas, plantas acuáticas, hidrozooos, rotíferos, isópodos y decápodos braquiuros (Kahl, 1935; Stiller, 1971; Warren, 1986; Schödel, 1987).

Vorticella striata presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i>
Feb	1991	Caimanes Tantalamos	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Gracilaria verrucosa</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Jun		Caimanes Tampache	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>R. mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes Tampache	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i> <i>Ectocarpus</i> sp.
Nov		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Jun		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>

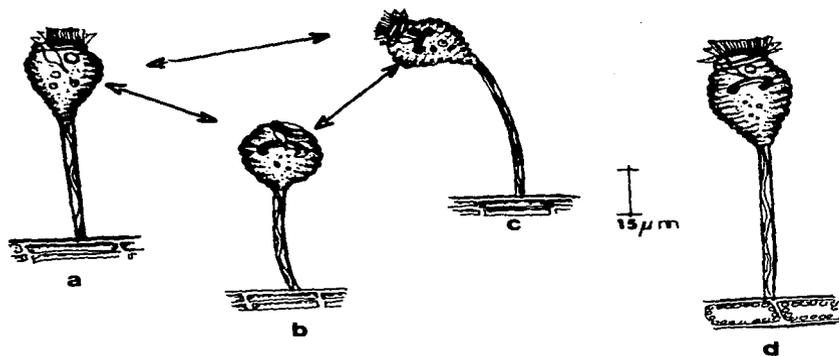


Figura 92. *Vorticella striata*. a), b) y c) Los cambios repentinos que se observan tanto en la forma como en la orientación del cuerpo. d) El ciliado típicamente piriforme, con las ornamentaciones peliculares anulares, el disco epistomal elevado e inclinado, el infundíbulo corto, la vacuola contráctil abajo del labio peristomal cercana al infundíbulo y el macronúcleo en forma de C, dispuesto transversalmente en la parte anterior del cuerpo.

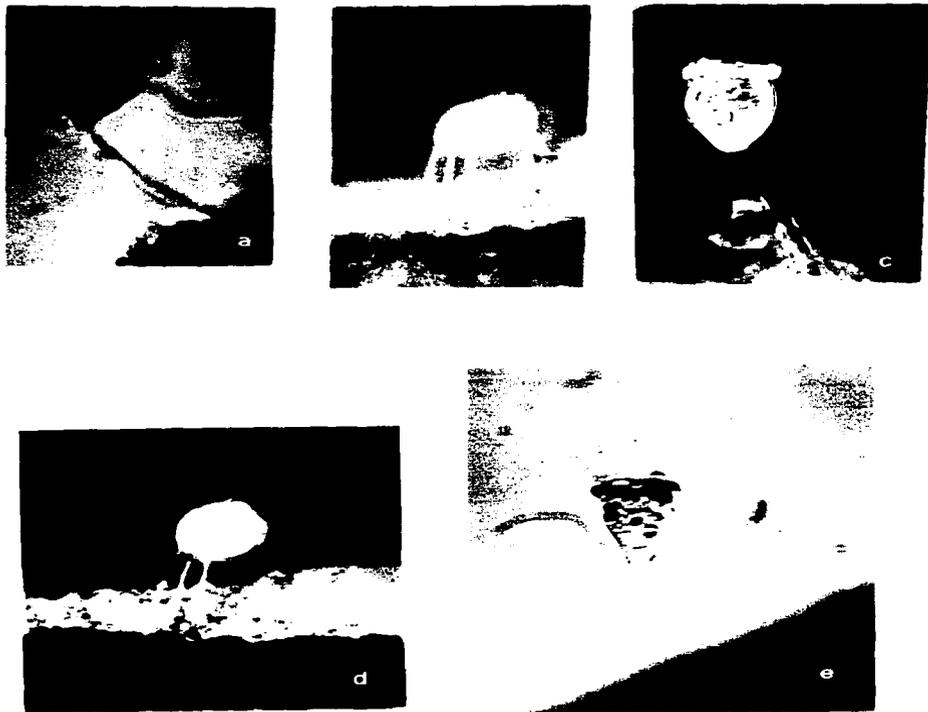


Figura 93. *Vorticella striata*. a), b), c) y d) Las diferentes formas y orientaciones del cuerpo. e) El organismo piriforme.

Familia Zoothamniidae Sommer, 1951

Zoothamnium adamsi Stokes, 1885
(Figuras 94 y 96)

Las colonias observadas presentaron los caracteres diagnósticos establecidos por Kahl (1935).

Datos morfométricos (μm)							
	Z	O	O	I	D	E	COLONIA
	longitud		anchura		\emptyset		altura
MINIMO	52.5		21		25		250
MAXIMO	75		32		35		450
PROMEDIO	60.33		29.03		31.81		313.9
S	5.03		3.1		3.2		
C V	8.33		10.7		10		
n	15		15		11		5

S: desviación standar CV: coeficiente de variación
 \emptyset : diámetro del labio peristomal

Z. adamsi fue observada y descrita en el Lago de Chapultepec por Sámano & Sokoloff (1931).

Ha sido registrada sobre algas verdes filamentosas (Kahl, 1935).

Esta especie mostró la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i> <i>Polysiphonia binneyi</i>
Jun		Tampache	<i>P. binneyi</i>
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Nov	1991	Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>

Zoothamnium alternas Claparède & Lachmann, 1858
(Figuras 95 y 97)

La colonia con zooides heteromórficos, tiene un pedúnculo central que se conserva desde la base hasta la parte terminal, con una anchura de 10.5-14 μ m y un espasmonema de 3.5 μ m de ancho, paralelamente presenta ramificaciones primarias que se alternan a la derecha e izquierda, las cuales se ramifican secundariamente siguiendo el mismo patrón.

Los macrozooides de forma casi esférica se implantan a lo largo del pedúnculo central, en el inicio de las ramificaciones primarias, frecuentemente se encuentra un macrozoide en posición terminal del pedúnculo axial. Los microzooides con forma triangular o cilíndrica muestran en su película estriaciones transversales. El labio peristomal es ancho de 5-7 μ m, el disco epistomal se observa casi plano, el infundíbulo se localiza en el tercio anterior del cuerpo. El macronúcleo en banda ancha, con forma de C exhibe diferentes orientaciones, paralelo al eje longitudinal del organismo, transversal o inclinado en el tercio anterior del mismo; la vacuola contráctil está abajo del labio peristomal, cercana al infundíbulo.

Datos morfométricos (μ m)

	Z O O I D E			COLONIA
	longitud	anchura	\emptyset	altura
MINIMO	42	20	23.5	385
MAXIMO	77	35	42	1144
PROMEDIO	60.6	29.64	31.25	738
S	11.7	4.55	5.11	
C V	19.3	15.36	16.37	
n	17	17	10	6

s: desviación standar CV: coeficiente de variación
N: número de individuos \emptyset : diámetro del labio peristomal

Comentario. Wailes (1936) consideró a *Z. alternas* como sinónimo de *Z. niveum* Hemprich & Ehrenberg, 1828.

Zoothamnium alternans ha sido registrada en portaobjetos utilizados como trampas (Jones, 1974; *Gross, 1986), como epibionte de algas, hidrozoos y briozoos (Wailes, 1943).

La distribución de esta especie fue la siguiente.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Jun	1990	Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Nov		Caimanes	<i>H. beaudettei</i>
		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tantalamos	<i>Gracilaria verrucosa</i>
Feb	1991	Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tantalamos	<i>H. beaudettei</i>
Jun		Tantalamos	<i>H. beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>H. beaudettei</i>
		Tantalamos	<i>H. beaudettei</i>
Nov		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
Ag	1993	Palo Blanco	<i>H. beaudettei</i>

*Gross, M.E. 1986. Protargol Silver Staining as a Method for the Comparative Study of five Species in the Genus *Zoothamnium* Bory de St. Vincent, 1826 (Ciliophora, Peritrichia). Thesis of Master of Science. University of Maryland. USA. 122pp.

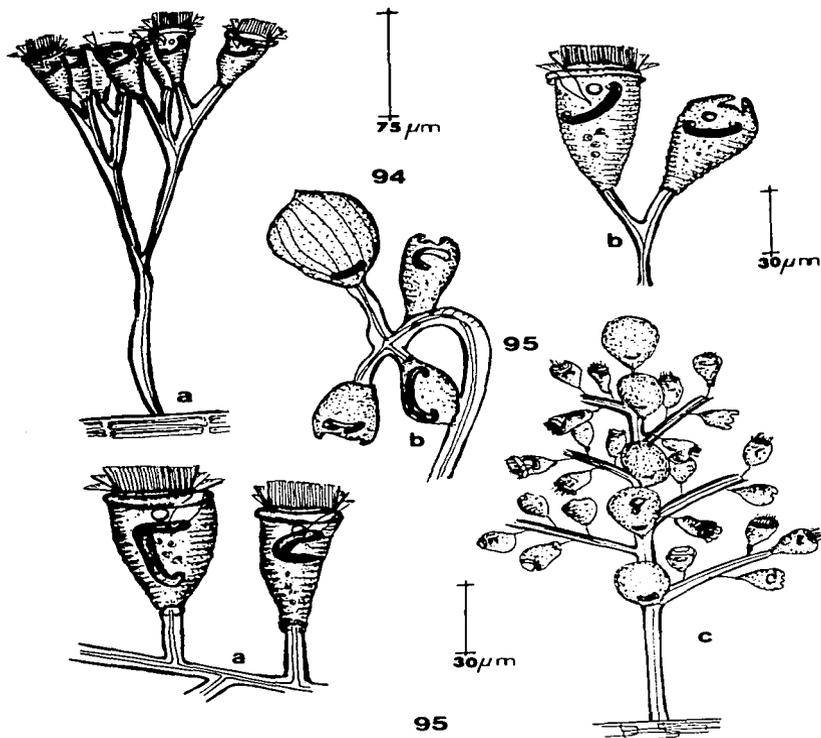


Figura 94. *Zoothamnium adamsi*. a) La colonia con ramificaciones dicotómicas, los zooides se localizan a la misma altura. b) Dos zooides con la película estriada, uno relajado, su disco epistomal arqueado, el infundíbulo en el tercio anterior del cuerpo y la vacuola contráctil adyacente, el macronúcleo en forma de C y el zooides contraído con forma de pera. **Figura 95.** *Zoothamnium alternans*. a) Parte de una ramificación primaria con sus ramificaciones secundarias y dos zooides relajados. b) Colonia en las primeras etapas de crecimiento, el macrozooides en posición terminal. c) Colonia con su pedúnculo axial y el patrón de distribución de los macrozooides y microzooides.



a

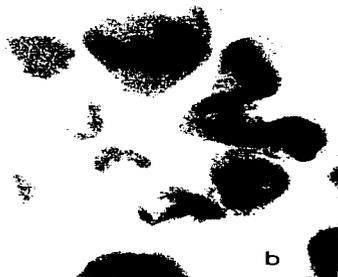


b

96



a



b



c

97

Figura 96. *Zoothamnium adamsi*. a) Los zooides en las ramificaciones terminales de la colonia. b) En los zooides relajados se observa el disco epistomal arqueado. **Figura 97.** *Zoothamnium alternans*. a) La colonia. b) y c) Macrozooides y microzooides con sus macronúcleos.

Zoothamnium commune Kahl, 1933
(Figuras 98-100)

Las colonias observadas llegaron a exhibir hasta 50 zooides morfológicamente iguales. La ramificación es típicamente dicotómica. El pedúnculo principal tiene de 7-52.5 μ m de ancho con un espasmonema de 3.5-24.5 μ m, el cual empieza a bifurcarse aproximadamente, a la mitad de la altura de la colonia, originándose varias series de ramificaciones con diferente longitud, las últimas ramas pueden tener el mismo largo; en algunas ocasiones, el pedúnculo muestra ornamentaciones anulares.

Los zooides presentan estriaciones peliculares transversales, las formas del cuerpo son diferentes, de cono alargado, campana o embudo, con un peristoma que sobresale del margen del cuerpo, cuyo labio peristomal delgado tiene alrededor de 3.5 μ m de grosor. El disco epistomal cuando se eleva se presenta inclinado, el infundíbulo puede llegar hasta la mitad del cuerpo.

La compleja ciliatura oral integrada por las haplocinetias y policinetias realizan una vuelta y media en torno al disco epistomal, antes de llegar al infundíbulo las haplocinetias dan un giro, bordeándolo posteriormente. La hilera germinal se origina antes de la abertura del infundíbulo, continuándose paralelamente con las haplocinetias, concluye a corta distancia, tan sólo llega a la entrada de la depresión oral. La banda S yace debajo de las haplocinetias infundibulares, aparece como una zona arqueada con los extremos terminados en punta. Las policinetias en el infundíbulo constituyen dos hileras de tripletes que abruptamente cambian de dirección hacia el citostoma para formar los tres penículos.

Con la técnica de protargol, también se pudieron reconocer otras estructuras: el esfínter, el cual se percibe como una banda o cordón circular, los mionemas somáticos que se extienden desde la escópula hasta el disco epistomal, al iniciarse se originan de forma pareada recorriendo al organismo longitudinalmente, esta fibras forman un mionema continuo y grueso que circunscribe al disco peristomal a la altura de las haplocinetias y policinetias, así como, la banda telotroca en el tercio posterior del peritrico.

El macronúcleo en banda puede ser en forma de salchicha, de C o en herradura, se ubica en el tercio anterior del organismo, en pocos zooides se observó un micronúcleo cercano al macronúcleo; la vacuola contráctil se localiza al nivel del labio peristomal o abajo de él, contigua al infundíbulo.

Datos morfométricos (μm)							
	Z	O	O	I	D	E	COLONIA
	longitud		anchura		\emptyset		altura
MINIMO	42		21		24		385
MAXIMO	80.5		35		57.5		2145
PROMEDIO	57.27		29.14		40.76		980.5
S	11.57		4.14		10.75		559.41
C V	20.2		14.21		26.3		57
n	22		22		21		10

s:desviación standar CV:coeficiente de variación
n:número de individuos \emptyset :diámetro del labio peristomal

Zoothamnium commune ha sido registrado sobre algas rodofitas, colonias de hidrozooos y en trampas (Kahl, 1935; Jones, 1974).

Presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tampache	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Sep		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
			<i>Bostrychia radicans</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
Nov		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
		Tantalamos	<i>Gracilaria verrucosa</i>
Feb	1991	Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tantalamos	<i>H. beaudettei</i>
Jun		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tampache	<i>Acantophora spicifera</i>
		Tantalamos	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Sep	1991	Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Rhizophora mangle</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
Nov		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tampache	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
			<i>Enteromorpha flexuosa</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Ectocarpus</i> sp.
			<i>Rhizophora mangle</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
Jun		Tantalamos	<i>H. beaudettei</i>
		Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i>
		Tantalamos	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Abr	1993	Tamiahua	<i>Gracilaria verrucosa</i>
Ag		Palo Blanco	<i>Rhizoclonium kernerii</i>
			<i>Halodule beaudettei</i>
Nov		Palo Blanco	<i>H. beaudettei</i>
Feb	1994	Palo Blanco	<i>H. beaudettei</i>
		Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>

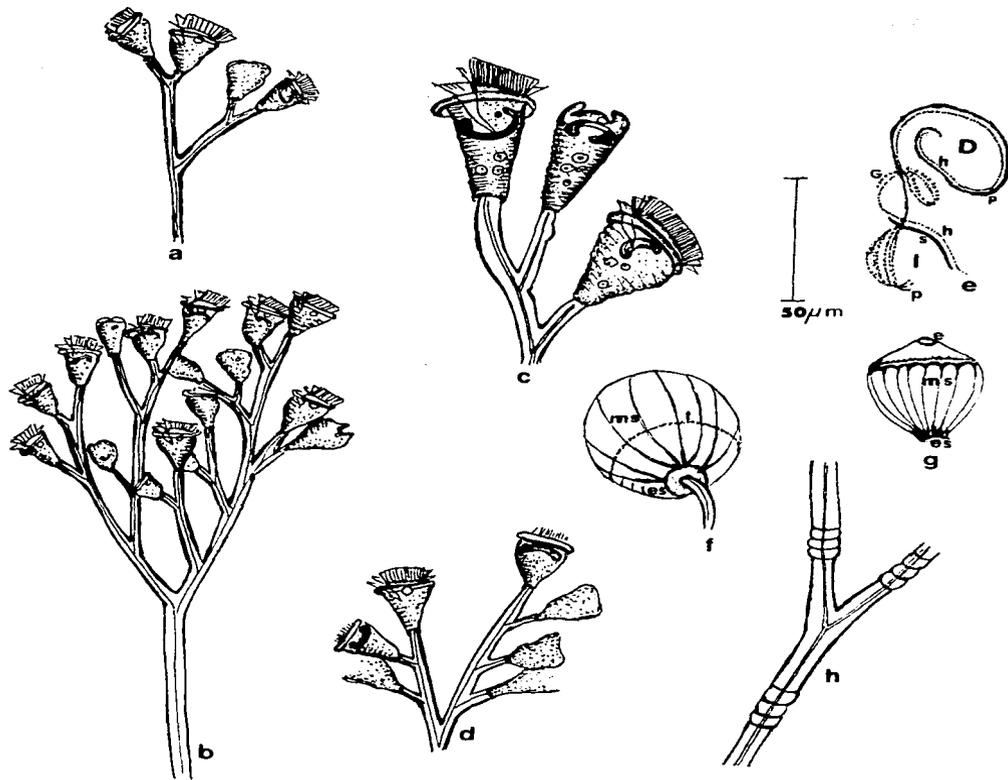


Figura 98. *Zoothamnium commune*. a) Primeras etapas de crecimiento de la colonia. b) La colonia con las ramificaciones típicamente dicotómicas. c) Las diferentes formas, tanto del cuerpo como del macronúcleo. d) Ramificaciones terminales con la misma longitud y los zooides. e) La ciliatura oral, D: disco epistomal, h: haplocinetias, P: policinetias, G: hilera germinal, I: Infundíbulo, s: banda S, p: penículos. f) y g) Otras estructuras reveladas con la técnica de protargol. e: esfínter, es: escópula, ms: mionemas somáticos, t: banda telotroca. h) Detalle del pedúnculo con las estriaciones anulares que ocasionalmente se presentan.

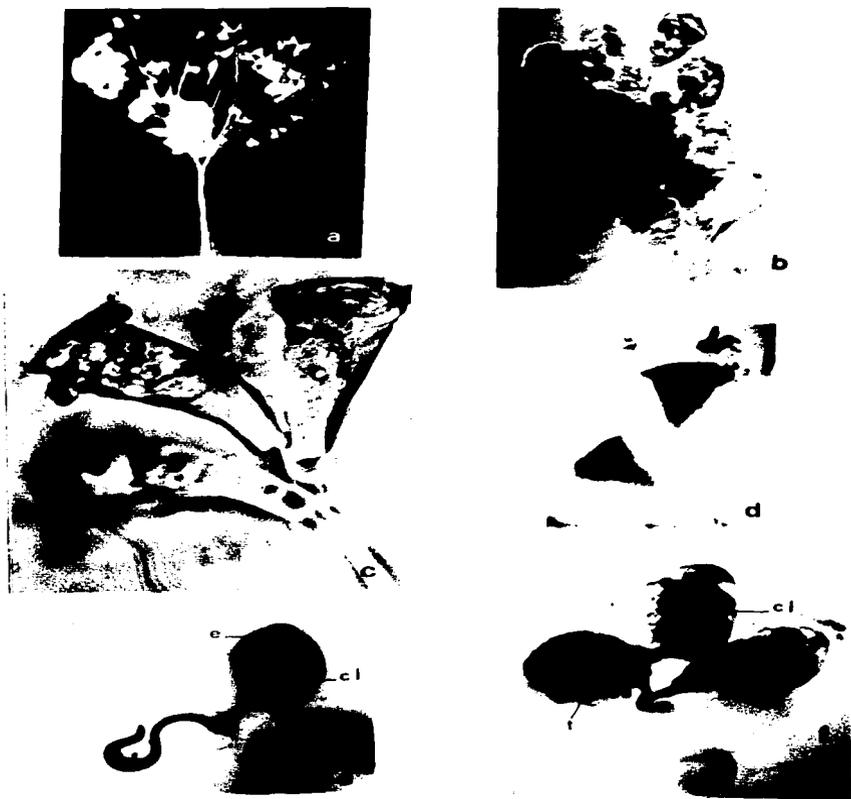


Figura 99. *Zoothamnium commune*. a) La colonia con sus ramificaciones dicotómicas. b) En el pedúnculo principal se observan las ornamentaciones transversales. c) En el zooide relajado con el disco epistomal inclinado. e) El macronúcleo en la parte anterior del cuerpo. e) y f) El espasmonema del pedúnculo, e: el esfínter, cl: la ciliatura oral, t: la banda telotroca, es: la escópula.



Figura 100. *Zoothamnium commune*. a) y b) La ciliatura oral. D: disco epistomal, h: haplocinetias, P: policinetias, I: infundibulo, t: los tripletes. c) y d) Diferentes posiciones del macronúcleo. e) La escópula: e, de donde parten m: los mionemas somáticos pareados, dirigiéndose hacia la parte anterior del peritrico y t: la banda telotroca. f) Detalle de la película.

Zoothamnium dichotomum Wright-Kent, 1882
(Figuras 101 y 104)

Las colonias son heteromórficas, con ramificación dicotómica, por lo tanto, las ramas terminales siempre son bifurcadas y también del mismo tamaño, encontrándose siempre dos zooides a la misma altura. Los macrozooides globosos se implantan sin seguir un patrón específico de distribución.

Los microzooides muestran la película lisa, son anchos, campaniformes o cónicos. El peristoma es amplio, el disco epistomal convexo, el infundíbulo profundo llega hasta la mitad del cuerpo. El macronúcleo ancho, en forma de C o de herradura permanece en el extremo anterior del organismo y la vacuola contráctil está cercana al infundíbulo.

Datos morfométricos (μm)

	Z	O	O	I	D	E	COLONIA
	longitud		anchura			\emptyset	altura
MINIMO	38.5		22			31	285
MAXIMO	77		42			56	848
PROMEDIO	58.3		30.8			40.68	496.5
s	11.69		5.37			9.09	
C V	20		17.45			22.36	
n	13		13			11	4

s:desviación standar CV:coeficiente de variación
n:número de individuos \emptyset :diámetro del labio peristomal

Unicamente se encontró información de *Z. dichotomum* en la obra de Kahl (1935) y no define un sustrato concreto.

Presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Mar	1990	Tampache	<i>Polysiphonia binneyi</i>
Jun		Caimanes	<i>P. binneyi</i>
		Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Sep		Caimanes	<i>H. beaudettei</i>
		Tantalamos	<i>H. beaudettei</i>
Jun	1991	Tantalamos	<i>H. beaudettei</i>
		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
Nov		Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>

Zoothamnium duplicatum Kahl, 1933
(Figuras 102 y 105)

Z. Kahli Caspers, 1949

La colonia con zooides monomórficos presenta ramificación dicotómica. El pedúnculo principal tiene un grosor de 10.5-17 μ m y un espasmonema de 3.5-6 μ m, el cual se divide aproximadamente a la mitad de la altura de la colonia, consecutivamente, se sigue bifurcando con el mismo patrón, de tal manera, que las ramas resultantes tienen casi la mitad de tamaño en relación a las precedentes.

Los zooides presentan estriaciones peliculares transversales, son esbeltos en forma de campana o de cono alargado. El labio peristomal está evidentemente bilobulado. El disco epistomal puede ser arqueado o inclinado, el infundíbulo es muy amplio, llega hasta la mitad del organismo.

El macronúcleo se muestra variado, en la mayoría de los casos esta oblicuo o transversal, su forma es diferente, desde salchicha hasta herradura, generalmente se localiza en el extremo anterior, no obstante, se puede encontrar en el tercio posterior del organismo. La vacuola contráctil típicamente se encuentra a la altura del labio peristomal.

Datos morfométricos (μ m)

	Z	O	O	I	D	E	COLONIA
	longitud	anchura		Ø			altura
MINIMO	56	14		25			735
MAXIMO	87.5	35		45			1050
PROMEDIO	66.33	24.8		38.73			858.9
S	10.32	5.27		5.05			
C V	15.56	21.2		13.06			
n	15	15		15			6

s: desviación standar CV: coeficiente de variación
n: número de individuos Ø: diámetro del labio peristomal

Z. duplicatum ha sido registrado sobre diferentes especies de clorofitas, en musgos sumergidos, hidrozooos coloniales, gamáridos, penéidos y en trampas (Biernacka, 1962; Fenchel, 1965; Foissner & Schiffmann, 1974; Jones, 1974; Song, 1991).

La distribución de *Zoothamnium duplicatum* fue la siguiente.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Jun	1990	Caimanes	<i>Polysiphonia binneyi</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
Sep		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
Nov		Tantalamos	<i>Gracilaria verrucosa</i>
Feb	1991	Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
Jun		Tantalamos	<i>Acantophora spicifera</i>
Sep		Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
Nov		Caimanes	<i>Rhizophora mangle</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i> <i>Halodule beaudettei</i>
		Tampache	<i>Rhizophora mangle</i>
Ag	1993	Palo Blanco	<i>Rhizoclonium kernerii</i> <i>Halodule beaudettei</i>
Feb	1994	Tamiahua	<i>Enteromorpha flexuosa</i>

Zoothamnium mucedo Entz sen., 1884
(Figuras 103 y 106)

Solamente se pudo observar una colonia relajada de ramificación dicotómica, con una altura de 850 μ m. Los zooides que la conforman son iguales.

El zooides muestra estriaciones transversales, es casi cilíndrico o cónico, frecuentemente el extremo posterior se presenta plegado. El labio peristomal da la apariencia de ser bilobulado, siendo el lóbulo superior más estrecho; el disco epistomal se muestra eminentemente arqueado, el infundíbulo llega hasta la mitad del cuerpo.

El macronúcleo es variable en forma, dirección y orientación en relación al eje longitudinal del organismo, tiene forma de salchicha, C, herradura o ser alargado. La vacuola contráctil está a nivel del labio peristomal.

Datos morfométricos (μ m)

	Z	O	O	I	D	E
	longitud	anchura21		\emptyset		
MINIMO	46	17.5		21		
MAXIMO	80	38		45		
PROMEDIO	66.4	30.95		34.5		
S	10.8	6.73		7.34		
C V	16.26	21.7		21.2		
n	20	20		15		

s:desviación standar CV:coeficiente de variación
n:número de individuos \emptyset :diámetro del labio peristomal

Comentario. Kahl (1935) y Jones (1974) señalaron que las colonias son de 1000 μ m y de 2200 μ m, respectivamente, la única colonia que se pudo observar relajada presentó un tamaño menor.

