

00366

2

RECEIVED
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS
MEXICO, D.F.
1986

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Estudio Ecológico de las Algas de las Desembocaduras de
Michoacán

TESIS

para obtener el grado de
MAESTRO EN CIENCIAS (B. Mar)

Laura N. Martinell Benito

México, agosto, 1986

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

INDICE

- CAP. I.- CONSIDERACIONES INICIALES
 - CAP. II.- CONCEPTOS Y CONCEPCIONES
 - 1.- Las Algas Como Objeto de Estudio
 - 2.- Aproximación al Estudio de las Algas
 - CAP. III.- EL MEDIO ESTUARINO
 - 1.- Definición y Delimitación del Medio Estuarino
 - 2.- Tipos de Estuarios en México
 - CAP. IV.- DEFINICION Y DELIMITACION DE DESENTORCADURAS
 - CAP. V.- UBICACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO
 - CAP. VI.- METODOLOGIA: ESTRATEGIAS Y TECNICAS DE TRABAJO
 - CAP. VII.- RESULTADOS
 - 1.- Introducción
 - 2.- Sobre la Distribución de las Especies
 - 3.- Sobre la Diagnósis y Tolerancia de las Especies
 - 4.- Sobre los Microambientes y Asociaciones
 - CAP. VIII.- ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS
 - 1.- Discusión de Resultados
 - a) Sobre la Distribución de las Especies
 - b) Sobre la Diagnósis y Tolerancia de las Especies
 - 2.- Las Desentorcaduras Como Ambiente
 - 3.- Integración
 - CAP. IX.- CONSIDERACIONES FINALES
- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

CAPITULO I

CONSIDERACIONES INICIALES

Si se comparan los estudios que se han hecho acerca de la flora de algas marinas y de la flora de agua dulce, con los estudios que se han hecho de la flora de estuarios, se puede decir que éstos últimos son muy escasos y la mayoría han sido realizados en zonas de marismas, o son estudios de tipo autoecológico, cuyo objetivo principal, generalmente, es detectar las variaciones y tolerancias a distintas salinidades que presentan las especies estudiadas.

Entre los primeros se pueden citar los trabajos de Polderman (1978), V.J. Chapman (1968 y 1978) y Nienhuis (1975), que tratan sobre la flora que se encuentra en las zonas de marismas; y entre los segundos, se encuentran trabajos como el de Bendron y Cardinal (1983), el cual es un estudio de la distribución y variación de *Clathromorphum circumscripsum* (Cryptonemiales) con respecto a la salinidad, y el de Varish & Edwards (1982) en el cual se estudiaron las variaciones en relación con los cambios de temperatura y salinidad de tres especies de Rhodophyta.

Existen algunos pocos trabajos como el de Doty & Newhose (1953), en el cual se estudiaron las especies que se encontraron en la desembocadura del Río Oyster (New Hampshire). Este tipo de estudio es el que más se aproxima a los objetivos de esta tesis, ya que en él se hace un listado de las especies encontradas en cierta región (Río Oyster), así como de su ausencia y presencia a lo largo de un gradiente de salinidad. Sin embargo, tanto los objetivos del trabajo citado, como la metodología difieren de los del presente trabajo, ya que el objetivo en el trabajo citado, fue únicamente el reconocimiento de las especies y su presencia-ausencia en relación con cierto grado de salinidad.

La razón de estas diferencias, no estriba en el objetivo común del conocimiento de los grupos algales como un todo, sino en el enfoque y dirección que se les da a estos estudios. No es lo mismo el estudiar la variación y diversidad florística de una región, cuando se pretende únicamente conocer qué especies se presentan en ella, que cuando se pretende entender el por qué de la presencia de las especies en cierta región.

Por otro lado, la perspectiva que se tiene de cierto estudio no es la misma cuando el contexto en el que se desarrolla el estudio, es el estudio en sí mismo, que cuando este estudio se concibe como una pequeña parte de un contexto mucho mayor, ya que en el último caso, los resultados obtenidos son considerados como parciales y factibles de modificarse y de ser modificados por otros estudios similares y a su vez brindan y reciben información de concepciones y procedimientos, los cuales enriquecen en gran forma tanto al estudio particular, como al proyecto que agrupa a los estudios particulares.

La manera en que se concibe cierto estudio, se refleja en la metodología que se utiliza, así como en el manejo y conclusiones de los resultados.