Z. mucedo ha sido observado en trampas, objetos sumergidos, plantas y animales (Kahl, 1935; Jones, 1974).

Esta especie presentó la siguiente distribución.

MES	AÑO	LOCALIDAD	SUSTRATO
Sep	1990	Caimanes	<i>Halodule beaudettei</i>
Nov		Tantalamos	<i>Gracilaria verrucosa</i>
Sep	1991	Tantalamos	<i>Halodule beaudettei</i>
Feb	1992	Caimanes	<i>Bostrychia radicans</i>
Ag	1993	Palo Blanco	<i>Halodule beaudettei</i>
Feb	1994	Palo Blanco	<i>Enteromorpha flexuosa</i>

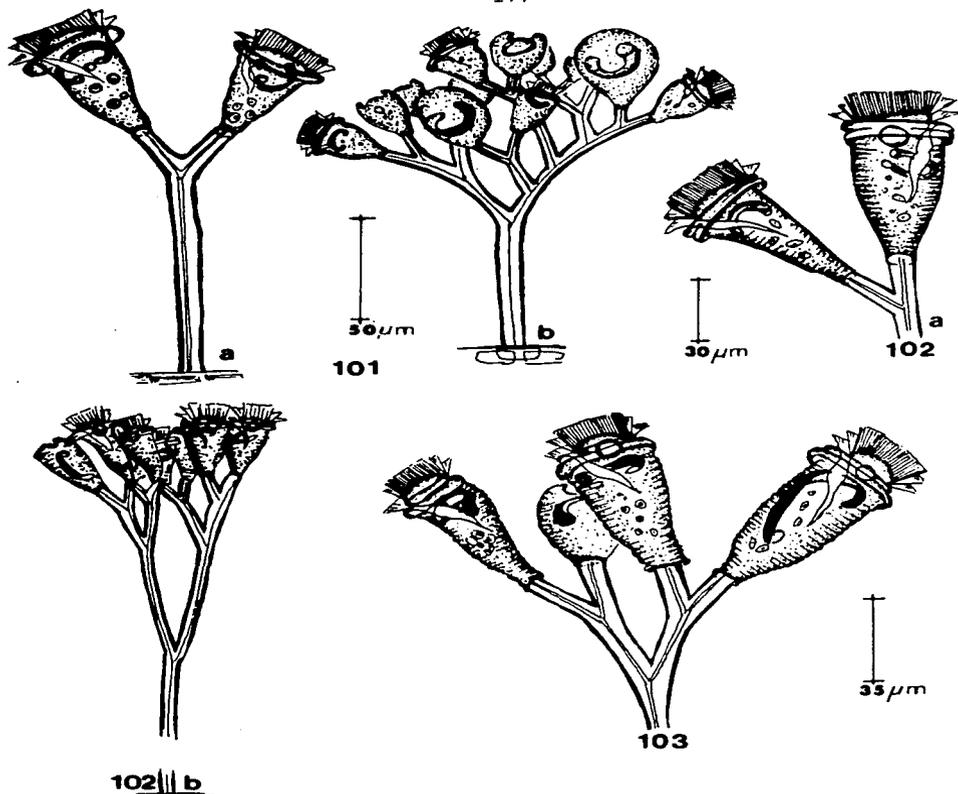


Figura 101. *Zoothamnium dichotomum*. a) Colonia en la primera fase de crecimiento con dos zooides relajados, el peristoma amplio, el disco epistomal convexo. b) Distribución de macrozooides y microzooides, la colonia con ramificación dicotómica. **Figura 102. *Zoothamnium duplicatum*.** a) Rama terminal con dos zooides relajados, su el labio peristomal bilobulado, diferentes formas del cuerpo y del macronúcleo. b) Colonia con las bifurcaciones del pedúnculo y la implantación de los zooides. **Figura 103. *Zoothamnium mucedo*.** a) Parte de la colonia con diferentes formas del zoide, en labio peristomal bilobulado la vacuola contráctil y el macronúcleo.

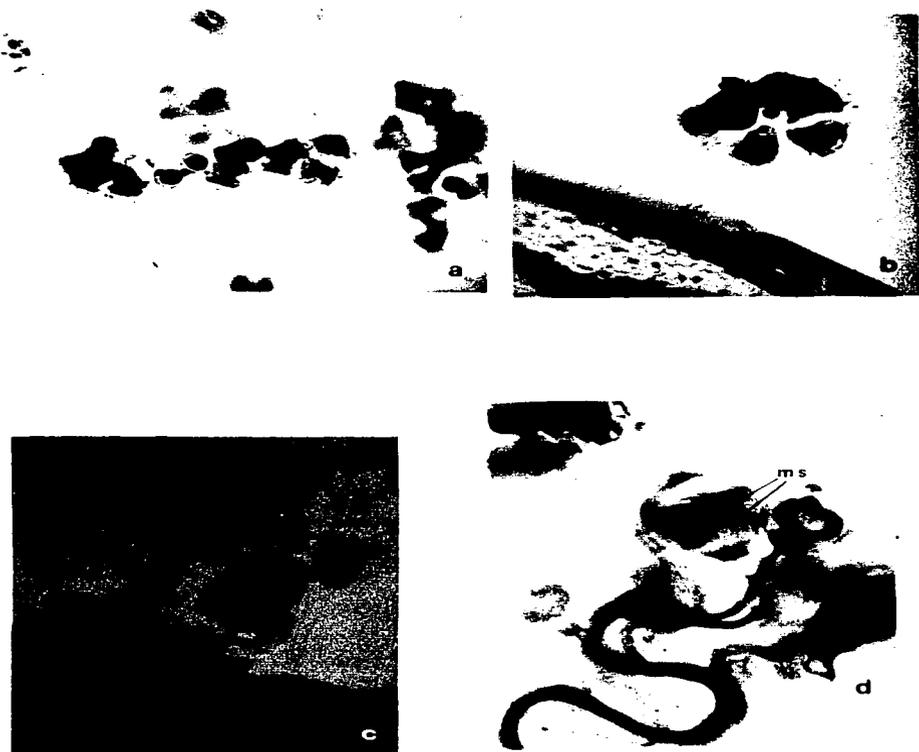


Figura 104. Zoothamnium dichotomum. a) La colonia con los zooides en la parte terminal. b) y c) La ramificación dicotómica del pedúnculo, macrozooides y microzooides. d) En el macrozooides se observa ms: los mionemas somáticos y el macronúcleo en forma de saichicha.



Figura 105. *Zoothamnium duplicatum*. a) y b) En los zooides relajados el labio peristomal bilobulado. c) Diferentes formas y orientaciones del macronúcleo. d) El espasmonema del pedúnculo, en el zoide ms: los micronemas somáticos que se originan de la es: escópula.

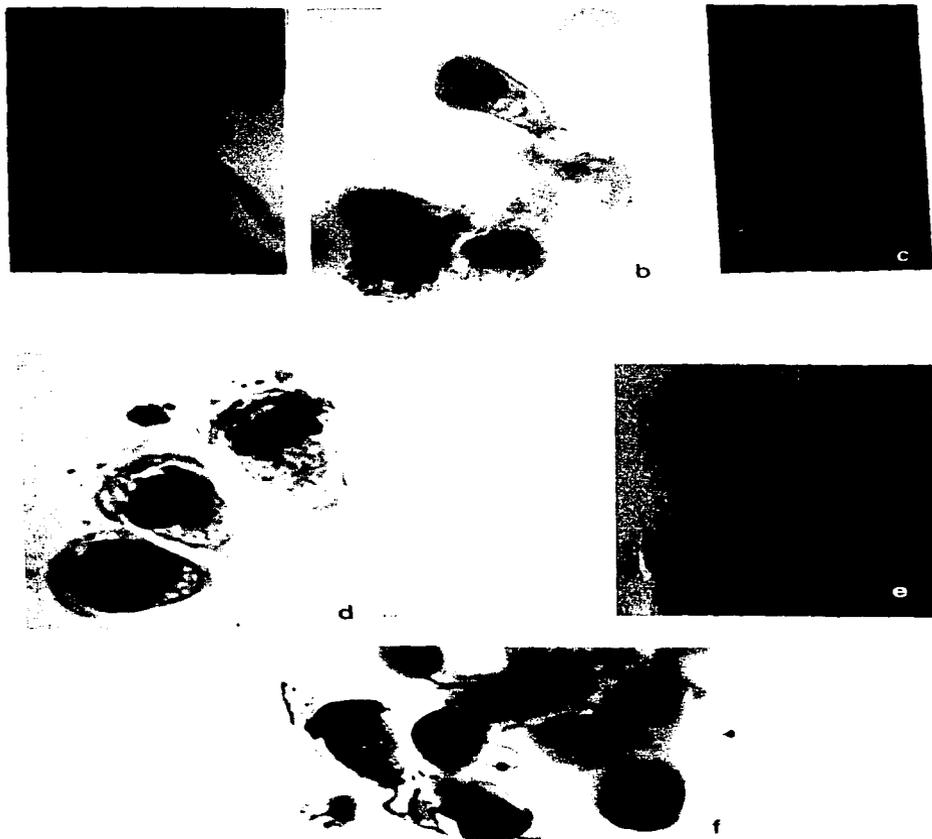


Figura 106. *Zoothamnium mucedo*. a) La colonia con el pedúnculo ramificado dicotómicamente. b), c), d) y e) Los zooides robustos, el macronúcleo con diferentes posiciones. f) En el zoide relajado se observa el disco epistomal abombado y el espasmonema del pedúnculo.

Ecología

Frecuencia de ciliados sésiles por localidad

En la localidad de Caimanes, se realizaron nueve muestreos, registrándose 38 especies de ciliados epibiontes, entre las cuales, se encontraron como más frecuentes, *Acineta tuberosa*, *Vorticella campanula*, *Zoothamnium commune* (100%); *Cothurniopsis valvata* (88.8%) y *Cothurnia harpactici* (77.7%). En cambio, las especies menos frecuentes fueron *Parafolliculina amphora*, *Actinocyathula homari*, *Paracineta limbata*, *Cothurnia elegans*, *Platycola decumbens*, *Vaginicola wangi*, *Pseudovorticella chlamydothora*, *P. difficilis*, *Vorticella aequilata*, *V. communis* y *Zoothamnium adamsi*, cada especie con 11.1% de frecuencia (Tablas 1-3)).

Tampache fue una localidad en la que se efectuaron diez recolectas con un total de 28 especies de ciliados epibiontes, siendo las especies más frecuentes *Cothurnia maritima*, *Pyxicola socialis*, *Vorticella campanula* (90%), *Cothurnia annulata*, *Cothurniopsis valvata* (80%) y las menos frecuentes, *Thecacineteta calix*, *Metacineta micraster*, *Pelagacineta campanula*, *Epistylis bimarginata*, *Cothurnia ceramicola*, *Platycola decumbens*, *Vaginicola tinctoria*, *V. wangi*, *Pseudovorticella chlamydothora*, *Vorticella cratera* y *Zoothamnium dichotomum* con un 10% de frecuencia, respectivamente (Tablas 1-3).

Durante los diez muestreos en Tantalamos, se registraron 31 especies de ciliados sésiles, siendo *Vorticella campanula* y *Zoothamnium commune* (80%) las especies más frecuentes de la localidad, en cambio, *Parafolliculina amphora*, *Epistylis bimarginata*, *Cothurnia curvula*, *Cothurniopsis valvata*, *Platycola decumbens*, *Vaginicola amphora*, *V. tinctoria*, *V. vas*, *Vorticella cratera* y *Zoothamnium adamsi* (10%), las menos frecuentes (Tablas 1-3).

De las 18 especies de ciliados epibiontes identificadas durante las cuatro recolectas realizadas en Palo Blanco, *Botticula ringueleti*, *Metafolliculina andrewsi* y *Vorticella campanula* (100%) fueron las especies más frecuentes de este lugar. Asimismo, *Halofolliculina annulata*, *Acineta tuberosa*, *Cothurnia trophoniae*, *Pyxicola socialis*, *Vaginicola wangi*, *Vorticella campanulata*, *Zoothamnium alternans* y *Z. mucedo* (25%) las menos frecuentes (Tabla 4).

Frente al poblado de Tamiahua se hicieron cuatro muestreos, habiéndose determinado 13 especies de ciliados sésiles. *Cothurnia maritima* y *Vorticella campanula* al haberse presentado en los cuatro recolectas, se comportaron como las especies más frecuentes del lugar. Inversamente, *A. corophii*, *Pelagacinetta dibalteria*, *Epistylis bimarginata*, *Cothurnia harpactici*, *Zoothamnium commune*, *Z. duplicatum* y *Z. mucedo* con 25% de frecuencia, fueron las menos frecuentes (Tabla 4).

Tomando en cuenta las 52 especies de ciliados sésiles, registradas durante las 37 recolectas realizadas en las cinco localidades de estudio, *Vorticella campanula* (91.8%) y *Cothurnia maritima* (75.6%) fueron las especies más frecuentes por muestreo. Las especies menos frecuentes, que no llegaron alcanzar 10% de frecuencia, estuvieron representadas por *Pachyfolliculina gunneri*, *Actinocyathula homari*, *Metacineta micraster*, *Pelagacinetta dibalteria*, *Paracineta limbata*, *Thecacinetta calix*, *Cothurnia curvula*, *C. elegans*, *Vaginicola vas*, *Pseudovorticella difficilis*, *V. communis* (2.7%); *Claustrofolliculina clausa*, *Lagotia viridis*, *Vaginicola tinctoria*, (5.4%); *V. wangi*, *Vorticella aequilata* y *V. campanulata* (8.1%) (Tablas 1-4).

Tabla 1. Presencia de los ciliados epibiontes en las localidades de Tampache (TAM), Tantalamos (TAN) y Caimanes (C) en 1990.

ESPECIES	MARZO			JUNIO			SEP			NOV	
	TAM	TAN	C	TAM	TAN	C	TAM	TAN	C	TAM	TAN
<i>Botticula ringueleti</i>											
<i>Claustrofolliculina clausa</i>											
<i>Halofolliculina annulata</i>											
<i>Lagotia viridis</i>											
<i>Metafolliculina andrewsi</i>											
<i>Pachyfolliculina gunneri</i>											
<i>Parafolliculina amphora</i>											
<i>Actinocyathula homari</i>											
<i>Paracineteta limbata</i>											
<i>Thecacineteta calix</i>											
<i>Acineteta corophii</i>											
<i>A. tuberosa</i>											
<i>Pelagacineteta campanula</i>											
<i>Epistylis bimarginata</i>											
<i>Cothurnia annulata</i>											
<i>C. ceramicola</i>											
<i>C. harpactici</i>											
<i>C. innata</i>											
<i>C. maritima</i>											
<i>C. trophoniae</i>											
<i>Cothurniopsis valvata</i>											
<i>Pyxicola socialis</i>											
<i>Thuricola obconica</i>											
<i>T. valvata</i>											
<i>Vaginicola amphora</i>											
<i>V. ingenita</i>											
<i>V. wangi</i>											
<i>Pseudovorticella chlamydotheca</i>											
<i>P. monilata</i>											
<i>Vorticella campanula</i>											
<i>V. striata</i>											
<i>Z. adamsi</i>											
<i>Z. alternans</i>											
<i>Z. commune</i>											
<i>Z. dichotomum</i>											
<i>Z. duplicatum</i>											
<i>Z. mucedo</i>											
Número de especies	22	3	17	14	10	19	8	12	14	6	7

Tabla 2. Presencia de los ciliados epibiontes en las localidades de Tampache (TAM), Tantalamos (TAN) y Caimanes (C) en 1991.

ESPECIES	FEBRERO			JUNIO			SEP			NOV		
	C	TAM	TAN	C	TAM	TAN	C	TAM	TAN	C	TAM	TAN
<i>Botticula ringueleti</i>	■		■		■	■						
<i>Claustrofolliculina clausa</i>					■	■						
<i>Halofolliculina annulata</i>					■	■			■			
<i>Lagotia viridis</i>					■	■						
<i>Metafolliculina andrewsi</i>					■	■			■			
<i>Parafolliculina amphora</i>					■	■						
<i>Metacineta micraster</i>								■				
<i>Flectacineta dadayi</i>	■			■								
<i>Acineta corophii</i>												
<i>A. tuberosa</i>	■			■								■
<i>Conchacineta complatana</i>	■	■		■								
<i>Pelagacineta campanula</i>			■									
<i>Epistilya bimarginata</i>	■											
<i>Cothurnia annulata</i>			■								■	■
<i>C. ceramicola</i>				■								
<i>C. curvula</i>												
<i>C. elegans</i>												
<i>C. harpactici</i>	■	■		■							■	■
<i>C. innata</i>												
<i>C. maritima</i>		■		■								
<i>C. trophoniae</i>												
<i>Cothurniopsis valvata</i>	■	■		■								
<i>Platycola decumbens</i>												
<i>Pyxicola socialis</i>	■			■								
<i>Thuricola obconica</i>	■			■								
<i>T. valvata</i>	■			■								
<i>Vaginicola amphora</i>												
<i>V. ingenita</i>	■			■								
<i>V. tincta</i>												
<i>V. vas</i>												
<i>V. wangi</i>				■								
<i>Pseudovorticella chlamydothora</i>									■			
<i>P. difficilis</i>												
<i>P. monilata</i>		■		■							■	■
<i>Vorticella campanula</i>	■	■		■								
<i>V. communis</i>	■			■								
<i>V. cratera</i>												
<i>V. striata</i>	■			■								
<i>Zoothamnium adamsi</i>												
<i>Z. alternans</i>	■			■								
<i>Z. commune</i>	■			■								
<i>Z. dichotomum</i>												
<i>Z. duplicatum</i>	■			■								
<i>Z. mucedo</i>		■								■		
Número de especies	16	8	8	16	20	27	21	14	11	11	11	5

Tabla 3. Presencia de los ciliados epibiontes en las localidades de Tampache (TAM), Tantalamos (TAN) y Caimanes (C) en 1992.

ESPECIES	FEBRERO			JUNIO		
	C	TAM	TAN	C	TAM	TAN
<i>Botticula ringueleti</i>						
<i>Metafolliculina andrewsi</i>						
<i>Parafolliculina amphora</i>						
<i>Acineta corophii</i>						
<i>A. tuberosa</i>						
<i>Conchacineta complatana</i>						
<i>Epistylis bimarginata</i>						
<i>Cothurnia annulata</i>						
<i>C. ceramicola</i>						
<i>C. harpactici</i>						
<i>C. innata</i>						
<i>C. maritima</i>						
<i>Cothurniopsis valvata</i>						
<i>Platycola decumbens</i>						
<i>Pyxicola socialis</i>						
<i>Thuricola obconica</i>						
<i>T. valvata</i>						
<i>Vaginicola amphora</i>						
<i>V. ingenita</i>						
<i>Pseudovorticella chlamydophora</i>						
<i>P. monilata</i>						
<i>Vorticella aequilata</i>						
<i>V. campanula</i>						
<i>V. cratera</i>						
<i>V. striata</i>						
<i>Zoothamnium alternans</i>						
<i>Z. commune</i>						
<i>Z. duplicatum</i>						
<i>Z. mucedo</i>						
Número de especies	22	13	6	14	7	14

Tabla 4. Presencia de los ciliados epibiontes en las localidades de Palo Blanco (PB) y frente al poblado de Tamiahua (TAMI).

ESPECIES	1 9 9 3								1994	
	ABRIL		AGOSTO		NOV		FEB		PB	TAMI
	PB	TAMI	PB	TAMI	PB	TAMI	PB	TAMI		
<i>Botticula ringueleti</i>										
<i>Halofolliculina annulata</i>										
<i>Metafolliculina andrewsi</i>										
<i>Acineta corophii</i>										
<i>A. tuberosa</i>										
<i>Pelagacinetta campanula</i>										
<i>Epistylis bimarginata</i>										
<i>E. plicatilis</i> var. <i>minor</i>										
<i>Cothurnia annulata</i>										
<i>C. harpacticci</i>										
<i>C. maritima</i>										
<i>C. trophoniae</i>										
<i>Platycola decumbens</i>										
<i>Pyxicola socialis</i>										
<i>Thuricola obconica</i>										
<i>T. valvata</i>										
<i>Vaginicola wangi</i>										
<i>Vorticella aequilata</i>										
<i>V. campanula</i>										
<i>V. campanulata</i>										
<i>Zoothamnium alternans</i>										
<i>Z. commune</i>										
<i>Z. duplicatum</i>										
<i>Z. mucedo</i>										
Número de especies	10	6	15	9	5	2	11	10		

Relación de la riqueza específica de ciliados con los parámetros ambientales

Al hacerse el análisis comparativo del número de especies de ciliados epibiontes, determinado por localidad y por muestreo (Tablas 1-4), con los datos de temperatura, salinidad y pH, registrados *in situ* (Figuras 107-111), no se pudo establecer una evidente relación entre parámetros ambientales y riqueza específica.

La localidad de Caimanes, presentó en junio de 1990, valores altos de temperatura (31°C), salinidad (32‰) y pH (8.5), con 17 especies de ciliados sésiles. En dos muestreos sucesivos

realizados en esta localidad (febrero y junio de 1991), se presentó el mismo número específico (15 especies), en cambio, los parámetros ambientales fueron diferentes, en febrero la temperatura fue de 20°C, la salinidad 19‰, pH 8.5. En cambio, junio tuvo temperatura de 34°C, salinidad 30‰, pH 7.5, registrándose en este muestreo la mayor temperatura para la Laguna de Tamiahua.

La mayor riqueza específica para Caimanes, conformada por 22 especies de ciliados sésiles se observó en febrero de 1991, cuando los valores de los parámetros ambientales fueron bajos, temperatura de 22°C, salinidad 16.5‰, pH 6.5.

La menor riqueza específica (11 especies) se presentó en noviembre de 1991, asimismo, coincidió con los valores más bajos de factores abióticos de la localidad, temperatura 17°C, salinidad 13‰, pH 6.0 (Tablas 1-3. Figura 107), siendo ésta, la única relación presentada en Caimanes entre el número específico de ciliados epibiontes y parámetros ambientales considerados.

En Tampache, la composición ciliatológica epibionte de ocho especies, fue registrada dos veces y con distintos valores de factores ambientales. La primera en septiembre de 1990 (temperatura 29°C, salinidad 2‰, pH 6.0) y la segunda en febrero de 1991 (temperatura 21°C, salinidad 16‰, pH 8.5). En dos ocasiones se obtuvieron *in situ* las salinidades más bajas de la Laguna de Tamiahua, correspondiendo a 2‰, con diferente riqueza específica de ciliados epibiontes, ocho especies (septiembre, 1990) y 14 especies (septiembre, 1991). En la recolecta de junio de 1991, se observó la mayor riqueza específica para Tampache, 20 especies de ciliados epibiontes, así como, los valores más altos de temperatura (30°C) y salinidad (32‰) de la localidad, en cambio, la menor riqueza específica, seis especies de ciliados sésiles, se presentó en noviembre de 1990, siendo la temperatura de 25°C, salinidad 12‰, pH 6.0 (Tablas 1-3. Figura 108)

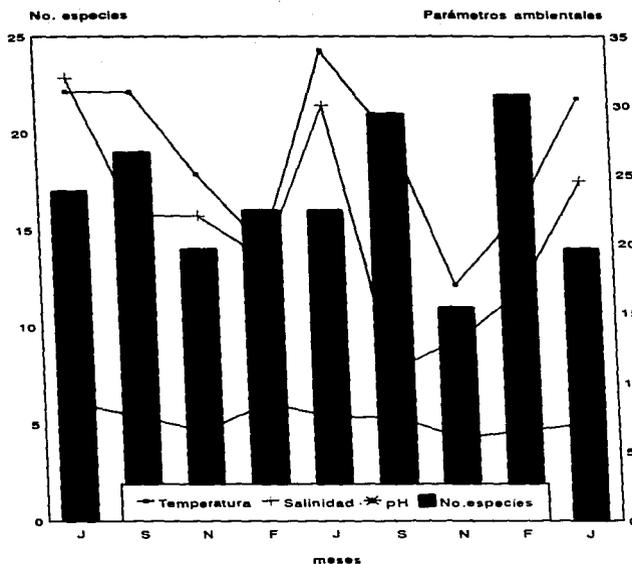


Figura 107. Riqueza específica de los ciliados epibiontes en Caimanes en relación a los factores ambientales considerados.

Para Tantalamos, la mayor riqueza específica (25 especies de ciliados epibiontes) se contempló en junio de 1991, con valores altos de temperatura y salinidad, 30°C y 32%, respectivamente. El menor número de especies de ciliados (seis especies) se presentó en febrero de 1992, siendo la temperatura de 23°C, la salinidad 20.5% y el pH 6.5. En Tantalamos, la única correspondencia apreciada entre número de especies de ciliados epibiontes y los parámetros ambientales se dio en noviembre de 1991, al haberse presentado los valores más bajos de todos los datos, cinco especies de ciliados, temperatura 17°C, salinidad 17% y pH 6.0 (Tablas 1-3. Figura. 109).

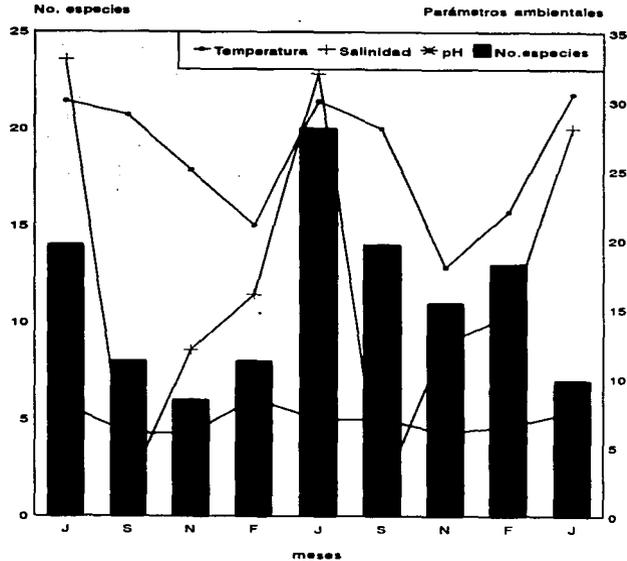


Figura 108. Riqueza específica de los ciliados epibiontes en Tampache en relación a los factores ambientales considerados.

En Palo Blanco, el mayor número específico de ciliados sésiles (15 especies), se obtuvo en agosto de 1993, con valores altos de temperatura, salinidad y pH, 27°C, 27‰, 8, respectivamente. Asimismo, la temperatura fue la más alta de la localidad.

La menor riqueza específica (cinco especies de ciliados epibiontes) se presentó en noviembre de 1993, con temperatura de 25°C, salinidad 10‰, pH 7. En este muestreo se presentó la menor salinidad de Palo Blanco (Tabla 4. Figura. 110).

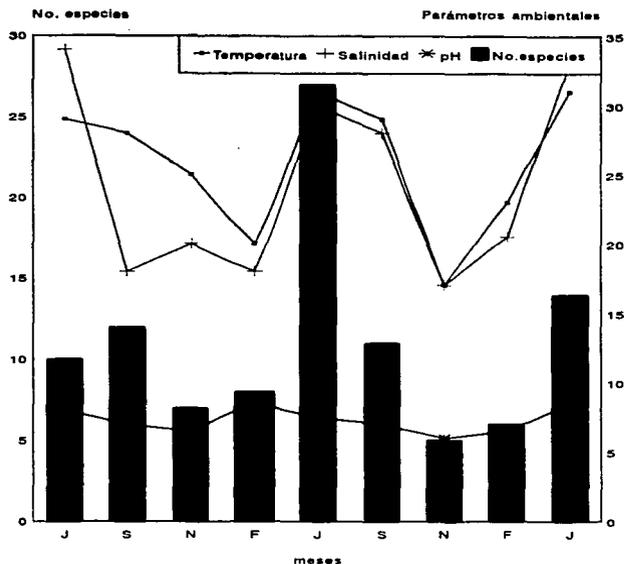


Figura 109. Riqueza específica de los ciliados epibiontes en Tantalamos en relación a los factores ambientales considerados.

Frente al poblado de Tamiahua, seis especies ciliados epibiontes se presentaron en abril de 1993, con temperatura de 24°C, salinidad 40%, pH 7. En este muestreo se registró la mayor salinidad de todas las localidades. La mayor riqueza específica (diez especies de ciliados sésiles) fue encontrada en febrero de 1994, con temperatura de 21°C, salinidad 27%, pH 7. Contrariamente, la menor riqueza específica (dos especies de ciliados) se observó en noviembre de 1993 con temperatura de 25°C, salinidad 16% y el pH 7 (Tabla 4. Figura 111).

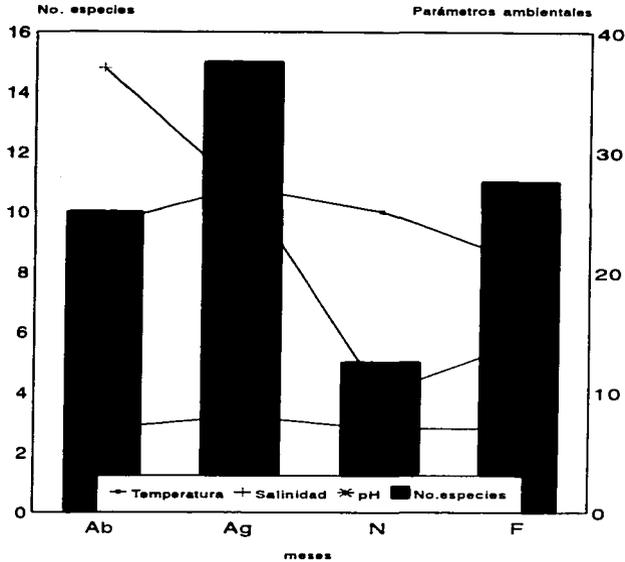


Figura 110. Riqueza específica de los ciliados epibiontes en Palo Blanco en relación a los factores ambientales considerados.

La observación gráfica de datos puso en evidencia que prácticamente no existe relación entre los factores ambientales y la riqueza específica de ciliados epibiontes. Únicamente en junio de 1991, se observó tanto en Tampache como en Tantalamos, que el mayor número de especies de ciliados sésiles coincidió con valores altos de temperatura y salinidad. En general, los muestreos de noviembre de todas las localidades presentaron pocas especies de ciliados sésiles y registros bajos de factores abióticos, coincidiendo con la menor riqueza específica de ciliados registrada, a excepción de Tampache (noviembre de 1991), donde se registraron 11 especies, siendo la menor riqueza específica para esta localidad, seis especies de ciliados epibiontes.

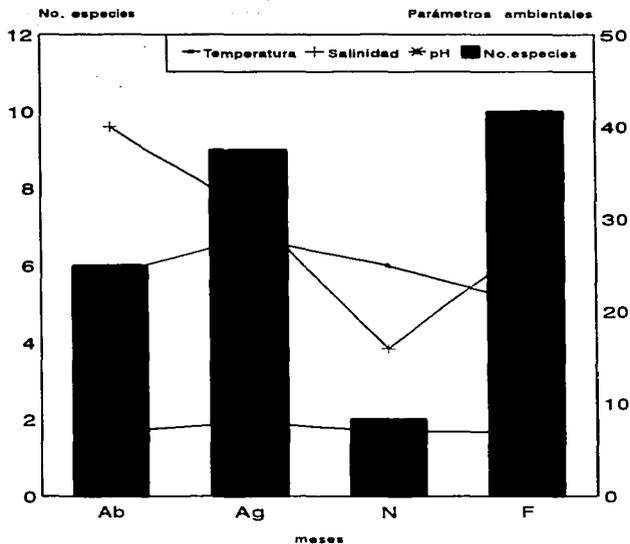


Figura 111. Riqueza específica de los ciliados epibiontes frente al poblado de Tamiagua en relación a los factores ambientales considerados.

Ciliados epibiontes asociados a los diferentes sustratos vegetales

La densidad y la riqueza específica de la composición ciliatológica en las algas, raíces de mangle y pasto marino, mostraron diferencias notables, reflejando de esta manera la influencia que puede ejercer el sustrato como factor ecológico importante.

La riqueza específica generalmente no mostró una relación estrecha con la densidad, ya que tanto riqueza específica

como densidad muy alta de ciliados epibiontes, frecuentemente, no se presentaron simultáneamente.

La densidad y la riqueza específica de ciliados epibiontes sobre *Acantophora spicifera* en Tantalamos, presentó cambios drásticos, en marzo de 1990 y en noviembre de 1991 no se encontró ningún ciliado sésil, en cambio, en junio de 1991 se presentaron 20 especies y 135 ciliados epibiontes/cm². A pesar de ello, la densidad de ciliados sésiles en *A. spicifera* fue alta, por haberse estimado como promedio 38.4 ciliados epibiontes/cm² y una riqueza específica muy alta por haber tenido un número total de 23 especies (Tabla 5).

Bostrychia radicans, tuvo una composición ciliatológica sésil que varió por muestreo de seis a 15 especies, en noviembre de 1991 y febrero 1992, respectivamente.

La menor abundancia fue de 47 ciliados epibiontes/cm² (junio 1992) y la mayor por 211 ciliados epibiontes/cm² (febrero 1991) (Tabla 6), con un promedio de 110.5 ciliados epibiontes/cm².

De acuerdo a los resultados obtenidos, la densidad de la composición ciliatológica en *B. radicans* se consideró muy alta y la riqueza específica también muy alta, por el total de 25 especies observadas (Tabla 2), resultando ser al mismo tiempo, el número específico más alto de ciliados sésiles registrado en todos los sustratos algales.

Tabla 5. Número de ciliados epibiontes/cm² en *Acantophora spicifera*.

ESPECIES	T A N T A L A M O S							TOTAL	PB
	1990			1991			1992		1993
	M	J	S	J	S	N	J		A
<i>Botticula ringueleti</i>		1	2	7				10	
<i>Claustrofolliculina clausa</i>			1	2				3	
<i>Halofolliculina annulata</i>				2				2	
<i>Lagotia viridis</i>			7	14				21	
<i>Parafolliculina amphora</i>			1	1				2	
<i>Acineta corophii</i>		1						1	
<i>A. tuberosa</i>				1			3	4	
<i>Cothurnia ceramicola</i>				6				6	
<i>C. harpactici</i>				18				18	
<i>C. innata</i>				2				2	
<i>C. maritima</i>				5				5	
<i>C. spp</i>				3				3	
<i>Platycola decumbens</i>				5				5	
<i>Pyxicola socialis</i>				1				1	
<i>Thuricola valvata</i>			1	5	1			7	2
<i>Vaginicola amphora</i>				1				1	
<i>V. ingenita</i>				5				5	
<i>V. ticta</i>				1				1	
<i>Pseudovorticella chlamydophora</i>				2				2	
<i>P. monilata</i>				4				4	
<i>Vorticella campanula</i>		3	80	45	5		8	141	
<i>V. cratera</i>					2			2	
<i>Zoothamnium commune</i>			3	2				5	
<i>Z. duplicatum</i>		2	3					5	
<i>Z. spp</i>			5	3	3		2	13	
Total epibiontes/cm ²	0	7	103	135	11	0	13	269	2
Número de especies	0	4	8	20	3	0	2	23	1

PB: Palo Blanco

Tabla 6. Número de ciliados epibiontes/cm² en *Bostrychia radicans*.

ESPECIES	C A I M A N E S						TOTAL
	1990		1991		1992		
	S	N	F	N	F	J	
<i>Botticula ringueleti</i>	2		6		4	2	14
<i>Metafolliculina andrewsi</i>						1	1
<i>Acineta tuberosa</i>	1		41	5		1	48
<i>Conchacineta complatana</i>			1			1	2
<i>Flectacineta dadayi</i>			1				1
<i>Epistylis bimarginata</i>		25	3		1		29
<i>Cothurnia annulata</i>	1				1		2
<i>C. harpactici</i>	2	1			2		5
<i>C. innata</i>		26		30			56
<i>C. maritima</i>		2		11	2		15
<i>Cothurniopsis valvata</i>	95	3	155	10	10	40	313
<i>Pyxicola socialis</i>		1	1				2
<i>Thuricola obconica</i>	1				2		3
<i>T. valvata</i>	1		1				2
<i>Vaginicola amphora</i>		1				1	2
<i>V. ingenita</i>		5					5
<i>Pseudovorticella chlamydohora</i>					4		4
<i>P. monilata</i>	4				2		6
<i>Vorticella campanula</i>	1	10		10	70	1	92
<i>V. striata</i>					2		2
<i>Zoothamnium alternans</i>		1			1		2
<i>Z. commune</i>	8	7			10		25
<i>Z. dichotomum</i>				2			2
<i>Z. duplicatum</i>					3		3
<i>Z. mucedo</i>					1		1
<i>Z. spp</i>	5	6	2	5	8		26
Total de epibiontes/cm ²	121	88	211	73	123	47	663
Número de especies	10	11	8	6	15	7	25

Ectocarpus sp. se recolectó en tres localidades, Caimanes (únicamente durante el muestreo de septiembre, 1991), Palo Blanco y Tampache.

Para este sustrato vegetal, en Palo Blanco (agosto 1993) se presentó tanto la menor riqueza específica (dos especies) como densidad de ciliados (4 ciliados epibiontes/cm²) (Tabla 7).

En Tampache, aunque *Ectocarpus* sp. fue más frecuente, el número específico de ciliados no fue mucho mayor, ya que tuvo de cuatro (junio 1992) a 11 especies (junio, 1991). Sin embargo, la densidad ciliatológica mostró cambios más evidentes, de 9 (febrero 1992) a 76 ciliados epibiontes/cm² (septiembre 1990) (Tabla 8).

La densidad promedio de ciliados sobre *Ectocarpus* sp. por localidad, fue de 29.3 ciliados epibiontes/cm² para Tampache y de 10.5 en Palo Blanco, lo que llevó a considerarla con densidad moderada y escasa, respectivamente.

La riqueza específica en *Ectocarpus* sp. de Palo Blanco se consideró como baja, debido a las cuatro especies que presentó y en Tampache, como moderada por las 15 especies de ciliados epibiontes registradas.

Tabla 7. Número de ciliados epibiontes/cm² en *Ectocarpus* sp.

ESPECIES	CAIMANES		PALO BLANCO	
	1991	1 9 9 3		
	SEPTIEMBRE	ABRIL	AGOSTO	TOTAL
<i>Cothurnia annulata</i>			1	1
<i>C. harpactici</i>	1			
<i>C. maritima</i>	1	10	3	13
<i>Cothurniopsis valvata</i>	4			
<i>Vaginicola amphora</i>	1			
<i>V. ingenita</i>	1			
<i>Vorticella campanula</i>		6		6
<i>V. campanulata</i>		1		1
Total de epibiontes/cm ²	8	17	4	21
No. de especies	5	3	2	4

Tabla 8. Número de ciliados epibiontes/cm² en *Ectocarpus* sp.

ESPECIES	T A M P A C H E								TOTAL
	1 9 9 0		1 9 9 1			1 9 9 2			
	S	N	F	J	S	F	J		
<i>Botticula ringueleti</i>	1			1		1		3	
<i>Halofolliculina annulata</i>				1				1	
<i>Acineta tuberosa</i>		1	8					9	
<i>Conchacineta complatana</i>			1	2	1			4	
<i>Cothurnia annulata</i>				1	1	1		3	
<i>C. ceramicola</i>				15				15	
<i>C. harpacticí</i>	1		1	10				12	
<i>C. innata</i>		2		1				3	
<i>C. marítima</i>	1		1	3	3	1	1	10	
<i>Cothurniopsis valvata</i>		1	1	1		1	2	6	
<i>Platycola decumbens</i>						1		1	
<i>Pyxicola socialis</i>	66	4				1		71	
<i>Thuricola obconica</i>	3							3	
<i>T. valvata</i>	1	1		7	2		2	13	
<i>Pseudovorticella monilata</i>						1		1	
<i>Vorticella campanula</i>	3	1	1	10	6	1	5	27	
<i>V. striata</i>					5			5	
<i>Zoothamnium commune</i>					5	1		6	
<i>Z. spp</i>					12			12	
Total de epibiontes/cm ²	76	10	13	52	35	9	10	205	
Número de especies	7	6	6	11	7	9	4	18	

Enteromorpha flexuosa, sobre esta alga en Caimanes (febrero 1991), la composición ciliatológica mostró la menor abundancia y riqueza específica, con 7 ciliados epibiontes/cm² y tres especies, la mayor abundancia se dio en Tamiahua (febrero 1994), 85 ciliados epibiontes/cm² (Tabla 9) y por muestreo el valor más alto específico (15 especies de ciliados sésiles), se observó en Tampache, marzo de 1990 (Tabla 10).

En Caimanes, sobre *E. flexuosa* la abundancia promedio fue de 27 ciliados epibiontes/cm²; Tampache con 28.5 y Tamiahua 46.7. En consecuencia, la densidad de ciliados sésiles sobre *Enteromorpha flexuosa* se valoró como moderada para Caimanes y Tampache, en cambio, alta la de Tamiahua.

En las tres localidades tomando en cuenta el número total de especies registradas, la composición ciliatológica se consideró con riqueza específica moderada, al haberse

encontrado sobre *E. flexuosa* 11 especies en Caimanes, 15 en Tamiahua y 16 especies para Tampache (Tablas 9 y 10).

Tabla 9. Número de ciliados epibiontes/cm² en *Enteromorpha flexuosa*.

ESPECIES	CAIMANES			T A M I A H U A				
	1991	1992	TOTAL	1993			1994	TOTAL
	F	F		A	A	N	F	
<i>Botticula ringueleti</i>		1	1					
<i>Acienta corophii</i>					1			1
<i>A. tuberosa</i>				7	2		1	10
<i>Pelagacinetta dibalteria</i>					10			10
<i>Epistylis bimarginata</i>	1		1				14	14
<i>E. plicatilis</i> var. <i>minor</i>							2	2
<i>Cochurnia annulata</i>				4	2			6
<i>C. harpactici</i>		2	2				2	2
<i>C. maritima</i>		2	2	3	4	15	1	23
<i>C. spp</i>		4	4					
<i>Cochurniopsis valvata</i>	5		5					
<i>Platycola decumbens</i>					2			2
<i>Pyxicola socialis</i>		1	1					
<i>Thuricola obconica</i>		1	1					
<i>T. valvata</i>		1	1		1		1	2
<i>Vorticella campanula</i>		20	20	13	5	25	9	52
<i>V. campanulata</i>				4	3			7
<i>V. striata</i>	1		1					
<i>Zoothamnium commune</i>		10	10	1			1	2
<i>Z. duplicatum</i>							9	9
<i>Z. mucedo</i>							43	43
<i>Z. spp</i>		5	5				2	2
Total de epibiontes/cm ²	7	47	54	32	30	40	85	187
Número de especies	3	9	12	6	9	2	10	15

Tabla 10. Número de ciliados epibiontes/cm² en *Enteromorpha flexuosa*.

ESPECIES	T A M P A C H E			TOTAL
	1	9	9	
	MARZO	JUNIO		
<i>Acineta tuberosa</i>	1	2		3
<i>Epistylis bimarginata</i>	1			1
<i>Cothurnia harpacticci</i>	5	2		7
<i>C. innata</i>	1			1
<i>C. maritima</i>	1	7		8
<i>C. trophonias</i>	1			1
<i>Cothurniopsis valvata</i>	1			1
<i>Pyxicola socialis</i>	1			1
<i>Thuricola obconica</i>	2			2
<i>T. valvata</i>	4	2		6
<i>Vaginicola amphora</i>	1			1
<i>Pseudovorticella chlamydophora</i>	1			1
<i>Vorticella campanula</i>	14	3		17
<i>V. striata</i>	1			1
<i>Zoothamnium adamsi</i>	1			1
<i>Z. commune</i>		1		1
<i>Z. spp</i>	4			4
Total de epibiontes/cm ²	40	17		57
Número de especies	15	6		16

Gracilaria verrucosa, siempre mostró por recolecta una riqueza específica de ciliados epibiontes baja. En Palo Blanco tuvo de una especie (abril 1993) a cuatro especies (agosto 1993) y en Tantalamos de dos (noviembre 1991) a siete especies (noviembre 1990). En Tantalamos la abundancia de ciliados epibiontes sobre *G. verrucosa* presentó un amplio intervalo, encontrándose desde 2 ciliados epibiontes/cm² (noviembre 1991) hasta 152 (noviembre 1990) (Tabla 11), comportamiento análogo al observado en *Acantophora spicifera* (Tabla 5).

La abundancia promedio en Palo Blanco fue de 2 ciliados epibiontes/cm², en cambio, Tantalamos tuvo 40.5, por lo tanto, sobre *G. verrucosa* la densidad de ciliados sésiles se valoró como escasa y alta, respectivamente.

La riqueza específica de ciliados sésiles sobre *Gracilaria verrucosa* en Palo Blanco fue baja, ya que únicamente se registraron cuatro especies y la de Tantalamos moderada, por haberse encontrado un número total de 12 especies de ciliados epibiontes (Tabla 11).

Tabla 11. Número de ciliados epibiontes/cm² sobre *Gracilaria verrucosa*.

ESPECIES	TANTALAMOS				PALO BLANCO		TOTAL
	1990	1991	1992	TOTAL	1993	TOTAL	
	N	F	N	J		A	Ag
<i>Botticula ringueleti</i>		1			1		
<i>Acineta tuberosa</i>	2		1	1	4		
<i>Pelagacinetta campanula</i>		1			1		
<i>Epistylis bimarginata</i>	30				30		
<i>Cothurnia annulata</i>			1		1		
<i>C. maritima</i>				1	1	1	1
<i>Thuricola valvata</i>						1	3
<i>Vorticella aequilata</i>						1	1
<i>V. campanula</i>	55				55		
<i>V. striata</i>		2			2		
<i>Zoothamnium alternans</i>	7				7		
<i>Z. commune</i>	25			1	26	2	2
<i>Z. duplicatum</i>	10				10		
<i>Z. mucedo</i>	8				8		
<i>Z. spp</i>	15	1			16		
Total de epibiontes/cm ²	152	5	2	3	162	1	7
Número de especies	7	3	2	3	12	1	4

En Tampache, *Polysiphonia binneyi* presentó la mayor abundancia de ciliados sésiles de todos los sustratos vegetales, 461 ciliados epibiontes/cm² (junio 1990) y la mayor riqueza específica por muestreo, 17 especies (marzo 1990). En Tantalamos (junio 1992) y Palo Blanco (agosto 1993), el número de especies y la densidad de ciliados sésiles fue mucho menor, tres especies con 30 ciliados epibiontes/cm² y 9 especies con 39 ciliados epibiontes/cm², respectivamente. No obstante, el promedio de ciliados epibiontes/cm² fue el más alto de todos los sustratos estudiados. Para Caimanes, 140.5 ciliados epibiontes/cm²; en Tampache, 276.3 y Palo Blanco, 190 ciliados epibiontes/cm². Por consiguiente, la densidad de ciliados sésiles en *P. binneyi*, fue muy alta en las tres localidades.

En relación al número total de especies de ciliados epibiontes, se consideró que *P. binneyi* tuvo en Caimanes una riqueza específica muy alta (22 especies de ciliados epibiontes), Tampache alta (21 especies de ciliados) y Palo Blanco baja (ocho especies de ciliados epibiontes) (Tablas 12 y 13).

Tabla 12. Número de ciliados epibiontes/cm² en *Polysiphonia binneyi*.

ESPECIES	TANTALAMOS				PALO BLANCO			TOTAL
	1	9	9	2	1	9	9	
	JUNIO				ABRIL	AGOSTO		
<i>Botticula ringueleti</i>					35			35
<i>Metafolliculina andrewsi</i>	5							
<i>Cothurnia annulata</i>					7	3		10
<i>C. harpactici</i>	5							
<i>C. innata</i>	1							
<i>C. maritima</i>	1				7	5		12
<i>Platycola decumbens</i>					11			11
<i>Pyxicola socialis</i>	2				18			18
<i>Thuricola valvata</i>	14				256			256
<i>Vaginicola ingenita</i>	1							
<i>Vorticella aequilata</i>					5			5
<i>V. campanula</i>	5				11	22		33
<i>Zoothamnium commune</i>	2							
Total de epibiontes/cm ²	36				350	30		380
Número de especies	9				8	3		8

Tabla 13. Número de ciliados epibiontes/cm² en *Polysiphonia binneyi*.

ESPECIES	CAIMANES			T A M P A C H E				
	1990	1991	TOTAL	1	9	0	1991	TOTAL
	J	J		M	J	J		
<i>Botticula ringueleti</i>				11	56	18		85
<i>Halofolliculina annulata</i>					28	1		29
<i>Metafolliculina andrewsi</i>				1	3	2		6
Foliculinidos					8			8
<i>Actinocyathula homari</i>	1		1					
<i>Flectacineteta dadyi</i>		3	3					
<i>Acineteta tuberosa</i>	1	5	6	2				2
<i>Conchacineteta complatana</i>		1	1					
<i>Pelagacineteta campanula</i>		1	1					
<i>Cothurnia annulata</i>	5		5	1	1			2
<i>C. ceramicola</i>	5	23	28					
<i>C. harpacticci</i>	8	57	65	10	47	28		85
<i>C. maritima</i>	6	13	19	5	15			20
<i>C. trophoniae</i>	3	5	8	2		5		7
<i>Cothurniopsis valvata</i>	2		2	5		10		15
<i>Pyxicola socialis</i>		1	1	3	3	1		7
<i>Thuricola obconica</i>	2		2	2				2
<i>T. valvata</i>	8	1	9	15	50	158		223
<i>Vaginicola amphora</i>		1	1	4				4
<i>V. ingenita</i>				1				1
<i>V. tincta</i>							1	1
<i>V. wangi</i>		1	1					
<i>Pseudovorticella monilata</i>		3	3					
<i>Vorticella campanula</i>	65	42	107	15	235	40		290
<i>V. cratera</i>						1		1
<i>V. striata</i>		1	1	3				3
<i>Zootamnium adamsi</i>				1	3			4
<i>Z. commune</i>	7		7		5			5
<i>Z. dichotomum</i>	3		3	1				1
<i>Z. duplicatum</i>	4		4					
<i>Z. spp</i>	3		3	19	7	2		28
Total de epibiontes/cm ²	123	158	281	101	461	267		829
Número de especies	14	15	22	17	11	11		21

La riqueza específica y la abundancia de ciliados epibiontes sobre *Rizoclonium kernerii*, varió de una o dos especies y 5 ciliados epibiontes/cm², como en Tantalamos (junio 1992) y Palo Blanco (abril 1993; febrero 1994). En cambio, 10 especies en Tampache (noviembre 1991) y Palo Blanco (agosto 1993), donde *R. kernerii* llegó a presentar 38 ciliados epibiontes/cm² y 175 ,respectivamente.

La abundancia promedio de ciliados sésiles sobre *R. kernerii* para Tantalamos, se valoró en 17.3 ciliados epibiontes/cm²; Tampache, 31.3 y Palo Blanco, 61.6, respectivamente, por lo tanto, la densidad de ciliados sésiles sobre esta clorofita se estimó como escasa, alta y muy alta, correspondientemente.

Por el número total de especies, la riqueza específica de ciliados sésiles en *R. kernerii*, fue estimada para Tampache, (15 especies) y Palo Blanco (11 especies) como moderada y en Tantalamos (siete especies) baja (Tablas 14 y 15).

Tabla 14. Número de ciliados epibiontes/cm²sobre *Rizoclonium kernerii*.

ESPECIES	T A M P A C H E				TANTALAMOS			
	1991		1992	TOTAL	1991		1992	TOTAL
	S	N	J		J	S	J	
<i>Acineta tuberosa</i>		6		6				
<i>Metacineta micraster</i>	1			1				
<i>Pelagacineta campanula</i>						4		4
<i>C. annulata</i>		2	2	4				
<i>C. ceramica</i>					5			5
<i>C. harpactic</i>		2		2				
<i>C. maritima</i>	5	2	1	8	1	2		3
<i>Cothurniopsis valvata</i>	5	10		15			2	2
<i>Pyxicola socialis</i>	5	2	3	10				
<i>Thuricola valvata</i>	7		1	8			3	3
<i>Vaginicola amphora</i>	1			1				
<i>V. ingenita</i>	2			2				
<i>Pseudovorticella monilata</i>	4	2	3	9				
<i>Vorticella campanula</i>	11		5	16	3	20		23
<i>V. striata</i>		5		5				
<i>Zoothamnium adamsi</i>		1		1				
<i>Z. commune</i>		1		1	4			4
<i>Z. spp</i>		5		5	8			8
Total de epibiontes/cm ²	41	38	15	94	21	26	5	52
Número de especies	9	10	6	15	4	3	2	7

Tabla 15. Número de ciliados epibiontes/cm² en *Rhizoclonium kernerii*.