Si el objetivo de un trabajo es el de observar las variaciones de una especie con respecto a los cambios de salinidad, los resultados que se obtengan de este trabajo, mencionarán las diferencias observadas en la especie en cuanto a tamaño, coloración, hábito, etc., según sean los datos que le interesen al investigador en ese momento (morfológicos, fisiológicos, ecológicos, etc.). Sin embargo, la explicación, manejo y perspectivas de los resultados obtenidos, reflejarán de manera directa la concepción que se tenga del grupo, así como la metodología conceptual que se tenga para abordar su estudio, y el resultado podrá contemplarse como un dato valioso del estudio de una especie, o como referencia para explicar ciertos fenómenos y proseguir el estudio de las algas como un todo.

Es pues de gran importancia el tener claro cuáles son los objetivos de un trabajo particular, para

establecer tanto la metodología a seguir, como el uso posterior de los resultados y datos que se obtengan.

Esta tesis, es la continuación de la tesis de licenciatura de las Rhodophyta de las desembocaduras del Rfo Balsas, (Martinell, 1983); en ella se mencionan algunos antecedentes de estos estudios y el por qué de la selección del área de estudio. La presente trata del estudio florístico ecológico de las algas de las desembocaduras del estado de Michoacán, por lo que puede decirse, que el objetivo general es el conocimiento de la flora de las desembocaduras y forma parte del proyecto Flora del Pacífico Tropical Mexicano. Para tener conocimiento de la flora de una región, es necesario conocer el dónde, cuándo y cómo se expresan las especies. En esta tesis se estudia cuáles son las especies que se encuentran en las desembocaduras del estado de Michoacán y cómo se manifiesta cada una de ellas en relación al medio en las distintas épocas del año.

Debido a lo anterior, la tesis contiene, en primer lugar, un capítulo de conceptos y concepciones en el que se exponen los fundamentos en los cuales está basada la realización del trabajo, con el fin de que haya una mejor comprensión de este trabajo particular. En los capítulos III y IV se presentan algunos antecedentes de las concepciones que existen en la definición y delimitación de estuarios y desembocaduras, con el fin de ubicar este estudio en la problemática actual y resaltar los puntos que son tomados en cuenta para la realización del trabajo. Posteriormente, con base en estos factores, se hace la descripción de la zona estudiada (cap. V).

En el capítulo de metodología se mencionan los tipos de estudios que fueron realizados, desde la primera aproximación al estudio de desembocaduras, hasta que se obtuvieron los resultados que permitieron establecer el dónde, cuándo y cómo se presentaron las especies encontradas.

Los resultados, Cap. VII, fueron separados en tres partes, 1) la distribución de las especies en las localidades, 2) la diagnosis, problemática taxonómica y adaptación de cada una de las especies encontradas, y por último 3) las agrupaciones de especies que se presentaron bajo las mismas condiciones ecológicas.

Estos resultados son analizados y discutidos en el capítulo VIII en donde se retoma todo lo expuesto en los capítulos anteriores.

Por último, en el capítulo IX se exponen los problemas que se presentaron a lo largo del trabajo y los coenterios pertinentes a ellos, proponiéndose algunas modificaciones a la metodología. Se mencionan algunos trabajos que son necesarios para profundizar en ciertos puntos que quedan incompletos, algunos de los cuales se están realizando, y se ubican los resultados en el proyecto general de la flora del Pacífico Tropical Mexicano.

CAPITULO II

CONCEPTOS Y CONCEPCIONES

II.1. Las Algas Como Objeto de Estudio.

El grupo de las algas está constituido por una serie de Divisiones, las cuales varían en sus componentes morfológicos, bioquímicos y fisiológicos. Esto se refleja en la gran diversidad de formas, funciones estructurales y ambientes en los que se presentan. Sin embargo, a pesar de que existe una diversidad tan grande en este "grupo", es posible encontrar una gran similitud entre los niveles de organización y formas de vida entre las distintas divisiones, lo que sugiere, que a pesar de que cada División tiene un origen independiente, la evolución que han tenido las distintas Divisiones ha sido paralela y las respuestas adaptativas de cada grupo han sido similares.

Por esta razón, a pesar de que las algas no pueden considerarse como un grupo desde el punto de vista filogenético, pueden ser consideradas como tal desde un punto de vista morfológico o ecológico, tomando en cuenta el papel que juegan dentro del ecosistema, lo cual está relacionado con el nivel de organización que presentan (con su afinidad morfológica).

Esto es importante, ya que el papel que desempeñan las algas dentro de un ecosistema, está relacionado con su nivel de organización. Sin embargo, todas las Divisiones presentan en algún punto cierta afinidad morfológica con otras, lo que hace que en un momento dado, puedan desempeñar un papel semejante a otras no emparentadas filogenéticamente.