	P A L O			B L A N C O		TOTAL
	1 9 9 3			1 9 9 4		
ESPECIES	ABRIL	AGOSTO		FEBRERO		
<i>Botticula ringueleti</i>		7				7
<i>Metafolliculina andrewsi</i>		7				7
<i>Cochurnia annulata</i>		5		5		10
<i>C. harpactici</i>		15				15
<i>C. maritima</i>	4	10				14
<i>Platycola decumbens</i>	1					1
<i>Thuricola obconica</i>		66				66
<i>T. valvata</i>		55				55
<i>Vaginicola wangi</i>		1				1
<i>Zoothamnium commune</i>		5				5
<i>Z. duplicatum</i>		4				4
Total de epibiontes/cm ²	5	175		5		185
Número de especies	2	10		1		11

En relación a los ciliados epibiontes estudiados en las raíces desprovistas de epífitos, *Rhizophora mangle* presentó en Caimanes y Tampache una total riqueza específica considerable. Sin embargo, por muestreo el número de especies registradas fue bajo. En la primera localidad sobre las raíces del mangle se encontraron de tres (noviembre 1990) a 13 especies de ciliados sésiles (febrero de 1992) y en Tampache, desde una (noviembre 1990 y 1991) hasta ocho especies (febrero 1992).

La densidad de ciliados epibiontes en ambas localidades se mantuvo considerablemente escasa, la cual se puso de manifiesto con los valores promedio de ciliados epibiontes/cm², siendo para Caimanes 7.3 y para Tampache 9.5.

En Tampache, sobre *R. mangle* se presentó un total de 18 especies de ciliados epibiontes, por tal razón, la riqueza específica se valoró como alta y en Caimanes como muy alta, debido a la presencia de 26 especies de ciliados sésiles (Tablas 16 y 17).

Tabla 16. Número de ciliados epibiontes/cm² en *Rhizophora mangle*.

ESPECIES	C A I M A N E S										TOTAL
	1 9 9 0			1 9 9 1			1992				
	J	S	N	F	J	S	N	F	J		
<i>Botticula ringueleti</i>		1	1	1				2			5
<i>Metafolliculina andrewsi</i>		1				1		1			3
<i>Parafolliculina amphora</i>								1			1
<i>Paracineta limbata</i>		1									1
<i>Flectacineta dadyi</i>					2						2
<i>Acineta corophii</i>						1					1
<i>A. tuberosa</i>	1	1		1		1		1			5
<i>Conchacineta complatana</i>						1					1
<i>Epistylis bimarginata</i>			1								1
<i>Cothurnia harpactici</i>	1										1
<i>C. maritima</i>	1				1				1		3
<i>Cothurniopsis valvata</i>				1				1			2
<i>Pyxicola socialis</i>		1									1
<i>Thuricola obconica</i>						1					1
<i>T. valvata</i>	1		1	1		1	1	1			6
<i>Vaginicola ingenita</i>				1		1			1		3
<i>Pseudovorticella monilata</i>					2		2	1			5
<i>Vorticella aequilata</i>									1		1
<i>V. campanula</i>		4			1			2			7
<i>V. cratera</i>								1			1
<i>V. striata</i>					1	1		2	2		6
<i>V. spp</i>									3		3
<i>Zoothamnium adamsi</i>							1				1
<i>Z. alternans</i>							1				1
<i>Z. commune</i>							1				1
<i>Z. dichotomum</i>						1					1
<i>Z. duplicatum</i>		1					1				2
Total de epibiontas/cm ²	4	10	3	5	7	9	7	13	8		66
Número de especies	4	7	3	5	5	9	6	10	4		26

Tabla 17. Número de ciliados epibiontes/cm² sobre *Rhizophora* mangle.

ESPECIES	T A M P A C H E												TOTAL
	1 9 9 0				1 9 9 1				1992				
	M	J	S	N	F	J	S	N	F	J			
<i>Botticula ringueleti</i>		1				1	S	N	F	J		2	
<i>Halofolliculina annulata</i>	1											1	
<i>Metafolliculina andrewsi</i>		1				7			1			9	
<i>Parafolliculina amphora</i>					1							1	
<i>A. tuberosa</i>	1				1							2	
<i>Cothurnia annulata</i>			1									1	
<i>C. harpacticci</i>			1			1						2	
<i>C. maritima</i>						1			1			2	
<i>Pyxicola socialis</i>			3						1	9		13	
<i>Thuricola obconica</i>	1											1	
<i>T. valvata</i>	1		4	1		1	1	2	1	5		16	
<i>Vaginicola wangi</i>		1										1	
<i>Pseudovorticella monilata</i>					1				1			2	
<i>Vorticella campanula</i>	1	20			2		3					26	
<i>V. cratera</i>							1					1	
<i>V. striata</i>						1			1			2	
<i>Zoothamnium commune</i>							1		1			2	
<i>Z. duplicatum</i>		3			1				1			5	
<i>Z. spp</i>			1				4			1		6	
Total de epibiontes/cm ²	5	26	10	1	5	13	10	2	8	15		95	
Número de especies	5	5	4	1	4	7	4	1	8	2		18	

Con respecto a los ciliados epibiontes sobre la fanerógama marina *Halodule beaudettei*, la riqueza específica en Palo Blanco estuvo representada por 17 especies, Caimanes tuvo 19 y Tantalamos 23 (Tablas 18, 19 y 20), por tal razón, los ciliados epibiontes registraron una riqueza específica alta para Palo Blanco y Caimanes, así como, muy alta en Tantalamos.

H. beaudettei no presentó ciliados epibiontes en dos recolectas, una de Caimanes (noviembre 1991) y otra en Tantalamos (noviembre 1990).

Tomando en cuenta el promedio de ciliados sésiles/cm² sobre *Halodule beaudettei*, en Tantalamos se registró una densidad escasa (21.4); Caimanes moderada (29.3) y Palo Blanco alta (29.5).

Tabla 18. Número de ciliados epibiontes/cm² sobre *Halodule beaudettei*.

ESPECIES	C A I M A N E S										TOTAL
	1 9 9 0			1 9 9 1			1992				
	J	S	N	F	J	S	N	F	J		
<i>Metafolliculina andrewsi</i>								4			4
<i>Pelagacinetta campanula</i>		2									2
<i>Acineteta corophii</i>						1		1			2
<i>A. tuberosa</i>	1	1	1	1		5		1			10
<i>Epistylis bimarginata</i>	4	6									10
<i>Cothurnia harpacticci</i>	1			1					1		3
<i>C. maritima</i>	1				1	1			1		4
<i>Platycola decumbens</i>						1					1
<i>Thuricola obconica</i>		1		1		2		2			6
<i>T. valvata</i>				1		1		4	1		7
<i>Pseudovorticella monilata</i>					5	1					6
<i>Vorticella campanula</i>	4		1	1		3		8	2		19
<i>V. cratera</i>						1					1
<i>V. striata</i>						1		1	1		3
<i>V. spp</i>									5		5
<i>Zoothamnium alternans</i>	3	8	11	6		5		6			39
<i>Z. commune</i>	17	30	10	15		3		6	1		82
<i>Z. dichotomum</i>		2									2
<i>Z. duplicatum</i>	2	3				1		1			7
<i>Z. mucedo</i>		4									4
<i>Z. spp</i>		12	7	12	2	5		6	3		47
Totál de epibiontes/cm ²	33	69	30	38	8	31	0	40	15		264
Número de especies	8	9	4	7	2	13	0	10	6		19

Tabla 19. Número de ciliados epibiontes/cm² sobre *Halodule beaudettei*.

ESPECIES	T A N T A L A M O S											TOTAL
	1990				1 9 9 1				1992			
	M	J	S	N	F	J	S	N	F	J		
<i>Botticula ringueleti</i>										2		2
<i>Halofolliculina annulata</i>							2					2
<i>Metafolliculina andrewsi</i>	5					5	6		5			21
<i>Acineta corophii</i>		6					1					7
<i>A. tuberosa</i>		12	2									14
<i>Pelagacineta campanula</i>							3					3
<i>Cothurnia annulata</i>	1				2	2						5
<i>C. ceramicola</i>		1									1	2
<i>C. harpactici</i>									1			1
<i>C. maritima</i>		3			2	1				1		7
<i>C. spp</i>						3						3
<i>Pyxicola socialis</i>						1						1
<i>Thuricola valvata</i>	1	4							5	2		12
<i>Vaginicola ingenita</i>					1	1						2
<i>Pseudovorticella chlamydohora</i>							3					3
<i>P. monilata</i>									1	2	1	4
<i>Vorticella campanula</i>						30	6	2	12	2		52
<i>V. cratera</i>								1				1
<i>V. striata</i>					5	1						6
<i>Z. adamsi</i>		2										2
<i>Z. alternans</i>			8		1	4						13
<i>Z. commune</i>					1	4	5	3	2			15
<i>Z. dichotomum</i>		2	7			2						11
<i>Z. mucedo</i>							1					1
<i>Z. spp</i>			5		2	4	5	4	4			24
Total de epibiontes/cm ²	7	30	22	0	14	58	33	10	31	9		214
No. de especies	3	7	3	0	6	10	9	3	6	6		23

Tabla 20. Número de ciliados epibiontes/cm² sobre *Halodule beaudettei*.

ESPECIES	P A L O B L A N C O				TOTAL	
	1	9	9	3		1
	ABRIL	AGOSTO	NOVIEMBRE	FEBRERO		
<i>Botticula ringueleti</i>	45	5	1	1	52	
<i>Halofolliculina annulata</i>		3			3	
<i>Metafolliculina andrewsi</i>	2	5	2	2	11	
<i>Acineta tuberosa</i>				3	3	
<i>Cothurnia annulata</i>				1	1	
<i>C. harpactici</i>		1		2	3	
<i>C. maritima</i>				1	1	
<i>C. trophoniae</i>				1	1	
<i>Platycola decumbens</i>	3		2	1	6	
<i>Thuricola obconica</i>		1			1	
<i>T. valvata</i>	6	4		1	11	
<i>Pseudovorticella monilata</i>			2		2	
<i>Vorticella campanula</i>		3	3	2	8	
<i>Zoothamnium alternans</i>		1			1	
<i>Z. commune</i>		1	2		3	
<i>Z. duplicatum</i>				1	1	
<i>Z. mucedo</i>		6			6	
<i>Z. spp</i>				4	4	
Total de epibiontes/cm ²	56	30	12	20	118	
Número de especies	4	10	6	11	17	

La composición ciliatológica epibionte con relación a las características del sustrato vegetal

El resultado de las observaciones realizadas tanto *in situ* como las del microscopio, permitieron caracterizar a los sustratos vegetales de la siguiente manera.

Las algas bentónicas *Acantophora spicifera* y *Gracilaria verrucosa*, cuando fueron recolectadas presentaron una densidad moderada.

Acantophora spicifera, es una rodofita frondosa, erecta, con talo escasamente ramificado, a menudo las divisiones son largas y arqueadas, presentando evidentes proyecciones cortas a manera de espinas, lo que llevó a considerarlas con un grado de complicación estructural alto (Tabla 21).

Gracilaria verrucosa, es también una rodofita frondosa, con ramificaciones dicotómicas irregulares y abundantes, de superficie lisa, por lo tanto, se le consideró con un grado de complicación estructural media (Tabla 21).

Bostrychia radicans y *Polysiphonia binneyi*, tuvieron una densidad alta, sin embargo, *P. binneyi* en Tantalamos (junio 1992) y Palo Blanco (agosto 1993), se encontró baja, ya que únicamente se presentaron pocos filamentos sobre *Halodule beudettei*. Los talos de estas rodofitas se ramifican repetidamente, los filamentos que lo constituyen son de diferente grosor, ya que están conformados por un número variable de células dispuestas linealmente, por tales características fueron consideradas con una complicación estructural muy alta (Tabla 21).

Rhizoclonium kernerii (clorofita) y *Ectocarpus* sp. (feofita), también son algas filamentosas, sin embargo, presentan una arquitectura mucho más sencilla, tienen talo filamentoso simple o escasamente ramificado. En estas dos algas, los filamentos están constituidos por una sola hilera de células, fueron consideradas con una complicación estructural baja. *Rhizoclonium kernerii* se encontró con densidad alta en Tampache (septiembre, noviembre 1991) y Palo Blanco (agosto 1993), baja en Tantalamos (junio 1992) y Palo Blanco (abril 1993 y febrero 1994). *Ectocarpus* sp. presentó una densidad moderada (Tabla 21).

Enteromorpha flexuosa, es una clorofita que presenta cambios en su arquitectura, su talo es hueco delgado o amplio y aplanado, simple o con ramificaciones alternas con apariencia de listón, por tales características se consideró con una complicación estructural baja. Su densidad fue alta en frente al poblado de Tamiahua y baja en Tampache y Caimanes (Tabla 21).

Tabla 21. Características de las algas.

ESPECIE	COMPLICACION ESTRUCTURAL	DENSIDAD
<i>Acantophora spicifera</i>	alta	moderada
<i>Gracilaria verrucosa</i>	media	moderada
<i>Bostrychia radicans</i>	muy alta	muy alta
<i>Polysiphonia binneyi</i>	muy alta	muy alta, baja
<i>Rhizoclonium kernerii</i>	baja	alta, baja
<i>Ectocarpus</i> sp.	baja	moderada
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	baja	alta, moderada

Las raíces de *Rhizophora mangle* y las hojas verdes del follaje de *Halodule beaudettei*, por ser superficies lisas se consideraron con un grado de complicación estructural bajo. *H. beaudettei* presentó una densidad alta, sin embargo, en los muestreos de noviembre se presentó baja.

Para poder establecer las posibles interrelaciones del grado de complicación estructural de los sustratos vegetales, con la riqueza y densidad de los ciliados epibiontes, así como con los parámetros ambientales considerados, se muestran los siguientes esquemas y tablas.

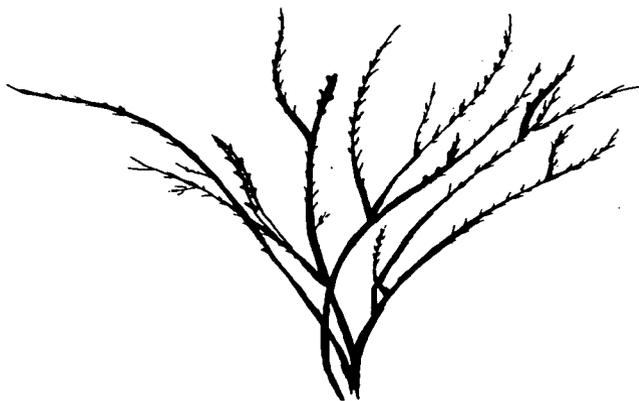


Tabla 22. *Acantophora spicifera*.

	T A N T A L A M O S		1 9 9 1		1992	P B	
	1 9 9 0	1 9 9 1	1 9 9 1	1 9 9 1	1992	1993	
	JUN	SEP	JUN	SEP	NOV	JUN	ABR
Temperatura °C	29	28	31	29	17	31	27
Salinidad ‰	34	18	30	28	17	33	37
pH	8.0	7.0	7.5	7.0	6.0	8.5	7.0
Ciliados epibiontes/cm ²	7	103	135	11	0	13	2
Número de especies	4	8	20	3	0	2	1

P B: Palo Blanco

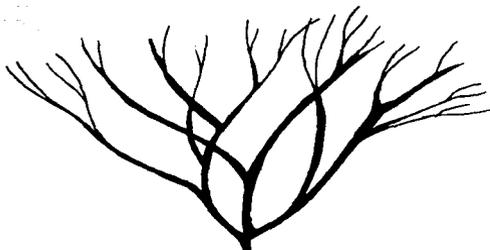


Tabla 23. *Gracilaria verrucosa*.

	T A N T A L A M O S				PALO BLANCO	
	1990	1 9 9 1		1992	1993	
	NOV	FEB	NOV	JUN	ABR	AGO
Temperatura °C	25	20	17	31	24	27
Salinidad ‰	20	18	17	33	37	27
pH	6.5	8.5	6.0	8.5	7.0	8.0
Ciliados epibiontes/cm ²	152	5	2	3	1	7
Número de especies	7	3	2	3	1	4

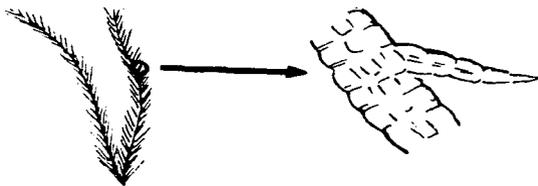
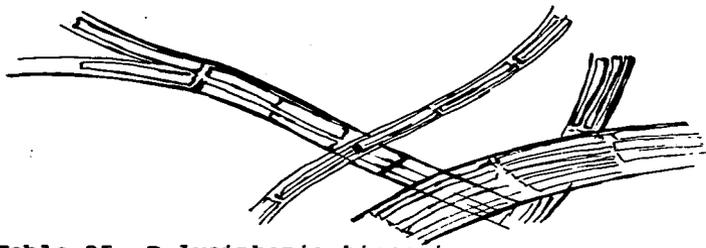


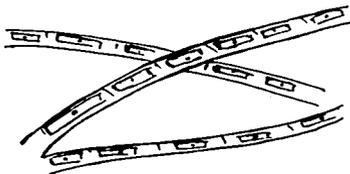
Tabla 24. *Bostrychia radicans* en Caimanes.

	1 9 9 0		1 9 9 1		1 9 9 2	
	SEP	NOV	FEB	NOV	FEB	JUN
Temperatura °C	31	25	29	17	22	30.5
Salinidad ‰	22	22	19	13	16.5	24.5
pH	7.5	6.5	8.5	6.0	6.5	7.0
Ciliados epibiontes/cm ²	121	88	211	73	123	47
Número de especies	10	11	8	6	15	7

Tabla 25. *Polysiphonia binneyi*.

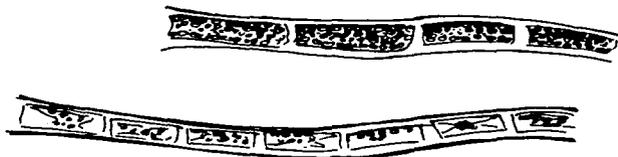
	CAIMANES		TAMPACHE		TAN	PALO BLANCO	
	1990	1991	1990	1991	1992	1	9 9 3
	JUN	JUN	JUN	JUN	JUN	ABR	AGO
Temperatura °C	31	34	30	30	31	24	27
Salinidad ‰	32	30	33	32	33	37	27
pH	8.5	7.5	8.0	7.0	8.5	7.0	8.0
Ciliados epibiontes/cm ²	123	158	461	267	36	350	30
Número de especies	14	15	11	11	9	8	3

TAN: Tantalamos

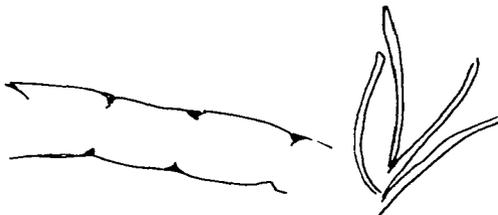
Tabla 26. *Ectocarpus* sp.

	T		A		M		P		A		C		H		E		CA	P B	
	1990		1		9		9		1		9		9		2		1991	1993	
	SEP	NOV	FEB	JUN	SEP	FEB	JUN	SEP	ABR	AGO									
Temperatura °C	29	25	21	30	28	22	30.5	28	24	27									
Salinidad ‰	2	12	16	32	2	14.5	28	11	37	27									
pH	6.0	6.0	8.5	7.0	7.0	6.5	7.5	7.5	7.0	8.0									
Ciliados epibiontes/cm ²	76	10	13	52	35	9	10	8	17	4									
Número de especies	7	6	6	11	7	9	4	5	3	2									

CA: Caimanes P B: Palo Blanco

Tabla 27. *Rhizoclonium kernerii*.

	TAMPACHE			TANTALAMOS			PALO BLANCO		
	1 9 9 1	1992	1992	1 9 9 1	1992	1992	1 9 9 3	1994	
	SEP	NOV	JUN	JUN	SEP	JUN	ABR	AGO	FEB
Temperatura °C	28	18	30.5	31	29	31	24	27	21
Salinidad ‰	2	12.5	28	30	28	33	37	27	14
pH	7.0	6.0	7.5	7.5	7.0	8.5	7.0	8.0	7.0
Ciliados epibiontes/cm ²	41	38	15	21	26	5	5	175	5
Número de especies	9	10	6	4	3	2	2	10	1

Tabla 28. *Enteromorpha flexuosa*.

	CAIMANES		T A M I A H U A			TAM	
	1991	1992	1 9 9 3	1994	1990		
	FEB	FEB	ABR	AGO	NOV	FEB	JUN
Temperatura °C	20	22	24	28	25	21	30
Salinidad ‰	19	16.5	40	31	16	27	33
pH	8.5	6.5	7.0	8.0	7.0	7.0	8.0
Ciliados epibiontes/cm ²	7	47	32	30	40	85	17
Número de especies	3	9	16	9	2	10	6

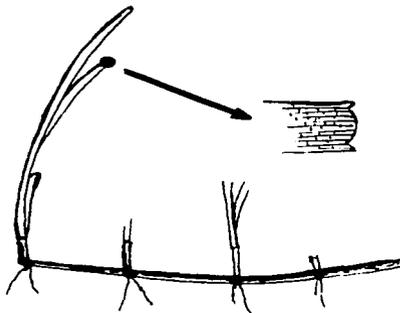
TAM: Tampache

Tabla 29. *Rhizophora mangle* en Caimanes.

	1 9 9 0				1 9 9 1				1 9 9 2	
	JUN	SEP	NOV	FEB	JUN	SEP	NOV	FEB	JUN	
Temperatura °C	31	31	25	20	34	28	17	22	30.5	
Salinidad ‰	32	22	22	19	30	11	13	16.5	24.5	
pH	8.5	7.5	6.5	8.5	7.5	7.5	6.0	6.5	7.0	
Ciliados epibiontes/cm ²	4	10	3	5	7	9	7	13	8	
Número de especies	4	7	3	5	5	9	6	10	4	

Tabla 30. *Rhizophora mangle* en Tampache.

	1 9 9 0				1 9 9 1				1 9 9 2	
	JUN	SEP	NOV	FEB	JUN	SEP	NOV	FEB	JUN	
Temperatura °C	30	29	25	21	30	28	18	22	30.5	
Salinidad ‰	33	2	12	16	32	2	12.5	14.5	28	
pH	8.0	6.0	6.0	8.5	7.0	7.0	6.0	6.5	7.5	
Ciliados epibiontes/cm ²	26	10	1	5	13	10	2	8	15	
Número de especies	5	4	1	4	7	4	1	8	2	

Tabla 31. *Halodule beaudettei* en Caimanes.

	1 9 9 0				1 9 9 1				1 9 9 2	
	JUN	SEP	NOV	FEB	JUN	SEP	NOV	FEB	JUN	
Temperatura °C	31	31	25	20	34	28	17	22	30.5	
Salinidad ‰	32	22	22	19	30	11	13	16.5	24.5	
pH	8.5	7.5	6.5	8.5	7.5	7.5	6.0	6.5	7.0	
Ciliados epibiontes/cm ²	33	69	30	38	8	31	0	40	15	
Número de especies	8	9	4	7	2	13	0	10	6	

Tabla 32. *Halodule beaudettei* en Tantalamos.

	1 9 9 0			1 9 9 1			1 9 9 2		
	JUN	SEP	NOV	FEB	JUN	SEP	NOV	FEB	JUN
Temperatura °C	29	28	25	20	31	29	17	23	31
Salinidad ‰	34	18	20	18	30	28	17	20.5	33
pH	8.0	7.0	6.5	8.5	7.5	7.0	6.0	6.5	8.5
Ciliados epibiontes/cm ²	30	22	0	14	58	33	10	31	9
Número de especies	7	3	0	6	10	9	3	6	6

Tabla 33. *Halodule beaudettei* en Palo Blanco.

	1 9 9 3			1994
	ABR	AGO	NOV	FEB
Temperatura °C	24	27	25	21
Salinidad ‰	37	27	10	14
pH	7	8	7	7
Ciliados epibiontes/cm ²	56	30	12	20
Número de especies	4	10	6	11

Frecuencia contra abundancia de ciliados epibiontes.

Las gráficas bidimensionales permitieron catalogar a los integrantes de la composición ciliatológica, como especies dominantes, temporales, constantes y raras, al considerarse la frecuencia relativa y la abundancia de cada especie sobre los diversos sustratos vegetales. Los resultados demostraron que existe poca similitud entre ellos, por ejemplo, una misma especie se presentó como rara o constante, en dos sustratos o en el mismo sustrato de diferente localidad.

De las 23 especies de ciliados epibiontes que conformaron la composición ciliatológica en *Acantophora spicifera* (Tabla 5), el 8.69% fueron dominantes, 4.34% temporales, 30.43% constantes y 56.52% raras (Figura 112).

En *Gracilaria verrucosa*, de las 12 especies de ciliados sésiles identificadas en Tantalamos (Tabla 11) 8.33% fueron dominantes, 16.66% temporales, 8.33% constantes y 66.66% raras (Figura 113).

Como sustrato, las rodofitas frondosas *Acantophora spicifera* y *Gracilaria verrucosa* presentaron similitud en los porcentajes relativamente semejantes de la composición ciliatológica dominante, asimismo, en el de especies raras que fue el más alto. *Acineta tuberosa* se encontró como constante y *Cothurnia maritima* como raro.

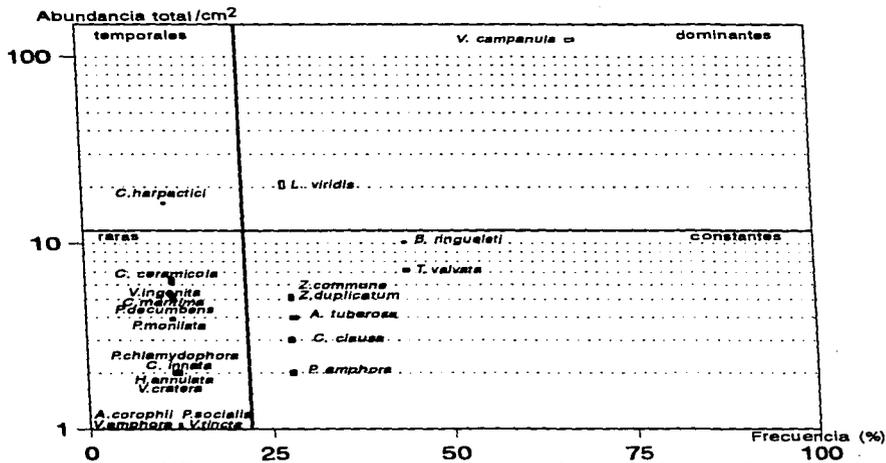


Figura 112. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Acantophora spicifera*.

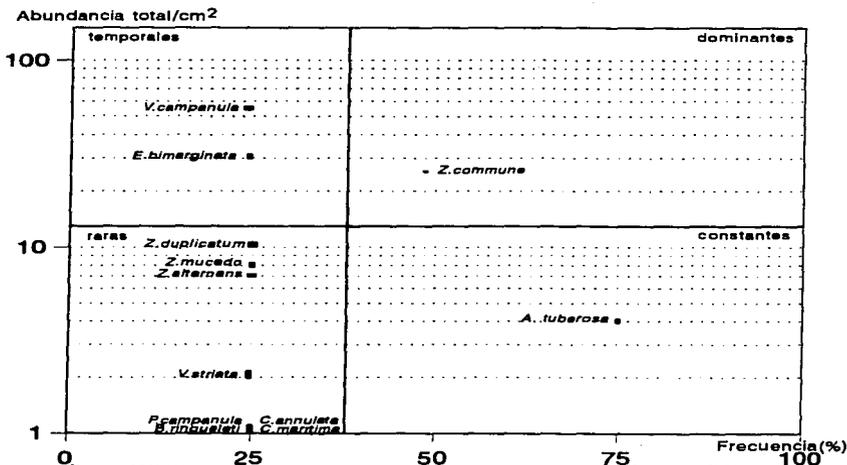


Figura 113. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Gracilaria verrucosa*.

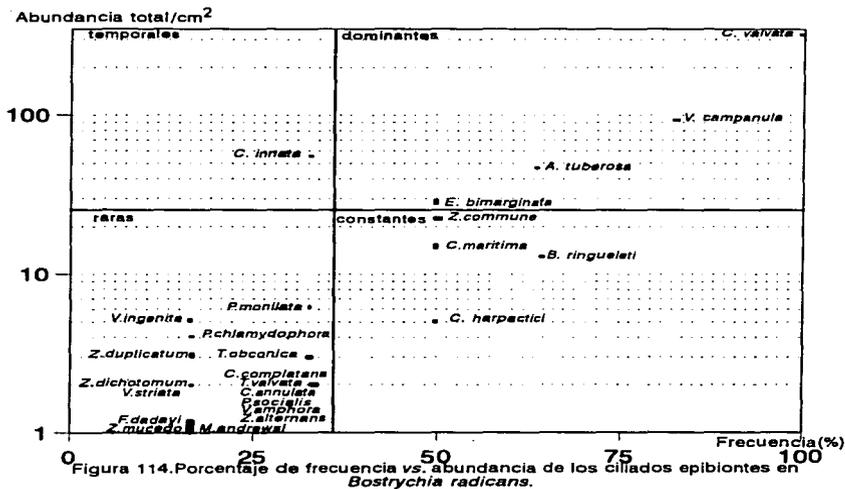
Sobre *Bostrychia radicans* en Caimanes se registraron 25 especies de ciliados epibiontes (Tabla 6), de las cuales 16% fueron especies dominantes, 4% temporales, 16% constantes y 64% raras (Figura 114). Dentro de la misma localidad, de las 22 especies de ciliados sésiles registradas en *Polysiphonia bynnei* (Tabla 12) 18.18% fueron dominantes, 18.18% constantes y 63.63% raras (Figura 115).

Los resultados de la composición ciliatológica epibionte de *Bostrychia radicans* y *Polysiphonia binneyi* en Caimanes, mostraron que el mayor porcentaje de ciliados epibiontes fueron especies raras, siendo además, sus valores semejantes. *Vorticella campanula* fue dominante y siete especies mas raras, *Flectacineta dadyi*, *Pyxicola socialis*, *Thuricola obconica*, *Vaginicola amphora*, *Pseudovorticella monilata*, *Zoothamnium duplicatum* y *Z. dichotomum*.

En Tampache, *Polysiphonia binneyi* tuvo 21 especies de ciliados epibiontes y Palo Blanco, únicamente ocho especies (Tabla 13). En la primera localidad, 19.04% fueron especies dominantes, 38.09% constantes y 42.85% raras (Figura 116).

En Palo Blanco, 12.5% fueron temporales, 37.5% constantes y 50% raras (Figura 117).

La distribución de los ciliados epibiontes sobre *Polysiphonia binneyi* fue errática, solamente *Cothurnia annulata* se presentó como constante en las tres localidades, *Pyxicola socialis* en Caimanes y Palo Blanco fue una especie rara y en Tampache constante, las especies escasas siempre alcanzaron los porcentajes más altos. En Tampache y Caimanes *Polysiphonia binneyi* presentó más afinidades al compartir dos especies dominantes y cuatro raras, dentro de las primeras se registraron a *Cothurnia harpacticici* y *Vorticella campanula*, en las raras se observaron a *Thuricola obconica*, *Vaginicola amphora*, *Vorticella striata* y *Zoothamnium dichotomum*.



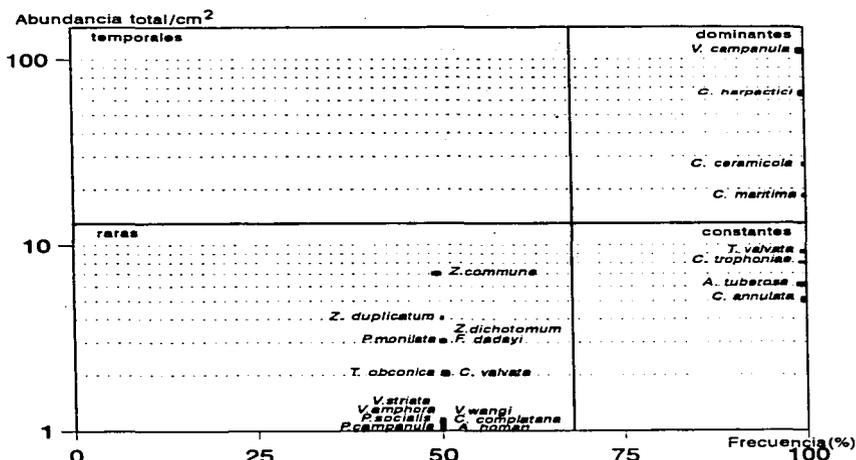


Figura 115. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Polysiphonia binneyi* de la localidad de Caimanes.

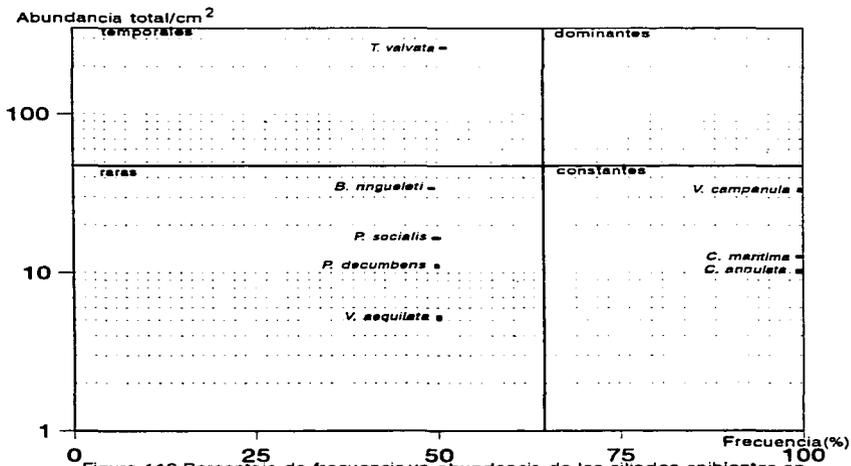


Figura 116. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Polysiphonia binneyi* de la localidad de Palo Blanco.

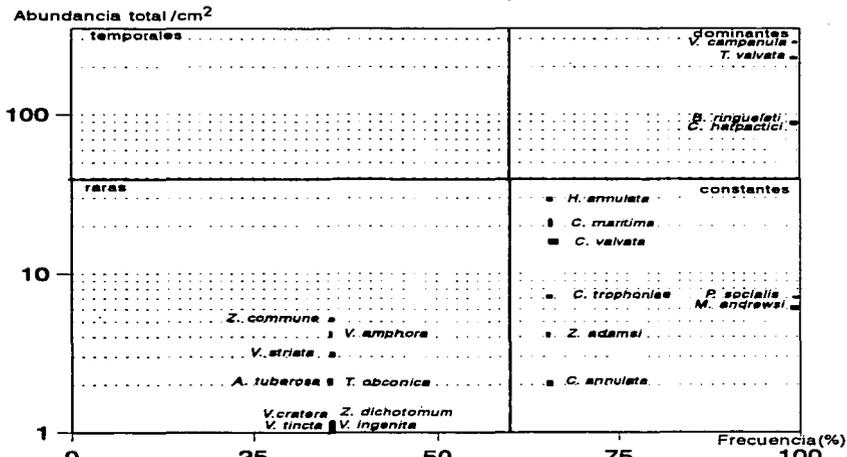


Figura 117. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Polysiphonia binneyi* de la localidad de Tampache.

Los ciliados sésiles sobre las algas de talos filamentosos sencillos *Ectocarpus* sp y *Rhizoclonium kernerii*, mostraron algunas semejanzas.

De las 18 especies de ciliados epibiontes de *Ectocarpus* sp en Tampache (Tabla 8), 22.22% fueron especies dominantes, 5.55% temporales, 27.77% constantes y 44.44% raras. (Figura 118). *Ectocarpus* sp en Palo Blanco, únicamente presentó cuatro especies de ciliados sésiles (Tabla 7), de las cuales una fue dominante, una temporal y dos raras (Figura 119).

La única similitud observada de *Ectocarpus* sp en las dos localidades, fue el haber tenido el mayor porcentaje de especies raras dentro de la composición ciliatológica epibionte.

En Palo Blanco sobre *Rhizoclonium kernerii*, las ocho especies de ciliados epibiontes (Tabla 15) se catalogaron como 18.18% de especies temporales, 18.18% constantes y 63.63% raras (Figura 120). En Tampache, de las 15 especies de ciliados sésiles en *R. kernerii* (Tabla 14) 40.5% fueron especies dominantes, 6.63% constantes y 53.33% raras (Figura 121). De las siete especies de ciliados sésiles sobre *R. kernerii* en Tantalamos (Tabla 14), 14.28% fueron especies dominantes, 14.28% constantes, y 71.42% raras (Figura 122). *Zoothamnium commune* se comportó como especie rara sobre *Rhizoclonium kernerii* en las tres localidades (Figuras 120, 121 y 122). En Tampache y Tantalamos no existieron especies de ciliados epibiontes temporales, *Vorticella campanula* fue la única especie dominante en ambas localidades (Figuras 121 y 122) y *Cothurnia maritima* constante en Tampache y Palo Blanco (Figuras 120 y 121).

Las similitudes presentadas sobre *Ectocarpus* sp y *Rhizoclonium kernerii* de la localidad de Tampache fueron tres especies raras, *Acineta tuberosa*, *Vorticella striata* y *Zoothamnium commune*, una especie constante *Cothurnia annulata* y tres especies dominantes, *Pyxicola socialis*, *Thuricola valvata*, *Vorticella campanula*.

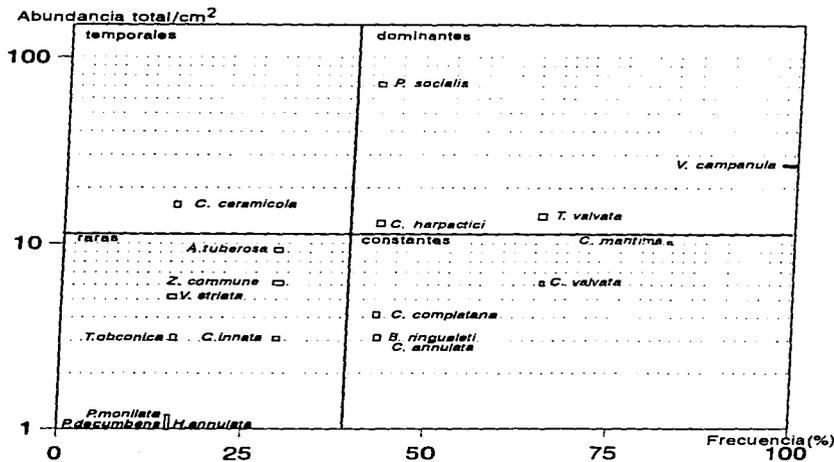


Figura 118. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Ectocarpus* sp de la localidad de Tampache.

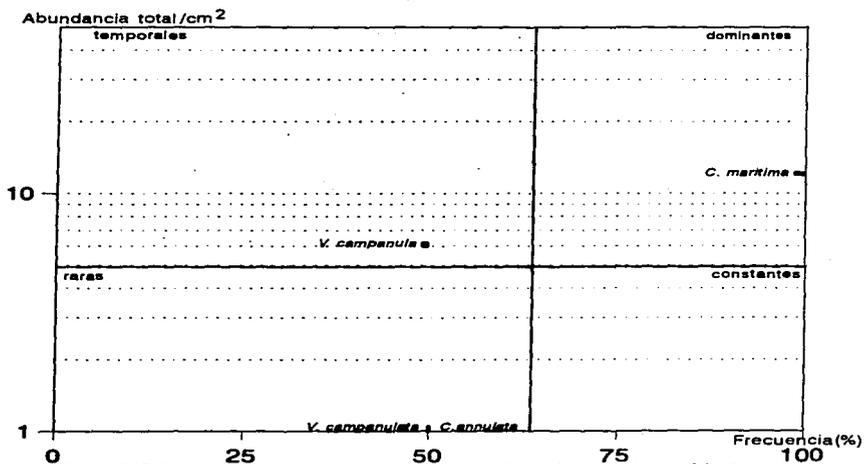


Figura 119. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Ectocarpus* sp de la localidad de Palo Blanco.

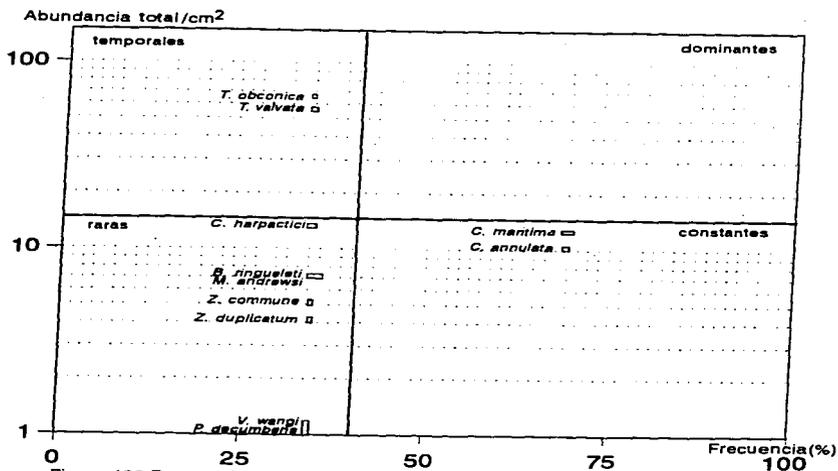


Figura 120. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Rhizoclonium kernerii* de la localidad de Palo Blanco.

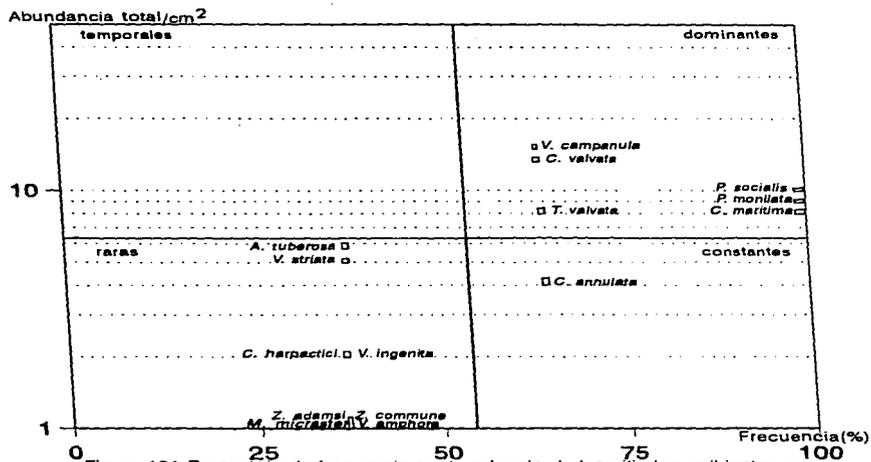


Figura 121. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Rhizoclonium kernerii* de la localidad de Tampache.

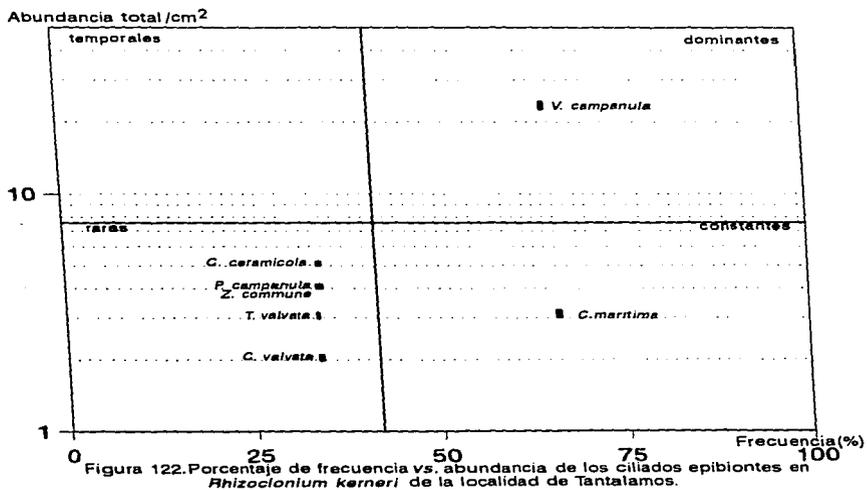


Figura 122. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Rhizoclonium kernerii* de la localidad de Tantalamos.

La composición ciliatológica sésil fue muy variada en *Enteromorpha flexuosa*. Las 11 especies de ciliados epibiontes en Caimanes (Tabla 9), se catalogaron como 27.77% temporales y 72.72% raras (Figura 123). En Tamiahua, de las 15 especies registradas sobre *E. flexuosa* (Tabla 9) 13.33% fueron dominantes, 13.33% temporales, 33.33% constantes y 40% raras (Figura 124). De las 16 especies de *E. flexuosa* para Tampache (Tabla 10) 25% fueron dominantes, 6.25% constantes y 68.75% raras (Figura 125).

E. flexuosa de Caimanes compartió con la recolectada en Tamiahua, solamente una especie rara, *Cothurnia harpacticci* y con Tampache cuatro especies raras, *Epistylis bimarginata*, *Pixycola socialis*, *Thuricola obconica* y *Vorticella striata*, en Tampache y Tamiahua dos especies dominantes *Cothurnia maritima* y *Vorticella campanula*. (Figuras 123, 124 y 125).

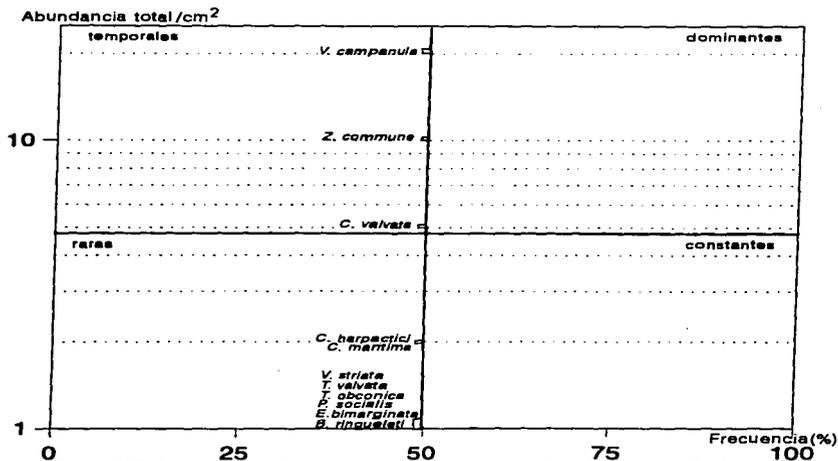


Figura 123. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Enteromorpha flexuosa* de la localidad de Caimanes.

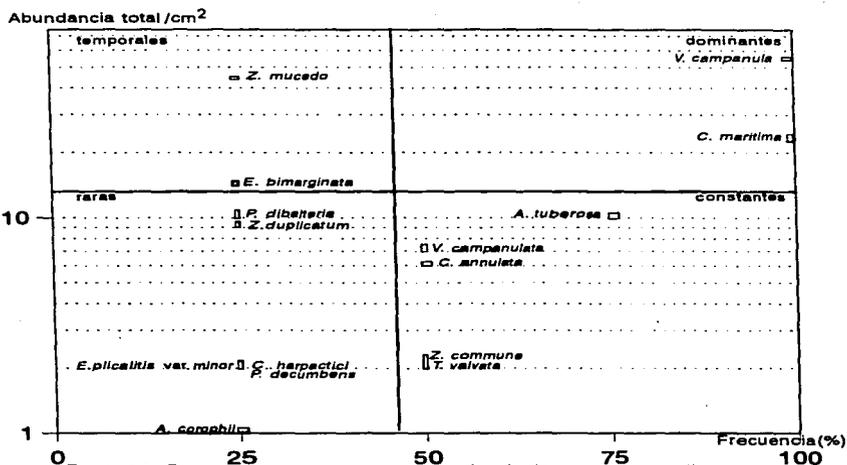


Figura 124. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Enteromorpha flexuosa* frente al poblado de Tamiahua.

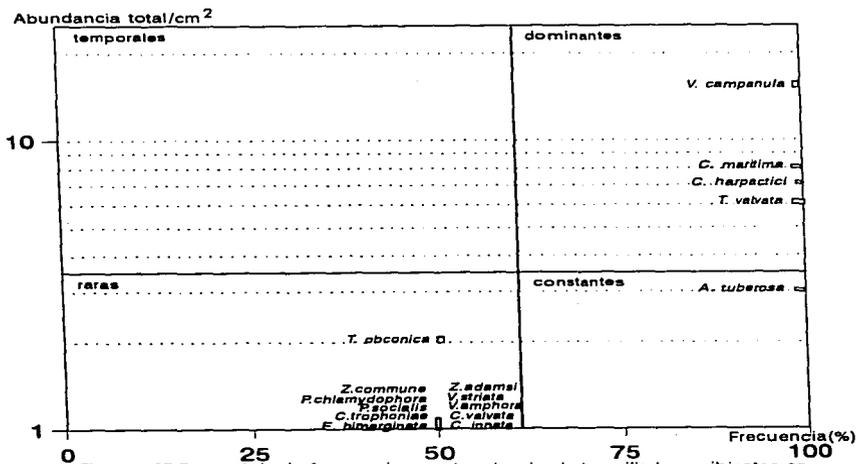


Figura 125. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Enteromorpha flexuosa* de la localidad de Tampache.

Sobre las raíces de *Rhizophora mangle* recolectadas en Caimanes, se identificaron 26 especies de ciliados epibiontes (Tabla 16), de las cuales, 34.61% fueron dominantes y 65.38% raras (Figura 126). En Tampache, de las 18 especies (Tabla 17), 22.22% estuvieron representadas por especies dominantes, 5.55% constantes y 72.22% raras (Figura 127). En ambas localidades, las afinidades encontradas en relación a la composición ciliatológica epibionte de *R. mangle*, fueron como especies dominantes: *Metafolliculina andrewsi*, *Thuricella valvata*, *Vorticella campanula* y como raras, *Parafolliculina amphora*, *Cothurnia harpactici*, *Thuricella obconica*, *Vorticella cratera*, *Zoothamnium commune*, además, al igual que en los sustratos de algas, las especies raras siempre obtuvieron el mayor porcentaje (Figuras 126 y 127).

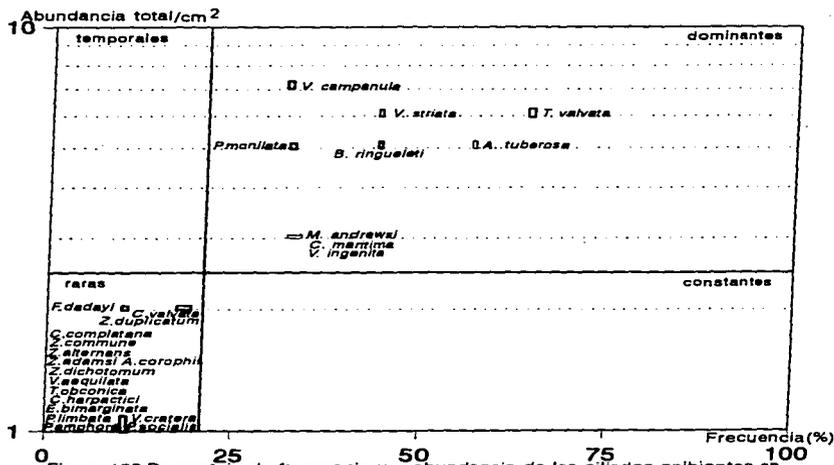


Figura 126. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Rhizophora mangle* de la localidad de Caimanes.

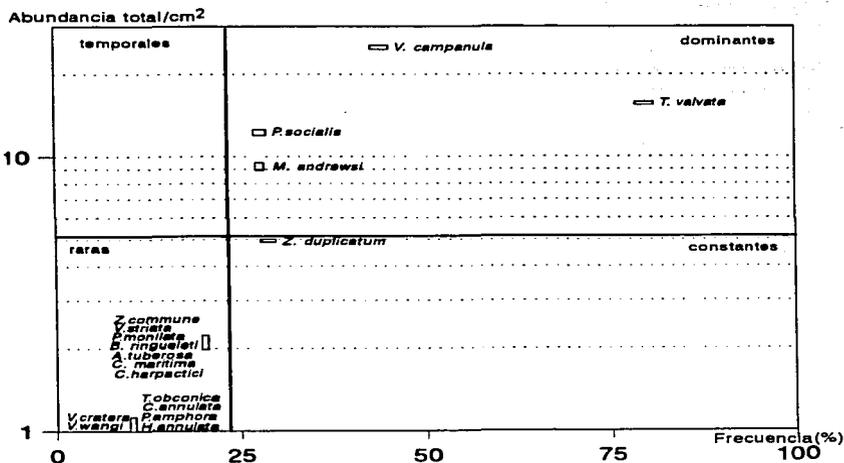


Figura 127. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Rhizophora mangle* de la localidad de Tampache.

Por último, de las 19 especies de ciliados epibiontes observadas en el pasto marino *Halodule beaudettei* en Caimanes (Tabla 18), 15.78% fueron especies dominantes, 26.31% constantes y 57.89% raras (Figura 128). Las 17 especies en Palo Blanco (Tabla 20), se catalogaron como 23.52% dominantes, 17.64% constantes y 58.82% raras (Figura 129). De las 23 especies en Tantalamos (Tabla 19), 26.08% se mostraron como dominantes, 4.34% temporales, 13.04% constantes y 56.52% raras (Figura 130).

Los resultados obtenidos de la composición ciliatológica en *Halodule beaudettei* pusieron de manifiesto las siguientes similitudes: de igual manera que en los otros sustratos vegetales, las especies raras alcanzaron constantemente los porcentajes más altos, además, con valores muy semejantes. En las tres localidades, Caimanes, Palo Blanco y Tantalamos, *Vorticella campanula* fue especie dominante y *Zoothamnium mucedo*, especie rara (Figuras 128-130).

En Palo Blanco y Tantalamos, *Thuricola valvata*, *Metafolliculina andrewsi*, fueron especies dominantes, en cambio, *Halofolliculina annulata* rara (Figuras 129 y 130). Sobre *Halodule beaudettei* de Caimanes y Palo Blanco, únicamente *Pseudovorticella monilata* se presentó como especie rara (Figuras 128 y 129).

El mayor número de afinidades sobre el pasto se presentó en Caimanes y Tantalamos al encontrarse una especie dominante *Zoothamnium alternans* y seis especies raras, *Acineta corophii*, *Pelagacineta campanula*, *Cothurnia harpacticci*, *Pelagacineta campanula*, *Vorticella cratera* y *V. striata* (Figuras 128 y 130). Por lo tanto, la composición ciliatológica epibionte del pasto marino *Halodule beaudettei* presentó más similitudes que las señaladas para las algas y raíces de mangle.

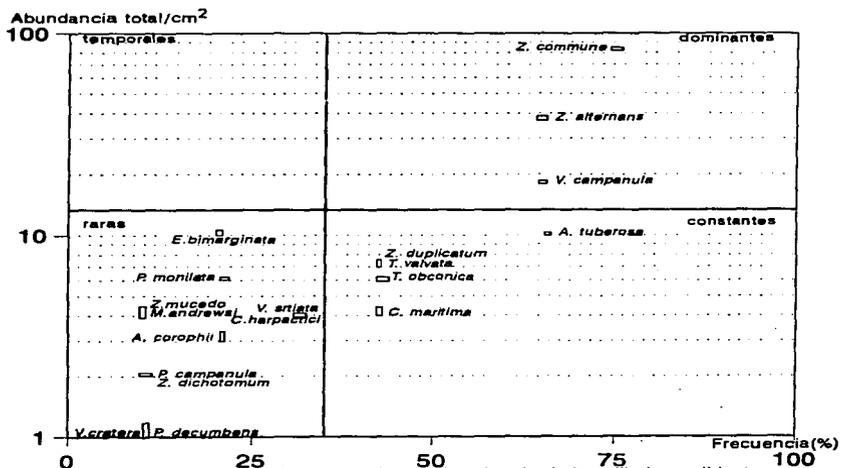
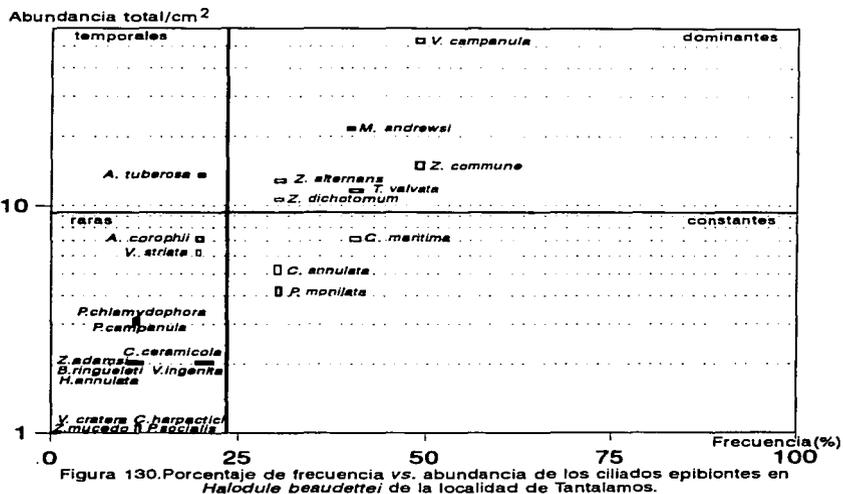
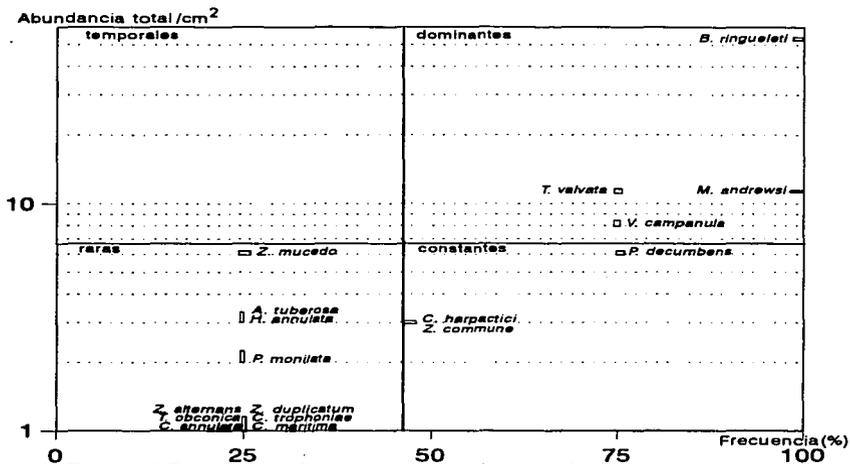


Figura 128. Porcentaje de frecuencia vs. abundancia de los ciliados epibiontes en *Halodule beaudettei* de la localidad de Caimanes.



Es importante señalar que en la Laguna de Tamiahua, la composición ciliatológica epibionte asociada a las siete especies de algas, a las raíces de *Rhizophora mangle* y al pasto marino *Halodule beaudettei*, mostró una notable variación, al no presentar un patrón definido de distribución. Lo único indiscutible, es el haber encontrado pocas especies dominantes y muchas especies raras, en las cuales se presentaron los porcentajes más altos estimados, desde un 40 hasta 72.2%, además, *Vorticella campanula*, en la mayoría de los sustratos vegetales fue una especie dominante.

DISCUSION

Taxonomía

Las 52 especies registradas del Phylum Ciliophora se encuentran ubicadas en dos subphyla.

El subphylum Postciliodesmatophora, clase Spirotrichea, subclase Heterotrichia, orden Heterotrichida, suborden Colliforina, familia Folliculinidae, con siete especies.

El subphylum Cyrtophora, clase Phyllopharyngea, subclase Suctoria, orden Exogenida, cinco especies y en el orden Endogenida cinco especies. Dentro de la clase Oligohymenophorea, subclase Peritrichia, orden Sessilina, 35 especies, incluidas en cuatro familias y diez géneros, siendo la familia Vaginicolidae la mejor representada con seis géneros, de los cuales *Cothurnia* tuvo el mayor número de especies (ocho).

Folliculínidos

Cuando un taxónomo está realizando la determinación específica se enfrenta a diferentes problemas, los cuales se agudizan si existen varias escuelas a seguir; tal es el caso de la Familia Folliculinidae, donde todas las especies reconocidas hasta 1912, estaban incluidas dentro del género *Folliculina* Lamarck, 1815. Posteriormente, al ponderarse de diferente manera las formas del macronúcleo, las características de la loriga, su adhesión al sustrato, la presencia o ausencia de estructuras de cierre, los atributos de los lóbulos orales y el tipo de unión del ciliado dentro de la loriga, dieron como resultado diferentes esquemas de clasificación, donde se presentan discrepancias en relación al número de géneros válidos y en algunos casos, el nombre de ellos.

Existen cinco escuelas, la de Carl Dons (1912); la de Fauré-Fremiet (1936); la de Kahl (1932) seguida por Silén (1947); la de Hadzi (1951) (In: Ringuelet, 1953) y la más reciente de Small y Lynn (1985), quienes se basan fundamentalmente en los trabajos de Fauré-Fremiet (1936a, b).

En el presente trabajo, se decidió seguir la clasificación de Hadzi (1951) para la Familia Folliculinidae por considerarla la más adecuada, ya que toma en cuenta mayor número de caracteres tanto para la diagnosis genérica como específica. Esta clasificación también es la utilizada por Ringuélet (1953), Matthews (1968) y Corliss (1979).

Para la identificación de este grupo de ciliados es necesaria la observación de numerosos ejemplares para poder reconocer las diferentes posiciones, las etapas de desarrollo y las estructuras de cierre que caracterizan a muchos géneros de folliculínidos. Estas últimas, en muchos casos son difíciles de distinguir, como sucedió en *Clautrofolliculina clausa* (Figura 4 y 5) y en *Halofolliculina annulata* (Figuras 6 y 7), cuyas estructuras de cierre, únicamente fueron observadas en vista lateral y en *Parafolliculina amphora* (Figuras 14 y 15) cuando el organismo alcanzó su máximo desarrollo. *Clautrofolliculina clausa* (Figuras 4 y 5) se puede confundir con alguna especie de *Lagotia*, cuando no se observa la estructura de cierre cónica, que es característica del género. *Clautrofolliculina* y *Lagotia* tienen la parte sacular de la lorica acostada, el ciliado presenta un macronúcleo simple y el extremo posterior del cuerpo es pedunculado, el cuello de la lorica está bien desarrollado y en varias especies de *Lagotia*, al igual que en *Clautrofolliculina clausa*, lo presentan de estructura espiralada.

Fauré-Fremiet (1936b) señaló que *Parafolliculina hirundo* y *P. amphora* (Figuras 14 y 15) no presentan los suficientes caracteres constantes y específicos que permitan separarlas. Sin embargo, Hadzi (1951), ubicó a *P. hirundo* dentro del género *Atriofolliculina* por presentar una lorica con estrangulamiento, atrio y saco, pero carece de la estructura de cierre, que es uno de los caracteres taxonómicos genéricos de *Parafolliculina*.

Pachyfolliculina gunneri (Figuras 12 y 13) fue identificada como *Metafolliculina gunneri* sobre el pasto marino *Halodule beaudettei* (Martínez-Murillo & Aladro-Lubel, 1994) por presentar macronúcleo monoliforme tomando en cuenta la clasificación de Small y Lynn (1985).

Suctores

Curds (1985) señaló que el grupo de los suctores ha recibido menos atención que otros grupos de ciliados, las investigaciones en los últimos 50 años particularmente se relacionan con la descripción de los diferentes métodos de gemación, considerando estos datos como un criterio importante para poder proponer diferentes sistemas de clasificación. Las claves han sido pocas y han conducido a confusiones taxonómicas, particularmente a nivel genérico. Por ejemplo, el nombre genérico *Conchacineta* fue asignado por Jankowski (1978) para *Acineta constricta*, tomando en cuenta que esta especie presenta tentáculos en hilera y no agrupados en fascículos. Posteriormente, el mismo autor dentro de esta misma publicación dio otro nombre genérico, *Nematacineta*, para suctores con tentáculos en hilera arqueada, sin embargo, este último género fue considerado como sinónimo por Curds (1985). Por lo tanto, *Conchacineta* Jankowski, 1978 quedaría con los siguientes sinónimos

Acineta Ehrenberg, 1833 pro parte
Nematacineta Jankowski, 1978
Soracineta Jankowski, 1978

En algunos suctores los mecanismos de gemación y las características de la larva aún no han sido observadas, por lo que la inclusión de las especies debería ser señalada como provisional (Jankowski, 1987), tal sería el caso de *Pelagacineta dibalteria* (Figuras 33 y 34) y *Flectacineta dadayi* (Figuras 22 y 24).

Debido a los problemas taxonómicos existentes se consideraron básicamente los trabajos de Curds (1985, 1987) para la determinación específica de los suctores, así como el de Matthes (1988) para las familias. No obstante, *Flectacineta dadayi* (Figuras 22 y 24), *Conchacineta complatana* (Figuras 29 y 30), *Pelagacineta campanula* (Figuras 30 y 32) y *P. dibalteria* (Figuras 33 y 34) no se pudieron ubicar dentro de su familia correspondiente, puesto que Matthes (1988) no considera en esta revisión a los géneros mencionados y Curds (1985, 1987) realiza exclusivamente revisiones genéricas y no señala familias. *Flectacineta dadayi* se ubicó dentro de la Subclase Exogenida considerando la gemación exógena del género por no conocerse el de la especie (Curds, 1985), el mismo caso se presentó con *Conchacineta complatana*, pero con

gemación endógena (Curds, 1987), por lo que se le incluyó dentro de la Subclase Endogenida, en este mismo taxon se ubicaron *Pelagacineteta campanula* y *P. dibalteria* por conocerse específicamente el mecanismo de gemación interna (Curds, 1987).

Cuando una especie muestra una amplia distribución, además de tener una gran variación en sus caracteres, como es el caso de algunos suctores que presentan un amplio intervalo de talla en el pedúnculo, cuerpo, longitud de tentáculos, con formas cambiantes y aspectos de la loriga diversos, invariablemente se presentan conflictos para admitir los sinónimos. Esto sucede en *Acineteta tuberosa* (Figuras 26 y 28), Curds (1985) reconoce para este ciliado 15 especies en sinonimia, Matthes (1988) considera 20 sinónimos y contrariamente, Foissner et al. (1995) contemplan tan sólo seis, *A. foetida*, *A. aequalis*, *A. corrugata*, *A. brevicaulis*, *A. limnetis* y *Tokophrya microcerberi*. Por tal motivo se sugiere hacer una revisión profunda y extensa de esta especie.

Peritricos

La Subclase Peritrichia ha llamado la atención de los protozoólogos, señalando las controversias que aún existen en relación a su posición taxonómica, a pesar de que algunas especies fueron descritas desde 1676 por Leeuwenhoek (In: Finley, 1974).

Trueba (1978) señaló que dentro de la protozoología casi no existen especímenes tipo, por lo que el taxónomo debe trabajar fundamentalmente con las descripciones. Por tal razón, la literatura científica sobre taxonomía parece ser más importante en los protozoos que en otros organismos.

En la actualidad existen revisiones de varios géneros registrados en el presente trabajo, *Cothurnia* (Warren & Paynter, 1991); *Platycola* (Warren, 1982); *Pyxicola* (Trueba, 1978); *Thuricola* y *Pseudothuricola* (Trueba, 1980), *Vorticella* (Warren, 1986) y *Pseudovorticella* (Warren, 1987), las cuales representaron un invaluable apoyo para la determinación específica. Sin embargo, quedaron cuestiones a resolver, en el caso de *Cothurnia maritima* (Figuras 50 y 53) además de haber presentado diferentes formas de loriga, en algunos organismos se presentó un septo con mesostilo, estructura

también observada en representantes estudiados por Felinska (1965) y Jankowski (1985). La presencia de este septo interno ha sido considerado como uno de los caracteres taxonómicos para varias especies, entre las que se pueden mencionar a *Cothurnia ceramicola* (Figuras 40 y 45), *C. elegans* (Figuras 42 y 47) *C. harpactici* (Figuras 43 y 48) y *C. trophoniae* (Figuras 51 y 54). Es necesario realizar mayor número de estudios para aceptar la proposición de una nueva especie, o por lo menos de variedades como lo señaló Felinska (1965). En este mismo caso también se encuentra *Cothurniopsis valvata* (Figuras 55-57).

La sugerencia de Jankowski (1985) en utilizar como nombre genérico *Sincothurnia*, para todas aquellas especies del género *Cothurnia* que presentan dos ciliados por loriga, se considera difícil de aceptar puesto que no es un carácter constante. *Cothurnia ceramicola* (Figuras 40 y 45), *C. harpactici* (Figuras 43 y 48), *C. innata* (Figuras 49 y 52) y *C. trophoniae* (Figuras 51 y 54) presentaron uno o dos ciliados dentro de cada loriga.

Warren & Paynter (1991) señalan como una característica diagnóstica dos organismos (zocides) en cada loriga de *C. innata* y *C. trophoniae*. Durante el presente estudio, fue más frecuente en *C. innata* la presencia de un ciliado y *C. trophoniae* con dos. El caso contrario, se presentó en *C. harpactici* donde se consideraba exclusivamente la presencia de uno, no obstante, fue frecuente en los individuos observados la presencia de dos peritricos dentro de cada loriga.

En general, se puede considerar que la determinación genérica es relativamente fácil en la subclase Peritrichia, particularmente dentro de la familia Vaginicollidae. Sin embargo, existen algunas excepciones, como en ciertos casos de *Thuricola*, en donde la valva interna que encierra al ciliado cuando se contrae, se puede tornar prácticamente invisible, de modo que puede ser confundirse con el género *Vaginicola*. *Thuricola valvata* (Figuras 65-68) puede tener una loriga de pared lisa, el extremo posterior redondeado y la valva no perceptible, dándose el caso de ser determinada erróneamente como *Vaginicola crystallina*. Además, los tamaños de las lorigas de estas especies son relativamente semejantes.

Trueba (1980) advierte que las características de *Thuricola obconica* (Figuras 62-64) y de *T. valvata* (Figuras 65-68) se traslapan de tal manera que se mantiene la duda de que sean realmente dos especies. El carácter más significativo que permitió la diferenciación preliminar de estas dos especies fue la presencia o ausencia de un pedúnculo muy notorio que presenta el cuerpo del ciliado. En *T. obconica*, su loriga, valva y la manera de adherirse al sustrato son comparativamente constantes, además, su pedúnculo siempre fue muy evidente. En cambio, *T. valvata* carece de esta estructura o la presenta muy reducida, asimismo, tiene una gran variación morfológica que se manifiesta en las diversas formas de la loriga, de la valva y en los tipos de asentamiento al sustrato. Al mismo tiempo, al revelarse la ciliatura oral con la técnica de protargol se pudo ratificar la existencia de las dos especies, ya que la de *T. valvata* es mucho más compleja que la de *T. obconica*.

Indiscutiblemente uno de los géneros que necesita una revisión profunda es *Vaginicola*, debido entre otras cosas, al gran desconocimiento que se tiene de la variabilidad de sus lorigas (Foissner et al. 1992). La bibliografía de este género es muy escasa y dispersa, las descripciones del mayor número de especies se encuentran concentradas en el la obra de Kahl (1935), muchas de las cuales no se han vuelto a registrar. Tal es la situación de *Vaginicola vas*, donde prácticamente no se caracteriza al ciliado y en el esquema de Kahl (1935) únicamente está el dibujo de la loriga. Desafortunadamente en el presente trabajo no se pudo contribuir con muchos datos para lograr una buena descripción de la especie, puesto que fue observada únicamente en dos ocasiones y los organismos siempre se mantuvieron contraídos (Figura 75). *Vaginicola amphora* se encuentra en el mismo caso, no obstante, en esta especie se observaron mayor número de características que ayudaron a complementar la descripción de la especie (Figuras 69 y 70).

Al taxónomo que ha tenido la experiencia en la identificación de ciliados, le es muy familiar la dificultad que existe para distinguir las diferentes especies de la familia Vorticellidae. La plasticidad del cuerpo, la variación del tamaño y su naturaleza altamente contráctil, los ha hecho el grupo de ciliados más difícil de estudiar e identificar

específicamente (Warren, 1986). Un ejemplo muy objetivo que se puede señalar al respecto, es el de *Vorticella striata* (Figuras 92 y 93), ya que se puede observar en un lapso muy corto de tiempo, como repentinamente su cuerpo cambia tanto de forma como de orientación.

De las especies estudiadas, *Pseudovorticella chlamydophora* (Figuras 77 y 91) tiene problemas taxonómicos por su gran parecido con *P. vestita*. Todavía no es claro cuales son los caracteres definitivos para determinar a estas dos especies, a pesar de que Song & Wilbert (1989) señalaron que las diferencias que las pueden separar son las características de la forma del cuerpo, del infundíbulo y las líneas argentófilas, la particularidad más significativa que se sigue utilizando para distinguir a *P. chlamydophora* de *P. vestita*, es la presencia de una o dos vacuolas contráctiles, respectivamente, no obstante, *P. vestita* ha sido descrita en varias ocasiones con una sola vacuola contráctil (Foissner et al. 1992). En los pocos organismos estudiados, los datos morfométricos concuerdan con los establecidos para las dos especies en las revisiones realizadas por Warren (1986) y Foissner et al. (1992). Asimismo, al observarse únicamente una sola vacuola contráctil nos llevó a determinarla como *P. chlamydophora*.

Cabe señalar, que tanto *Pseudovorticella chlamydophora* como *P. vestita* podrían ser la misma especie, posiblemente la correcta sería *P. vestita*, por haber sido la primera descrita por Stokes en 1883 (Kahl, 1935). De hecho, Warren (1986) la consideró de esta manera, pero dentro del género *Vorticella*, probablemente en la época en que el autor hizo la revisión de este género, no se conocía con detalle para estas especies, el sistema de enrejado que forman las líneas argentófilas, que a su vez, caracterizan al género *Pseudovorticella*.

Pseudovorticella monilata, *P. loockwoodi* y *P. margaritata*, se consideraban muy parecidas desde el trabajo de Kahl (1935), encontrándose incluidas dentro del género *Vorticella*, por compartir características semejantes como son la forma de campana, la presencia de dos vacuolas contráctiles, el tipo de macronúcleo en banda y la película alveolada. Warren (1987) en su revisión mantuvo dos especies *P. monilata* (incluyendo a *P. loockwoodi* como sinónimo) y *P. margaritata*. Tomando en cuenta que los caracteres morfométricos de estos ciliados son muy similares y que los patrones de distribución de las papilas fueron muy irregulares, se decidió seguir a

Foissner, et al. (1992) considerándola como una sola especie, *Pseudovoricella monilata* (Figuras 79 y 82).

Una de las especies más estudiadas del género *Vorticella* es *V. campanula* (Figuras 84 y 86). Este peritrico se encuentra en la misma situación del suctor *Acineta tuberosa* (Figuras 26 y 28), por su amplia distribución, su variación en las características morfométricas y en la forma del cuerpo, por lo que también, tiene un gran número de especies en sinonimia (Warren, 1986). La mayoría de las cuales no son aceptadas por Foissner et al. (1992), estos autores señalaron que *Vorticella campanula* no alcanza tal variabilidad, por tal razón, únicamente reconocieron como sinónimos a *V. aperta*, *V. dilatata* y a *V. campanula* var. *minor*.

Al igual que *Vaginicola*, otro género que necesita una revisión exhaustiva es *Zoothamnium* (Bory, 1824), el mayor número de especies reconocidas para este género, 50 según *Gross (1984), se encuentran descritas en en la obra de Kahl (1935), muchas de ellas no se han vuelto a registrar, como es el caso de *Z. dichotomum* (Figuras 101 y 104), o han sido registradas muy ocasionalmente, *Z. adamsi* (Figuras 94 y 96), que fue observada en el medio dulceacuícola por Sámano y Sokoloff (1931) y *Z. mucedo* (Figuras 103 y 106) en ambiente salobre por Jones (1974).

En la taxonomía de *Zoothamnium*, se ha tomado en cuenta básicamente las características observadas de los organismos *in vivo*, con énfasis en la colonia y en la estructura del zooide. Las colonias típicamente tienen una apariencia característica, como resultado del desarrollo limitado del pedúnculo principal (*Gross, 1986). En ocasiones, es muy difícil determinar específicamente a *Zoothamnium*, cuando únicamente se cuenta con los organismos preservados y contraídos.

En los organismos fijados, la técnica de protargol, la de Klein y la microscopía electrónica de barrido, han sido las principales técnicas usadas para contribuir con criterios adicionales en estudios comparativos de peritricos sesilinos.

*Gross, M.E. 1986. Protargol Silver Staining as a Method for the Comparative Study of Five Species in the Genus *Zoothamnium* Bory de St Vincent, 1826 (Ciliophora, Peritrichia). Master of Science Thesis. University of Maryland. USA. 122pp.

Sin embargo, en la actualidad pocas especies han sido tratadas con estas técnicas, a pesar de que ponen de manifiesto estructuras que no se aprecian en los individuos estudiados in vivo, asimismo, facilitan el uso de ejemplares preservados como una alternativa más práctica.

No hay duda que las propiedades contráctiles y la morfología de la arquitectura oral de los peritricos, la cual es difícil de interpretar, comparada con las regiones orales de otros grupos de ciliados, han disuadido el interés de realizar trabajos sobre estos protozoos utilizando la técnica de protargol (*Gross, 1986).

En la mayoría de las especies estudiadas en el presente trabajo, se dan datos originales de desviación estándar y coeficiente de variación que documentan la variación estimada de los caracteres considerados, contribuyendo con estos datos a la diagnosis del taxon, éstos podrán ser analizados para comparar especies de géneros estrechamente relacionados o servirán para corroborar si existen o no variación geográfica entre las especies de ciliados.

Sin duda alguna existe una tarea abrumadora a realizar para poder resolver todos los problemas taxonómicos antes señalados, lo que implicará el esfuerzo de un gran número de taxónomos especializados en los diferentes taxa. Esto es muy importante de llevar al cabo, ya que es bien conocido que los protozoos y los micrometazoos juegan un papel importante en el flujo de energía dentro de la trama alimentaria. Pese a ello, muy pocos esfuerzos se han realizado para tratar de reconocer a los componentes microscopicos, particularmente a los ciliados epibiontes de las comunidades vegetales en los diferentes sistemas acuáticos.

Gross, M.E. 1986. Protargol Silver Staining as a Method for the Comparative Study of Five Species in the Genus *Zoothamnium* Bory de St Vincent, 1826 (*Ciliophora*, *Peritrichia*). Master of Science Thesis. University of Maryland. USA. 122pp

Ecología

La composición ciliatológica y el sustrato vegetal

Borror (1980) señaló en relación a la distribución de los ciliados marinos cinco hábitats, entre los cuales se encuentran las algas y otras superficies planas.

La vegetación sumergida como sustrato, incluye la textura y la complejidad arquitectónica. La textura involucra la densidad de la planta, el área que ocupa en un sitio determinado y el tiempo de permanencia en el ambiente. La complejidad arquitectónica implica el tamaño de la planta y la variedad de sus estructuras, estos componentes definen una gran extensión de hábitats, los cuales son susceptibles a la colonización de una gran diversidad de organismos. La variación de la estructura y de la complicación arquitectónica, aunado a la interacción que existe entre ellos, dan como resultado un sin número de posibilidades con diferentes consecuencias para sus habitantes (Denno y Roderick, 1991).

Como ya se ha mencionado, se identificaron varias especies de foliculídeos, succionadores y peritricos como integrantes de la composición ciliatológica epibionte de algas, raíces de mangle y pasto marino en la Laguna de Tamiahua, los cuales han sido considerados como habitantes comunes de las comunidades vegetales en el ambiente marino y salobre. La variación de la abundancia y diversidad de los ciliados sésiles mostrada en estos sustratos orgánicos, se puede atribuir a la textura y a la complejidad arquitectónica de las diferentes superficies vegetales.

Algas

En Tantalamos, las algas frondosas *Acantophora spicifera* (Tablas 21 y 22) y *Gracilaria verrucosa* (Tabla 21 y 23) fueron semejantes en textura, debido a que se encontraron formando manchones locales y temporales. Sin embargo, en su arquitectura presentan diferencias en su complicación estructural, alta para *Acantophora spicifera* y media para *Gracilaria verrucosa*, lo que pudo ocasionar que la riqueza específica de ciliados epibiontes fuera muy alta (23 especies) en *Acantophora spicifera* (Tabla 5) y moderada (12 especies) en *Gracilaria verrucosa* (Tabla 11). Sin embargo,

las dos rofitas presentaron una densidad de ciliados epibiontes alta (Figuras 112 y 113).

En Palo Blanco *Gracilaria verrucosa* fue muy escasa, lo que explica la densidad promedio escasa y riqueza específica muy baja de ciliados epibiontes (Tabla 11).

Bostrychia radicans y *Polysiphonia binneyi* (Tablas 21, 22 y 23), son algas filamentosas con muy alta complicación estructural, por tal motivo presentan diferentes tipos de microtopografía, tienen talos repetidamente bifurcados, los cuales se pliegan y se enredan. Tal forma de crecimiento ofrece mayor disponibilidad de sustrato, así como más diverso para que un mayor número de especies puedan coexistir, al aumentar las posibilidades de refugio, fuentes de alimento, capacidad para atrapar y retener tanto sedimento como detritus (Hicks, 1985).

Estas características determinaron que sobre *Bostrychia radicans* y *Polysiphonia binneyi*, los ciliados epibiontes tuvieran tanto una riqueza específica como una densidad muy alta (Tabla 6, 12 y 13. Figuras 114-117).

En Tantalamos, *P. binneyi* se encontró tan sólo en una ocasión y en las primeras etapas de crecimiento, únicamente se observaron filamentos escasos sobre *Halodule beaudettei*, lo que casionó que sobre este sustrato orgánico, solamente se presentaran nueve especies y 6 ciliados epibiontes/cm² (Tabla 13).

Las algas filamentosas *Ectocarpus* sp y *Rhizoclonium kernerii* (Tablas 21, 26 y 27), representan sustratos orgánicos morfológicamente sencillos, con una complicación estructural baja, proporcionando tan sólo superficies lisas, a su vez, el potencial de posibilidades para el asentamiento de organismos asociados se ve reducido (Hicks, 1985), lo que se corroboró de alguna manera con los resultados obtenidos.

En Tampache, sobre *Ectocarpus* sp la composición ciliatológica tuvo una abundancia promedio y riqueza específica de ciliados epibiontes moderada (Tabla 8. Figura 118). En Caimanes y Palo Blanco sólo se observaron filamentos poco abundantes, en las primeros estados de crecimiento. Sieburth (1968) señaló que en esta etapa, *Ectocarpus* produce polifenoles que pueden inhibir el crecimiento de sus epibiontes, lo que dio como resultado, que la riqueza específica de ciliados sésiles en *Ectocarpus* sp fuera baja y la abundancia escasa (Tabla 7. Figura 119).

Rhizoclonium kernerii mostró en Tampache y Palo Blanco una riqueza específica de ciliados epibiontes moderada, en cambio, baja en Tantalamos (Tablas 14 y 15. Figuras 120-122). Las densidades promedio fueron diferentes para cada localidad, desde escasa hasta muy alta, con un valor máximo promedio de 61.6 ciliados epibiontes/cm². Sin embargo, este valor es mucho menor que los estimados para *Bostrychia radicans* (110.5 ciliados epibiontes/cm²) y en *Polysiphonia binneyi* (276.3 ciliados epibiontes/cm²), que de acuerdo a la escala utilizada, también tuvieron una densidad muy alta (61.6-276.3 ciliados epibiontes/cm²).

Enteromorpha flexuosa (Tablas 21 y 28) es una clorofita con una complicación estructural baja, con cambios morfológicos, presentó talos de superficie lisa, aplanados muy evidentes y filamentos laminares abundantes. Hicks (1985) indicó que las algas con tales características de crecimiento, pueden ser particularmente suceptibles a la colonización de diferentes organismos.

La composición ciliatológica epibionte de *E. flexuosa* presentó resultados comparables a los obtenidos en las algas filamentosas de baja complicación estructural. La densidad de ciliados epibiontes sobre *E. flexuosa* fue moderada para Caimanes y Tampache. En cambio, alta en Tamiahua. La riqueza específica sobre esta clorofita se valoró como moderada en las tres localidades (Tablas 9 y 10. Figuras 123-125).

Como ya se ha señalado, generalmente altas densidades de distintas especies son alcanzadas sobre algas con superficies morfológicamente complejas. Contrariamente, bajas densidades poblacionales son encontradas en algas estructuralmente sencillas. Sin embargo, en ocasiones se carece de una fuerte relación entre estas dos variables, es frecuente que solamente una especie tenga densidad relativa alta, en relación a las demás especies presentes (Hicks, 1985). Tal es el caso de varios ejemplos observados de la composición ciliatológica epibionte sobre las diferentes especies de algas estudiadas.

Sobre *Acantophora spicifera* en septiembre de 1990 se valoró una densidad de 103 ciliados epibiontes/cm², habiéndose encontrado para *Vorticella campanula* 80 individuos/cm² (Tabla 5). En *Bostrychia radicans* (septiembre 1990) se presentaron 121 ciliados epibiontes/cm², *Cothurniopsis valvata* tuvo 95

individuos/cm². Sobre esta misma alga, en febrero de 1991 se registraron 211 ciliados epibiontes/cm² y nuevamente *C. valvata* mostró la densidad más alta, 155 individuos/cm² (Tabla 6). En la localidad de Tampache, sobre *Polysiphonia binneyi* (junio 1990) la densidad estimada de la composición ciliatológica sésil fue de 461 ciliados epibiontes/cm², en este caso *Vorticella campanula* tuvo 235 individuos/cm². Sobre este mismo sustrato algal, también se registraron 267 ciliados epibiontes/cm² (junio 1991) siendo *Thuricola valvata* la especie que obtuvo la mayor densidad, 158 individuos/cm² (Tabla 12). En Palo Blanco, *Polysiphonia binneyi* tuvo 350 ciliados epibiontes/cm² (abril 1993) siendo otra vez *Thuricola valvata* la que obtuvo la mayor densidad, 256 individuos/cm² (Tabla 13).

Raíces del manglar

Sobre las raíces de *Rhizophora mangle* (Tablas 29 y 30), en Caímanes se registró una riqueza específica de ciliados epibiontes alta (Tabla 16) y en Tampache muy alta (Tabla 17), con una densidad escasa para ambas localidades (Figuras 126 y 127), debido a la complicación estructural baja que presentan las raíces, por ser superficies prácticamente lisas, lo cual se comprueba, al hacerse la comparación con los resultados obtenidos en sus algas epifitas, *Bostrychia radicans*, *Ectocarpus* sp., *Enteromorpha flexuosa*, *Polysiphonia binneyi* y *Rhizoclonium kernerii*, en estos sustratos algales la densidad de ciliados epibiontes fue totalmente diferente (Tablas 6, 8, 9, 12, 14, 24-27).

Otra razón que pudiera explicar la baja densidad poblacional de la composición ciliatológica, podría ser la fuerte competencia espacial que existe entre los habitantes de las raíces de mangle. La lucha por el área es una condición normal en la existencia de los organismos que viven adheridos (Colinvaux, 1980; Inclán-Rivadeneira, 1989). En las raíces de mangle, el problema se agudiza porque el recurso (espacio) es limitado, es probable que se presente un fenómeno más claro de competencia, en contraste con el que se establece en los fondos arenosos, donde resulta ser poco evidente.

Algunos animales solitarios resisten la disputa espacial en las raíces de mangle con un asentamiento de baja densidad (Inclán-Rivadeneira, 1989), como fue el caso de la composición ciliatológica, que presentó riqueza específica alta y densidad muy escasa. No obstante, la comunidad total en las raíces de mangle involucra una gran riqueza específica, siendo muchas

las especies raras (Sutherland, 1980; Inclán-Rivadeneira, 1981). El crecimiento de las poblaciones de ciliados en ambientes naturales no está aislado de los efectos de otra biota, por lo cuál, la competencia interespecífica llega a ser un factor importante para desarrollo de una comunidad (Anderson, 1987).

Pasto marino

Sobre *Halodule beaudettei* la riqueza específica de la composición ciliatológica se estimó como alta o muy alta. La densidad de los ciliados sésiles en el pasto fue escasa, moderada y alta (Tablas 18-21, 31-33. Figuras 127-130), debido a que las hojas verdes del follaje presentan una arquitectura de complicación estructural baja.

Kikuchi (1980) realizó un análisis comparativo de la composición específica móvil asociada a las hojas verdes de los pastos marinos en varias localidades, tanto del mismo lugar como en diferentes zonas geográficas y señaló que existe un claro paralelismo o similitud entre ellos, ya sea a nivel genérico, específico o por lo menos ecológico. Estos resultados podrían ser aproximados a los obtenidos en los ciliados sésiles de *H. beaudettei*. De los 13 géneros registrados sobre la fanerógama acuática, siete se presentaron en las tres localidades y cuatro en dos. Además, se observó un mayor número de similitudes en las especies de ciliados epibiontes catalogadas como dominantes y raras, en relación a las obtenidas al hacerse la comparación entre los diferentes sustratos de algas y las raíces de mangle.

La cobertura de epibiontes sobre la hoja de *Posidonia* puede ser interpretada como el resultado de un cambio dinámico y complejo de un sistema de interacciones entre los epibiontes y el medio, incluyéndose también los de la planta y sus epibiontes. De tal manera que el grado de colonización está regulado por los cambios del sustrato y la disponibilidad de espacio que se presenta en relación al tiempo (Novak, 1984). Esto permite explicar por lo menos parcialmente la dinámica de la composición ciliatológica en *H. beaudettei*, presentándose una relación positiva abundancia-área. En los muestreos realizados en los meses de junio, la fanerógama marina se presentó abundante y la densidad de los ciliados sésiles en la mayoría de los casos fue moderada o abundante (Tabla 19). Contrariamente, no hubo ciliados o la densidad escasa en los

meses de noviembre, debido a la presencia poco abundante de *H. beaudettei* (Tablas 19 y 20).

Como ya se ha mencionado, la composición ciliatológica epibionte evidenció frecuentemente una relación positiva entre la complejidad estructural de las superficies vegetales y la abundancia. En algunas ocasiones, también se manifestó esta relación con la riqueza específica de los ciliados sésiles. No obstante, el comportamiento de cada especie de ciliados sésiles en relación a su frecuencia y abundancia sobre los diferentes sustratos algales, raíces de mangle y pasto marino es muy difícil de interpretar, debido a que fue muy variado, por lo tanto, no se puede dar un modelo particular de distribución. A menudo, al encontrar algunas especies de protozoos en los sistemas acuáticos es accidental, la probabilidad de recolectar un mismo taxon en una localidad determinada es mínima, ya que la mayoría de las especies carecen de hábitats típicos o muy particulares (Pratt y Cairns, 1985).

Deno & Roderick (1991) advierten que pocos estudios muestran como la densidad de la población cambia con el tamaño del sustrato vegetal e indican que varias especies de insectos herbívoros de pastos marinos no mostraron una relación positiva abundancia-área. Las poblaciones de ciliados epibiontes sobre los sustratos vegetales, en muchos casos no presentaron esta relación.

En las tres recolectas realizadas en Tamapache, *Polysiphonia binneyi* se encontró con una densidad alta, en cambio, la densidad poblacional de sus diferentes especies de ciliados epibiontes fue diversa, *Botticula ringueleti* presentó 11, 56 y 18 individuos/cm²; *Cothurnia harpactici* 10, 47 y 28 individuos/cm²; *Thuricola valvata* 15, 50 y 158 individuos/cm²; *Vorticella campanula* 15, 235 y 40 individuos/cm² (Tabla 12). En Palo Blanco, *Polysiphonia binneyi* en abril de 1990 se encontró abundante, contrariamente, en agosto de 1993 fue escasa. En los dos muestreos, únicamente *Cothurnia maritima*, *C. annulata* y *Vorticella campanula* se mantuvieron sobre este sustrato algal, presentando *Cothurnia annulata* y *C. maritima* una cierta correlación positiva abundancia-área. Ambas especies sobre *Polysiphonia binneyi* en abril tuvieron 7 individuos/cm², en cambio, en agosto las poblaciones disminuyeron al igual que el sustrato algal, *Cothurnia annulata* tuvo 3 individuos/cm² y *C. maritima* 5 individuos/cm².

Inversamente fue la relación abundancia-área de *Vorticella campanula* sobre *Polysiphonia bynnei*, al encontrarse 11 individuos/cm² de este peritrico, cuando *Polysiphonia bynnei* fue abundante y 22 cuando la rodofita se encontró escasa (Tabla 13).

El crecimiento de las poblaciones de los ciliados se debe a la interacción de múltiples factores. Una especie dada puede tener una inherente capacidad genética de crecimiento por unidad de tiempo, pero si los factores ambientales no son favorables, si la competencia o la presión de depredadores ocurre, la velocidad de crecimiento será menor que su potencial (Anderson, 1987). La especie más frecuente *Vorticella campanula*, podría servir como ejemplo para argumentar esta consideración. En la mayoría de los sustratos vegetales *V. campanula* se comportó como una especie dominante, no así sobre *Gracilaria verrucosa* (Figura 113), *Ectocarpus* sp de Palo Blanco (Figura 119) y en *Enteromorpha flexuosa* de Caimanes (Figura 123), donde se mostró como especie temporal y en *Polysiphonia bynnei* de Palo Blanco, *Vorticella campanula* fue constante (Figura 116).

En los protozoos, las variaciones del tipo de presa consumida, la intensidad y frecuencia en la alimentación permite la diferenciación de microhábitats adecuados, resultando una riqueza específica diversa y una densidad cambiante (Anderson, 1987). Esto pudo ocasionar en la composición ciliatológica, que un alto número de especies tuviera diversas frecuencias y abundancias, dando como resultado especies dominantes, temporales, constantes y raras sobre los diferentes sustratos orgánicos estudiados (Figuras 112-127).

La presencia de organismos dominantes y constantes es importante, debido a que las comunidades son definidas por éstas (Colinvaux, 1973). Como un fenómeno natural, la comunidad en su conjunto está constituida por un porcentaje relativamente pequeño de especies dominantes y un porcentaje grande de especies raras, este esquema es característico en todos los ambientes naturales, siendo las especies raras fundamentales por ser los organismos que provocan la diversidad de la biota (Odum, 1983). Esta estructura de la comunidad se ratifica en casi toda la composición ciliatológica epibionte de los sustratos vegetales

analizados, ya que generalmente estuvo integrada muchas especies raras y pocas especies dominantes (Figuras 112-130).

Relación de los parámetros ambientales y los ciliados sésiles

En los estudios de la estructura de la comunidad además de reconocer a los organismos que la integran, el papel que desempeñan, las interacciones interespecíficas que se establecen, es igualmente importante determinar la respuesta de la biota a los factores ambientales.

La diversidad de los protozoos varía espacial y temporalmente, dependiendo de la respuesta específica a los parámetros ambientales y a la composición del potencial alimentario del medio (Talyor, 1982). No obstante, se ha observado en los diferentes hábitats, que los flagelados (monas) y las amebas desnudas son los primeros grupos de protozoos que aparecen, posteriormente se observan los ciliados. En este grupo el orden progresivo que se presenta es hipotricos, himenostomados y eventualmente las formas sésiles, *Vorticella* llega a ser abundante logrando sustituir exitosamente a los ciliados libre nadadores (Anderson, 1987). Por tal motivo, los ciliados epibiontes estudiados representan la última etapa en la colonización realizada por los protozoos, lo que contribuye al entendimiento de la no presencia o densidad escasa y/o poca riqueza específica en muchos muestreos y que *Vorticella campanula* se comportó repetidamente como especie dominante.

Con respecto a los parámetros ambientales, se considera que la temperatura, la salinidad y pH son importantes para la ecología de los protozoos. Debido a su gran capacidad de tolerar amplios intervalos de factores ambientales, por lo que explotan y colonizan hábitats fortuitos (Anderson, 1987). Se han realizado trabajos sobre la tolerancia a estos parámetros y su relación con los patrones de distribución, los resultados han revelado que pueden ser o no importantes para determinar la presencia de los protozoos (Fenchel, 1987).

En el presente trabajo, la única relación que se podría considerar entre la composición ciliatológica sésil y los factores abióticos, fue observada en la mayoría de los

muestreos de noviembre, donde los registros de temperatura, salinidad y pH fueron bajos y no se presentaron ciliados epibiontes o la densidad se mantuvo escasa con riqueza específica baja (Tablas 1-4 22-33. Figuras 107-111).

En general, se considera que la temperatura óptima para el desarrollo de los protozoos en medios acuáticos se encuentra entre 10-25°C. Sin embargo, varias especies pueden resistir condiciones extremas.

Los muestreos realizados en Caimanes y Tantalamos, presentaron en noviembre de 1991, la menor temperatura (17°C) (Figuras 107 y 109). La máxima estimada (34°C) se obtuvo en Caimanes, junio de 1990 (Figura 107). Las especies que soportaron estas condiciones fueron *Acineta tuberosa* y *Vorticella campanula* (Tablas 2 y 3).

Los protozoos se mantienen en ambientes con amplios intervalos de salinidad. Además, se dan casos de que especies típicamente dulceacuícolas sean observadas en medios salobres (Manwell, 1968). La salinidad tuvo un intervalo mucho más amplio (2-40‰) que la temperatura, *Cothurnia annulata*, *C.maritima* y *Vorticella campanula* toleraron estas salinidades notablemente distantes (Tablas 1,2 y 4. Figuras 108 y 11). La baja salinidad de 2‰ se registró en dos muestreos, Tampache septiembre de 1990 y 1991 (Figura 108). La alta salinidad de 34‰ se estimó en Tantalamos, junio de 1990 (Figura 109). *Botticula ringueleti*, *Cothurnia annulata*, *C.maritima*, *Thuricola valvata* y *Vorticella campanula* (Tablas 1 y 2) se presentaron en estas salinidades.

Metacineta micraster ha sido registrada sobre musgos y sustratos artificiales de medios dulceacuícolas (Rieder, 1985; Matthes et al. 1988), esta especie únicamente se presentó en Tampache, septiembre de 1990 (Tabla 2), precisamente cuando se registró la menor salinidad (2‰) (Figura 108).

Las especies que normalmente han sido registradas en ambientes dulceacuícolas y que se comportaron como especies eurihalinas en la Laguna de Tamiahua, por haberse encontrado en el medio con salinidades que variaron desde 2 hasta 34‰, fueron *Botticula ringueleti*, descrita como epibionte de fanerógamas acuáticas (Dioni, 1972), *Cothurnia annulata* (Tablas 1-4. Figuras 107-111), observada originalmente en estanques, adherida tanto fanerógamas como algas (Warren & Paynter, 1991) y *Zoothamnium adamsi* (Samano & Sokoloff, 1931)

(Tabla 1. Figuras 108 y 109), peritrico colonial que fue encontrado en un intervalo menor de salinidad, 12.5-34‰.

Batisse (1994) consideró que la mayoría de los suctores son básicamente estenohalinos, a excepción de las familias Acinetidae y Metacinetidae. En la Laguna de Tamiahua, los acinétidos se comportaron como eurihalinos, *Acineta corophii* y *A. tuberosa*, al haberse encontrado en salinidades desde 11 hasta 34‰ (Tablas 1-4. Figuras 107-111). Asimismo, la mayoría de las demás especies registradas de este grupo de ciliados, también fue eurihalino, puesto que toleraron amplios intervalos de salinidad. *Flectacineta dadyi* se observó en salinidades de 19 y 30‰ (Tabla 2. Figura 107), *Pelagacineta campanula* de 11-32‰ (Tabla 2 y 4. Figuras 107-111) y *Conchacineta complatana* desde 2-32‰ (Tablas 2 y 3. Figuras 107-109).

Los protozoos de vida libre normalmente se encuentran en medios con un pH cercano al neutro o ligeramente alcalino (Manwell, 1968). En la localidades investigadas el pH presentó un intervalo de 6-8.5, lo cual fue adecuado para la presencia y desarrollo de las poblaciones de ciliados epibiontes sobre las algas, raíces de mangle y pasto marino de la Laguna de Tamiahua.

CONCLUSIONES

- Se contribuyó al conocimiento de la biodiversidad del país, al identificarse 52 especies de ciliados epibiontes sobre siete especies de algas, raíces de *Rhizophora mangle* y *Halodule beaudettei* en la Laguna de Tamiahua. De las cuales, 47 especies (90.3%) y la familia Folliculinidae, se registran por primera vez para México.
- Se redescubrieron especies que no habían sido registradas desde 1935.
- La clase Peritrichia fue la mejor representada con 35 especies, incluidas en diez géneros y cuatro familias.
- El análisis de caracteres morfométricos permitió ratificar a *Thuricola obconica* y *T. valvata*, como dos especies diferentes.
- En la mayoría de las descripciones, se aportan datos morfométricos originales que contribuyen a complementar la diagnosis de las especies.
- Se sugiere realizar y/o actualizar las revisiones de géneros, por lo menos de *Vaginicola* y *Zoothamnium*.
- Se estableció una metodología estándar para poder interpretar la riqueza específica y la densidad de ciliados epibiontes, proponiendo escalas, en las que se tomó en cuenta la mediana de los resultados de estos parámetros ecológicos.
- En relación a los 37 muestreos realizados, las especies más frecuentes fueron *Vorticella campanula* (91.8%) y *Cothurnia maritima* (75.6%). En cambio, las menos frecuentes que no alcanzaron 10% de frecuencia, estuvieron representadas por *Clautrofolliculina clausa*, *Lagotia viridis*, *Pachyfolliculina gunneri*, *Actinocyathula homari*, *Metacineta micraster*, *Pelagacineta dibalteria*, *Paracineta limbata*, *Thecacineta calix*, *Cothurnia curvula*, *C. elegans*, *Vaginicola tinctoria*, *V. vas*, *V. wangi*, *Pseudovorticella difficilis*, *Vorticella aequilata*, *V. communis* y *V. campanulata*.

- En general, la textura y el grado de complicación estructural de los diferentes sustratos vegetales fueron factores que determinaron la abundancia y riqueza específica de ciliados epibiontes.

- Las algas filamentosas con arquitectura muy compleja, generalmente mantuvieron riqueza específica y densidad muy alta de ciliados sésiles. *Bostrychia radicans* tuvo 25 especies de ciliados sésiles con un promedio de 110 ciliados epibiontes/cm². *Poysiphonia binneyi* presentó 22 especies de ciliados sésiles, siendo su densidad promedio de 276.3 ciliados epibiontes/cm². La densidad muy alta de la composición ciliológica epibionte, fue determinada en varias ocasiones por la mayor densidad relativa de una sola población.

- En el pasto marino *Halodule beaudettei*, recolectado en tres localidades, la composición ciliológica presentó mayor similitud en comparación con los otros sustratos vegetales estudiados, de los 13 géneros registrados, siete se presentaron en tres localidades y cuatro en dos, las especies raras tuvieron los porcentajes más altos y con valores semejantes, asimismo, compartieron el mayor número de especies catalogadas como dominantes y raras.

- Las especies dominantes de ciliados epibiontes estuvieron representadas por pocas especies. En cambio, siempre fueron muchas las especies raras, contribuyendo al incremento de la diversidad en la composición ciliológica asociada a los sustratos vegetales.

- No existió un patrón general de distribución de ciliados sésiles sobre las algas, raíces de mangle y pasto marino.

- La temperatura, la salinidad y el pH, no tuvieron una relación directa con la presencia y abundancia de los ciliados epibiontes. Sin embargo, no hubo ciliados o la riqueza específica fue baja con densidad escasa, en la mayoría de los muestreos realizados durante los meses de noviembre, coincidiendo con valores bajos de los parámetros ambientales considerados. Por ello, se sugiere llevar a cabo recolectas más frecuentes en periodos de tiempo más prolongados.

- *Botticula ringueleti*, *Cothurnia annulata* y *Zoothamnium adamsi*, especies normalmente dulceacuícolas se comportaron como especies eurihalinas. La mayoría de las especies de suctores considerada como estenohalina, fue encontrada en la Laguna de Tamiahua en salinidades de 2‰-34‰.

LITERATURA CITADA

- Aladro-Lubel, M.A. 1981. *Ciliados intersticiales de la Isla de Enmedio, Veracruz*. Tesis Doctoral. Fac.Ciencias, UNAM. México. 166pp.
- Aladro-Lubel, M.A., M.E.Martínez-Murillo & R. Mayén-Estrada. 1986. Ciliados del sedimento de la Laguna de Mandinga, Veracruz. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool.* 57(1):1-30.
- Aladro-Lubel, M.A., M.E. Martínez-Murillo., I.E.Lira-Galera & V.E. Rojas-Ruíz. 1992. *Guía de prácticas de campo protozoarios e invertebrados estuarinos y marinos*. AGT Editor, S.A. México. 101pp.
- Aladro-Lubel, M.A., M.E. Martínez Murillo & R. Mayén-Estrada. 1988. Lista de los ciliados bentónicos salobres y marinos registrados en México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool.* 58(1):403-408.
- Alpert, P. 1991. Microtopography as Habitat Structure for Mosses on Rocks. In: Bell, S.S., E.D. McCoy & Mushinsky, H.R. (eds.). *Habitat Structure. The physical arrangement of objects in space*. Chapman and Hall. London, pp.120-140.
- Anderson, O.R. 1987. *Comparative Protozoology. Ecology, Physiology, Life History*. Springer-Verlang New York Inc. New York. 482pp.
- Andrews, E.A. 1914. Distribution of *Folliculina* in 1914. *Biol. Bull.* 4:372-380.
- Andrews, E.A. 1941. *Parafolliculina amphora*. *Trans. Amer. Micr. Soc. Merasha* 60(1):17-27.
- Andrews, E.A. 1944a. Folliculinid Protozoa on North American Coasts. *Amer. Midl. Nat.* 31:592-599.
- Andrews, E.A. 1944b. A Folliculinid from Africa and California. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 63(2):136-146.
- Andrews, E.A. 1944c. A Folliculinid from Hawaiian Islands. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 63(4):321-325.
- Andrews, E.A. 1949. Folliculinids in Fresh Waters of North America. *Turtox News Chicago* 27(8):182-184.
- Ankar, S & R. Elmgren. 1977. The *Ruppia* Subsystem and the Soft Bottom Subsystem. In: Jansson, B.-O & F. Wulff (eds.). *Ecosystem Analysis of a Shallow Sound in North Baltic-A Joint study by the Askö Group*. Contributions of Askö Laboratory. University of Stockholm. Sweden 18, pp.64-71.

- Ayala-Castañares, A., García-Cubas Jr., R. Cruz & L.R. Segura. 1969. Síntesis de los conocimientos sobre la geología marina de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. In: Ayala-Castañares, A. & F.B. Phleger (eds.). Memorias del Simposium Internacional de Lagunas Costeras (Origen, Dinámica y Productividad). UNAM-UNESCO. México, D.F., pp. 39-48.
- Baldock, B.M., J.H. Baker & M.A. Sleight. 1983. Abundance and Productivity of Protozoa in Chalk Streams. *Holarctic Ecology* 6:238-246.
- Bamforth, S.S. 1985. Ecology of Protozoa. In: Lee, J.J., S.H. Hutner & E.C. Bovee (eds.). *An Illustrated Guide to the Protozoa*. Society of Protozoologists. Allen Press Inc. Lawrence, Kansas, pp. 8-15.
- Batisse, A. 1994. Sous-Classe des Suctorina Claparède et Lachmann, 1958. In: Grassé, P.P. (ed.). *Traité de Zoologie: Anatomie, Systématique, Biologie. Infusoires Ciliés*. 2(2). Masson. Paris, pp. 492-563.
- Beckley, L.E. 1982. Studies on the Littoral Seaweed Epifauna of Croix Island. 3. *Gelidium pristoides* (Rodophyta) and its Epifauna. *S. Afr. J. Zool.* 17:3-10.
- Bell, S.S. & G.R.F. Hicks. 1991. Marine Landscapes and Faunal recruitment: a field test with seagrasses and copepods. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 73: 61-68.
- Bell, S.S., K. Walters & J.C. Kern. 1984. Meiofauna from Seagrass Habitats: A Review and Prospectus for Future Research. *Estuaries* 7(4A):331-338.
- Biernacka, I. 1962. Die Protozoenfauna in der Danziger Bucht I. Die Protozoen in einigen Biotopen der Seeküste. *Polsk. Arch. Hydrobiol.* 10(23):39-109.
- Bock, K.J. 1952. Über die marinen Arten der gattung *Thuricola* (Ciliata, Peritricha). *Kieler Meeresforsch.* 8:227-228.
- Boltovskoy, E. 1984. Foraminifera and Mangrove swamps. *Physis (Buenos Aires) Secc. A* 42(102):1-9.
- Borror, A.C. 1980. Spatial Distribution of Marine Ciliates: Micro-Ecology and Biogeographic Aspects of Protozoan Ecology. *J. Protozool.* 27(1):10-13.
- Cela, A.M. 1972. Algunos ciliados vinculados a la vegetación flotante. *Physis (Buenos Aires)* 31(83):559-577.
- Chan, E.C.S. & E.A. McManus. 1969. Distribution, Characterization and Nutrition of Marine Microorganisms from Algae *Polysiphonia lanosa* and *Ascophyllum nodosum*. *Canadian J. Microbiol.* 15:409-420.
- Colinvaux, P. 1980. *Introducción a la Ecología*. Ed. Limusa. México. 679pp.

- Corliss, J.O. 1979. *The Ciliated Protozoa: Characterization, Classification and Guide to the Literature*. Pergamon Press. Oxford. 455pp.
- Coull, B.C., E.L. Creed., R.A. Eskin., P.A. Montagna., M.A. Palmer & J.B.C. Wells. 1983. Phytal meiofauna from the rocky intertidal at Murells Inlet, South Carolina. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* **102**(4):380-389.
- Cruz, R. 1968. *Geología marina de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México*. Boletines del Instituto de Geología. No.8. UNAM. México. 47pp.
- Curds, C.R. 1985. A Revision of the Suctorina (Ciliophora, Kinetophragminophora) 1. *Acineta* and its morphological relatives. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)* **48**(2):75-129.
- Curds, C.R. 1987. A Revision of the Suctorina (Ciliophora, Kinetophragminophora) 5. The *Paracineta* and *Corynophrya* problem. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)* **52**(2):71-106.
- De Lara-Isassi, G. 1991. Propiedades antibióticas de algunas especies de algas marinas bénticas. *Hidrobiologica* **2**:21-28.
- den Hartog, C. 1980. Foreward. In: Phillips, R.C. & C.P. McRoy (eds.). *Handbook of Seagrass Biology: An Ecosystem Perspective*. Garland StPM Press. New York, pp.ix-viii.
- Denno, R.F. & G.K. Roderick. 1991. Influence of Patch Size, Vegetation Texture, and Host Plant Architecture on the Diversity, Abundance, and Life History Styles of Sap-feeding Herbivores. In: Bell, S.S., E.D. McCoy & Mushinsky, H.R. (eds.). *Habitat structure. The physical arrangement of objects in space*. Chapman and Hall. London, pp.69-196.
- Dioni, W. 1772. Un nuevo género de Folliculinidae de agua dulce *Botticula ringueleti* nov. gen. nov. sp. del Río Paraná Medio. *Acta Zoologica Lilloana* **29**:308-315.
- Dye, A.H. 1983a. Composition and Seasonal Fluctuations of Meiofauna in Southern African Mangrove Estuary. *Marine Biology* **73**:165-170.
- Dye, A.H. 1983b. Vertical and Horizontal Distribution of Meiofauna in Mangrove Sediments in Transkei, Southern Africa. *Estuarine Coastal and Shelf Science* **16**:591-598.
- Edgar, G.J. 1983. The ecology of South-East Tasmanian Phytal Animal Communities. II. Seasonal Change in Plant and Animal Populations. *J. Exp. mar. Biol. Ecol.* **70**:159-179.
- Edgar, G.J. 1987. Dispersal of faunal and floral propagules associated with drifting *Macrocystis pyrifera*. *Mar. Biol.* **95**:599-610.
- Fauré-Fremiet, E. 1936a. The Folliculinidae (Infusoria, Heterotrichida) of Breton Coast. *Biol. Bull.* **70** (3):353-360.

- Fauré-Fremiet, E. 1936b. Famille des Folliculinidae (Infusoria, Heterotrichida). *Mem. Mus. Hist. Nat. Belg.* 3(2):1129-1175.
- Fauré-Fremiet, E. 1937. *Licnophora lyngbycola*, a New Species of Infusorian from Woods Hole. *Biol. Bull.* 72:212-216.
- Felinska, M. 1965. Marine Ciliata from Plymouth: Peritricha, Vaginicolidae. *J. mar. biol. Ass. U. K.* 45:229-239.
- Fenchel, T. 1965. On the Ciliate Fauna Associated with the Marine Species of the Amphipod Genus *Gammarus* J.G. Fabricius. *Ophelia* 2(2):281-303.
- Fenchel, T. 1987. *Ecology of Protozoa. The biology of free-living phagotrophic protists.* Brock Springer series in Contemporary Bioscience. Wisconsin, U.S.A. 197pp.
- Ferguson, J.E., W. Wood., E. Odum & J.C. Ziemann. 1969. Influence of Seagrasses on the Productivity of Coastal Lagoons. In: A. Ayala-Castañares & F.B. Phleger (eds.) *Memorias del Simposium Internacional de Lagunas Costeras (Origen, Dinámica y Productividad)*. UNAM-UNESCO. México, D.F., pp.495-502.
- Finley, H.E. 1974. The Peritrichs, Now and Then: 1676 to 1973. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 93(3):307-317.
- Foissner, W., H. Berger., H. Blatterer & F. Kohmann. 1995. *Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems Band IV: Gymnostomatea, Loxodes, Suctorina.* Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft. Heft 1. München. 540pp.
- Foissner, W., H. Berger y F. Kohman. 1992. *Taxonomische und ökologische Revision der ciliaten des saprobiensystems Band II: Peritrichia, Heterotrichida, Odontostomatida.* Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft. Heft 5. München. 502pp.
- Foissner, W. y H. Schiffmann. 1974. Vergleichende Studien an argyrophilen Strukturen von vierzehn peritrichen Ciliaten. *Protistologica* 10 (4):489-508.
- Fowell, R. 1947. An Ecological Study of an *Enteromorpha* Pool. *Proc. Swansea sci. Field. Nat. Soc.* 2:306-310.
- Hacker, S.D. & R.S. Steneck. 1990. Habitat Architecture and the Abundance and Body-Size-Dependent Habitat Selection of a Phytal Amphipod. *Ecology* 7(6):2269-2285.
- Hadzi, J. 1951. *Studien über Follikuliniden.* Academia Scientiarum et Artium Slovenica Classis: IV: Historia Naturalis et Medicina. Ljubljana. 391pp.
- Hagerman, L. 1966. The macro and microfauna associated with *Fucus serratus* L., with some ecological remarks. *Ophelia* 3:1-43.

- Hicks, G.R.F. 1985. Meiofauna Associated with Rocky Shore Algae. In: Moore, P.G. & R. Seed (eds.). *The ecology of rocky coasts*. Hodder y Stoughton. London, pp35-56.
- Hicks, G.R.F. 1986. Distribution and Behaviour of Meiofaunal Copepods Inside and Outside Seagrass Beds. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 21(31):159-170.
- Hodda, M. & W.L. Nicholas. 1985. Meiofauna Associated with Mangroves in the Hunter River Estuary and Fullerton Cove, South-Eastern Australia. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.* 36:41-50.
- Howard, R.K. 1987. Diel variation in the abundance of epifauna associated with seagrasses of the Indian River, Florida, USA. *Marine Biology* 96:137-142.
- Inclán-Rivadeneira, R. 1989. Ecología de la epibiosis en las raíces inmersas de *Rhizophora mangle* en la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México. *Ciencias Marinas* 15(1):1-20.
- Jankowski, A.W. 1978. (Phylogeny and Divergence of Suctorians (in Russian). *Dobklady Akademii Nauk SSR* 242(2):493-496. English translation. *Doklady (Proceedings) of the Academy of Sciences of the USSR (Biol. Sci.)* 242(1-6) (yr 1979):527-529.
- Jankowski, A.W. 1985. Life Cycles and Taxonomy of Generic Groups *Scyphidia*, *Heteropolaria*, *Zoothamnium* and *Cothurnia* (Class Peritricha). *Proceedings of the Zoological Institute. USSR Academy of Sciences* 129:74-100.
- Jansson, B.-O. 1977. The *Fucus* Subsystem. In: Jansson, B.-O. & F. Wulf (eds.). *Ecosystem of a Shallow Sound in the Northern Baltic-A Joint Study by the Askö Group*. Contributions of Askö Laboratory. University of Stockholm. Sweden 18, pp.54-63.
- Jones, E.E. 1974. The protozoa of Mobile Bay, Alabama. *University of South Alabama Monographs* 1(1):1-113.
- Kahl, A. 1932. Urtiere oder Protozoa. I. Wimpertiere oder Ciliata (INFUSORIA) 3. Spirotricha. In: Dahl, E. (ed.). *Die Tierwelt Deutschlands*. 25 G. Fisher, Jena, pp.99-650.
- Kahl, A. 1934. Suctorina. In: Grimp, G. & E. Wagler (eds.). *Die Tierwelt der Nord und Ostsee*. Lief 26 (Teil II c5). Leipzig, pp.84-226.
- Kahl, A. 1935. Urtiere oder Protozoa I: Wimpertiere oder Ciliata (INFUSORIA) 4. Peritricha und Chonotricha. In: Dahl, F. (ed.). *Die Tierwelt Deutschlands*. 30. G. Fischer, Jena, pp.51-886.
- Kangas, P. 1978. On the Quantity of Meiofauna Among the Epiphytes of *Fucus vesiculosus* in the Askö area, Northern Baltic Sea. *Contrib. Askö Lab. Univ. Stockholm* 24:1-32.

- Kangas, P. & A. Niemi. 1985. Observations of Recolonization by the bladder-wrack, *Fucus vesiculosos*, on the Southern Coast Finland. *Acta Fenica* **15**(1):133-141.
- Kern, J.C. & G.L. Taghon. 1986. Can passive Recruitment explain Harpacticoid Copepod Distributions in Relation to Epibenthic Structure?. *J. Exp. Mar. Bio. Ecol.* **101**:1-23.
- Kikuchi, J. 1980. Faunal Relationship in Temperate Seagrass Beds. In: Phillips, R.C. & C.P. McRoy (eds.). *Handbook of Seagrass Biology: An Ecosystem Perspective*. Garland StPM Press. New York, pp.153-167.
- Kito, K. 1975. Preliminary Report on the Phytal Animals in the *Sargassum confusum* Region in Oshoro Bay, Hokkaido. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI Zoology* **20**:141-158.
- Kito, K. 1977. Phytal Animals in the *Sargassum confusum* Region in Oshoro Bay, Hokkaido: Phenology of Harpacticoid Copepods. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI Zoology* **20**(4):691-696.
- Küstners, E. 1974. Ökologische und systematische Untersuchungen der Aufwuchsciliaten im Königshafen bei List/Sylt. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* **45**(2/3):121-211.
- Lalana, R. 1984. Fauna asociada a las comunidades de algas en la laguna costera "el Basto". *Rev. Inv. Mar.* **5**(2):3-8.
- Lee, J.J., E.B. Small, D.H. Lynn & E.C. Bovee. 1985. Some Techniques for Collecting, Cultivating and Observing Protozoa. In: Lee, J.J., S.H. Hutner & E.C. Bovee (eds.). *Illustrated Guide to the Protozoa*. Society of Protozoologists. Allen Press, Inc. Lawrence, Kansas, pp.1-7.
- Lom, J. 1964. The Morphology and Morphogenesis of the Buccal Ciliary Organells in some Peritrichous Ciliates. *Arch. Protistenk.* **107**:131-162.
- Lom, J. & P. de Puytorac. 1994. Sous-Classe des Peritrichia Stein, 1859. In: Grassé, P.P. (ed.). *Traité de Zoologie. Anatomie, Systématique, Biologie. Infusoires Ciliés*. 2(2). Masson. Paris, pp.681-737.
- López-Ochoterena, E. & M.T. Roure-Cané. 1970. Lista taxonómica comentada de protozoarios de vida libre de México. *Rev. Soc. Hist. Nat. Mex.* **31**: 23-68.
- Luna-Pabello, M.V. 1993. Estudio comparativo de las poblaciones protozoarios ciliados en un reactor de biodiscos alimentado con diferentes sustratos. Tesis Doctoral. Fac. Ciencias, UNAM. México. 152pp.
- Luna-Pabello, V.M., M.A. Aladro-Lubel & C. Durán de Bazúa. 1992. Temperature Effects on Ciliates Diversity and Abundance in a Rotating Biological Reactor. *Bioresource Technology* **39**:55-60.

- Madrazo-Garibay, M. & E. López-Ochoterena. 1982. Segunda lista taxonómica comentada de protozoarios de vida libre de México. *Rev. Lat-amer. Microbiol.* **24**:281-295.
- Madrazo-Garibay, M., E. López-Ochoterena, G. Rico-Ferrat & G. Serrano-Limón. 1990. Especies del Phylum Ciliophora asociados a animales silvestres, estudiadas en México, III. Relación taxonómica y bibliográfica. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool.* **61**(3):449-456.
- Manwell, R.d. 1968. *Introduction to Protozoology*. Dover Publications, Inc. New York. 642pp.
- Martínez-Murillo, M.E. & M.A. Aladro-Lubel. 1994. Ciliados asociados al pasto marino *Halodule beaudettei* en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool.* **65**(1): 11-18.
- Martínez-Murillo, M.E. & M.A. Aladro-Lubel. 1996. Ciliados sésiles epibiontes de algas en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Tropical Ecology* **37**(2):1-8.
- Matthes, D. 1956. *Thecacinetia calix* (Schröder, 1907) (Thecacinetidae nov. fam.) und ihre Fortpflanzung durch Vermoid-Schwärmer. *Arch. Protistenk.* **101**:477-528.
- Matthes, D. 1988. Suctorina (Sauginfusorien). In: D. Matthes (ed.). *Suctorina und Urceolariidae (Peritricha) Protozoenfauna*. Band 7/1. G. Fisher. Stuttgart, Nueva York, pp.1-226.
- Matthews, D.C. 1968. The Folliculinids (Protozoa) of Ago Bay, Japan, and Their Relation to the Epifauna of the Pearl Oyster (*Pinctada martensis*). *Pacific Science* **22**:232-250.
- Mayén-Estrada, R. & M.A. Aladro-Lubel. 1987. Treinta especies de protozoarios ciliados bentónicos de la Laguna de la Mancha, Veracruz. *Universidad y Ciencia, Univ. Juárez Autón. de Tabasco* **4**(8):69-80.
- McCoy, E.D. & S.S. Bell. 1991. Habitat Structure: the Evolution and Diversification of a Complex Topic. In: Bell, S.S., E.D. McCoy & H.R. Mushinsky (eds.). *Habitat Structure. The physical arrangement of objects in space*. Chapman and Hall. London, pp.3-27.
- Mukai, H. 1971. The Phytal Animals on the Thalli of *Sargassum* Region with Reference to the Seasonal Fluctuations. *Marine Biology* **8**:170-182.
- Mulisch, M. 1987. Stomatogenesis during Metamorphosis of *Eufolliculina uhligi* (Ciliophora, Heterotrichida). *Europ. J. Protistol.* **23**:56-65.
- Muralikrishnamurty, P.V. 1983. Intertidal Phytal Fauna Of Gangavaram, East Coast of India. *Indian Journal of Marine Sciences* **12**:85-89.

- Nenninger, U. 1948. Die Peritrichen der Umgebung von Erlangen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Wirtsspezifität. *Zool. Jb. Syst.* 77:169-266.
- Novak, R. 1984. A study in Ultra-Ecology: Microorganisms on the seagrass *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Mar. Ecology* 5(2):143-190.
- Odgen, J.C. 1980. Faunal Relationship in Caribbean Seagrass Bed. In: Phillips, R.C. & C.P. McRoy (eds.). *Handbook Seagrass Biology: An Ecosystem Perspective*. Garland STPM Press. New York, pp.173-198.
- Odum, E.P. 1983. *Ecología*. Interamericana. México. 639pp.
- Osenaga, P.A. & B.C. Coull. 1983. *Spartina alterniflora* Loisel Root Structure and Meiofaunal Abundance. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 67:221-225.
- Picken, L.E.R. 1937. The Structure of Some Protozoan Communities. *J. Ecol.* 25:368-384.
- Pratt, J.R. & Cairns, J.Jr. 1985. Functional Groups in the Protozoa: Roles in Differing Ecosystems. *J. Protozool.* 32(3):415-425.
- Preston, A. & P.G. Moore. 1988. The Flora and Fauna Associated with *Cladophora albida* (Huds.) Kütz. From Rockpools on Great Cumbrae Island, Scotland. *Ophelia* 29(3):169-186.
- Preston, A. & P.G. Moore. 1989. Seasonal Cycles of Abundance of the Flora and Fauna Associated with *Cladophora albida* (Huds.) Kütz in Rockpools. *Journal of Natural History* 23:983-1002.
- Puytorac, P.de., J. Grain & J-P. Mignot. 1987. *Précis de Protozoologie*. Boubée et Fondation Singer Polignac. Paris. 581pp.
- Reséndez-Medina, A. 1970. Estudio de los peces de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México*, 41 Ser. Cien. del Mar y Limnol. (1): 79-146.
- Rieder, J. 1985. Critical Revision and New Communications on the Genus *Metacineteta* Bütschli (Protozoa, Suctorina) with Proposal of a Consequential Taxonomy. *Arch. Protistenk.* 130:201-287.
- Ringuélet, R.A. 1953. Protozoos foliculínidos de la Costa Atlántica de la República Argentina. *Univ. Nacl. de Eva Perón. Rvta. Mus. La Plata (N.S.) Zool.* 1(41):215-255.
- Roos, P.J. & J. Trueba. 1977. Epiphytic Protozoans reed rootlets from Dutch waters. *Hydrobiologia* 54(3):241-245.
- Rutledge, P.A. & J.W. Fleeger. 1993. Abundance and Seasonality of Meiofauna, Including Harpacticoid Copepod Species Associated with Stems of the Salt-Marsh Cord Grass, *Spartina alterniflora*. *Estuaries* 16(4):760-768.

- Rutzler, K. 1969. The Mangrove Community, Aspects of its Structure, Faunistics and Ecology. In: Ayala-Castañares, A & F.B. Phleger (eds.). *Memorias del Simposium Internacional de Lagunas Costeras (Origen, Dinámica y Productividad)*. UNAM-UNESCO. México, D.F., pp.515-533.
- Safriel, U.N. & M.N. Ben-Eliahu. 1991. The influence of habitat structure and environmental stability on the species diversity in vermetid reefs. In: S.S. Bell., McCoy, E.D. & Mushinsky, H.R. (eds.). *Habitat Structure. The physical arrangement of objects in space*. Chapman and Hall. London, pp.349-369.
- Sámamo, B.A. & D. Sokoloff. 1931. La Flora y Fauna de aguas dulces del Valle de México. *Monografías del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México* 1:1-49.
- Sánchez-Rodríguez, R. 1994. *Colonización de sustratos artificiales por protozoos ciliados como un método de evaluación de la eficiencia de depuración de estanques de estabilización*. Tesis Doctoral. Fac. Ciencias, UNAM. México. 126pp.
- Sarma, A.L.N. & P.N. Ganapati. 1972. Associations of Algae in the Intertidal Region of Visakhapatnam. *Proc. Indian Nat. Sci. Acad.* 38:380-396.
- Sarma, A.L.N. & V. Wilsanand. 1994. Littoral Meiofauna of Bhitarkanika Mangroves of River Mahanadi System, East Coast of India. *Indian Journal of Marine Sciences* 23:221-224.
- Schödel, H. 1987. Seßhafte Wimpertiere (Peritricha, Chonotricha, Suctoria) auf *Asellus aquaticus* und Gammariden. *Limnologica (Berlin)* 18(1):83-166.
- Seed, R., M.N. Elliot., P.J.S. Boaden & R.J.O'Connor. 1981. The Composition and Seasonal Changes amongst the Epifauna Associated with *Fucus serratus* L. in Strangford Lough. Northern Ireland. *Cah. Biol. Mar.* 22:243-266.
- Sevilla, M.L. 1977. *Introducción a la Ecología Marina*. Inst. Pol. Nal. México. 220pp.
- Sieburth, J. McN. 1968. The Influence of Algal Antibiosis on the Ecology of Marine Microorganisms. *Ad. Microbiol Sea* 1:63-94.
- Silén, L. 1947. On folliculinidae (Ciliophora Heterotrichida) from the West Coast of Sweden. *Arkiv. för Zoologi* 39 A (12): 1-68.
- Small, E.B. & H.D. Lynn. 1985. Phylum Ciliophora. In: Lee, J.J., S.H. Hutner & E.C. Bovee (eds.). *Illustrated Guide to the Protozoa*. Society of Protozoologists. Allen Press, Inc. Lawrence, Kansas, pp.393-569.

- Song, W. 1991. Contribution to the Commensal Ciliates on *Penaeus orientalis*. II. (Ciliophora, Peritrichida). *J. Ocean Univ. Qingdao* 21(4):45-55.
- Song, W. & N. Wilbert. 1989. Taxonomische Untersuchungen an Aufwuchsciliaten (Protozoa, Ciliophora) im Poppelsdorfer Weiher, Bonn. *Lauterbornia* (3):1-221.
- Stiller, J. 1971. Szájkoszorús Csillósok-Peritricha. *Fauna Hung.* 105:1-245.
- Sutherland, J.P. 1980. Dynamics of the Epibenthic Community on Roots of the Mangrove *Rhizophora mangle*, at Bahía de Buche, Venezuela. *Marine Biology* 58:75-84.
- Trueba, F.J. 1978. A Taxonomic Revision of the Peritrich Ciliate Genus *Pyxicola*. *Beaufortia* 27:219-243.
- Trueba, F.J. 1980. A Taxonomic Revision of the Peritrich Ciliate Genera *Thuricola* and *Pseudothuricola*. *Beaufortia* 30:125-138.
- Vázquez-Yanes, C. 1971. La vegetación de la Laguna de Mandinga, Veracruz. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México*, 42. Ser. Botánica (1):49-94.
- Vegas-Vélez, M. 1980. *Introducción a la Ecología del Bentos Marino*. Ser. Biología. Monografía No.9. O.E.A. Washington, D.C. 98pp.
- Virnstein, R.W. & R.K. Howard. 1987a. Motile Epifauna of Marine Macrophytes in the Indian River Lagoon, Florida. I. Comparisons among Three Species of Seagrasses from adjacent beds. *Bulletin of Marine Science* 41(1):1-12.
- Virnstein, R.W. & R.K. Howard. 1987b. Motile Epifauna of Marine Macrophytes in the Indian River Lagoon, Florida. II. Comparisons between Drift Algae and Three Species of Seagrass. *Bulletin of Marine Science* 41(1):13-26.
- Vucetich, M.C. & A.H. Escalante. 1979. Peritricos loricados de ambientes lénticos del área platense (Ciliata, Peritrichida). *Neotropica* 25:187-294.
- Wailles, G.H. 1943. *Canadian Pacific Fauna. 1. Protozoa. 1f. Ciliata. 1g Suctoría*. Univ. Toronto Press. Toronto. 46pp.
- Warren, A. 1982. A Taxonomic Revision of the Genus *Platycola* (Ciliophora: Peritrichida). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)* 43(3):95-108.
- Warren, A. 1986. A Revision of the Genus *Vorticella* (Ciliophora: Peritricha). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)* 50:1-57.
- Warren, A. 1987. A Revision of the Genus *Pseudovorticella*. Foissner & Schiffmann, 1974 (Ciliophora, Peritrichida). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)* 52:1-12.

- Warren, A & A. Paynter. 1991. A Revision of *Cothurnia* (Ciliophora: Peritricha) and its Morphological Relatives. *Bull. Bri. Mus. nat. Hist. (Zool.)* 57(1):17-59.
- Wieser, W. 1952. Investigations on the Microfauna Inhabiting Seaweeds on Rocky Coasts. IV. Studies on the Vertical Distribution of the Fauna Inhabiting Seaweeds below the Plymouth Laboratory. *Lour. Mar. Biol. Assoc.* 31:145-174.
- Zieman, J.C. & Wetzel, R.G. 1980. Productivity in seagrass: Methods and rates. In: Phillips, R.C. & C.P. McRoy (eds.). *Handbook of Seagrass Biology: An Ecosystem Perspective*. Garland STPM Press. New York, pp.87-111.