En este sentido, el grupo de las algas puede ser considerado como natural desde un punto de vista funcional. Por lo anterior es claro, que para llegar a comprender a las algas desde un punto de vista biológico, es necesario estudiar la evolución de cada División, con el fin de comprender la diversidad del grupo con base en las respuestas diferenciales de cada División, así como la ecología del grupo para comprender las estrategias adaptativas afines, o convergencias, que se presentan en las distintas Divisiones y en las algas como un todo, y por último la taxonomía del grupo, la cual debe de comprender, tanto la evolución como la ecología de las especies, con el fin de poder explicar a las especies de manera completa, con base en las características particulares que presenta este grupo.

II.2. Aproximación al Estudio de las Algas.

Si se toma en cuenta que la vida (objeto de estudio de la biología) es cambiante, lo mismo que el espacio en que se desenvuelve y que estos dos factores interactúan entre sí de manera directa cambiando el uno al otro, se puede decir que para comprender a los organismos es necesario comprender su medio y viceversa.

La comprensión de la dinámica de las especies algales puede ser lograda a través de estudios florísticos, entendiéndose por flora la relación o listado de las especies que se encuentran en cierto lugar en un tiempo dado, las cuales son el resultado de una serie de procesos que culminaron en la diversidad de especies que se encuentran en cierto espacio y tiempo dados.

La finalidad de estos estudios florísticos, es poder explicar el por qué, cómo y dónde se encuentran las diversas especies, lo cual, no puede lograrse si no se conocen las adaptaciones de las especies a su medio, su distribución y su biología.

Para realizar lo anterior, en el Laboratorio de Fisiología de la Facultad de Ciencias de la

U.N.A.M., se han estado trabajando hasta el momento tres tipos de trabajos florísticos, que en conjunto, permiten conocer los puntos antes mencionados. Estos tres tipos de trabajos son llamados "Flora Tópica", "Flora Típica" y "Flora Tónica".

FLORA TONICA:

Es claro que existe muy poca información y muchos problemas en la delimitación, distribución, adaptación y rangos de variación de los diversos grupos algales, lo cual, aunado a los cambios inherentes de la propia especie, causa grandes problemas cuando se trata de determinar a los organismos con base en los caracteres que se manejan actualmente ya que, por lo general, los ejemplares que se trabajan no se ajustan a las descripciones y diagnosis que existen, o bien, pueden ser colocados dentro de 2, 3 o más grupos según las descripciones, o en ocasiones, no existe suficiente información para poder decidir.

Esto causa grandes problemas cuando se requiere hacer otro tipo de trabajos tales como ecológicos o biogeográficos. Si se considera que para definir un ambiente o una región de manera natural, es necesario hacerlo, en última instancia, con la ausencia-presencia de las especies, esto será imposible si no tenemos claro de qué especie se está hablando; y por lo tanto, o no se puede llegar a ningún resultado, o bien los resultados que se obtengan estarán sujetos a una revisión posterior de las especies que presenten una determinación incierta.

Lo anterior podría no ser tan problemático en el supuesto de que un mismo autor hiciera un trabajo sobre la distribución de cierto grupo o especie, ya que este autor trabajaría únicamente con sus observaciones y criterios; así, sus resultados serían válidos por haber sido manejados de la misma manera. Sin embargo, para realizar este tipo de trabajos, generalmente se toma en cuenta todo el acervo bibliográfico existente acerca de la distribución del grupo o especie, haciendo una recopilación y planteando posteriormente la distribución del grupo con base en la suma de trabajos existentes, sin tomar en cuenta que cada autor usó sus propios criterios para decidir si el ejemplar que encontró pertenece a una u otra especie, lo cual puede alterar por completo el resultado del trabajo.

Debido a esto es importante trabajar este problema tomando en cuenta que 1) las especies y grupos presentan variaciones en muchos de los caracteres que son tomados como "de peso" para la determinación de las especies, y 2) que hay que tratar de extraer los caracteres esenciales de las especies o grupos que se trabajan.

El trabajo de flora tónica, considera al grupo taxonómico como punto principal u objeto de estudio, y define al grupo como cualquier taxón, desde División hasta especie o variedad, tomando en cuenta tanto su biología como los problemas de variación que existen en él.

Se estudia, por un lado, la posible evolución del grupo y de esta manera se delimita del resto de los grupos, y, por otro lado su distribución y rangos de adaptación así como las variaciones que en él existen en relación con los diversos factores ambientales.

Es claro que para comprender las características básicas de la biología de las especies o grupos, es necesario estudiar las estrategias que adoptan durante las distintas etapas de su ciclo de vida, las cuales varían en duración y tipo de metabolismo, lo cual se refleja en los distintos lugares en los que se expresan.

Así, vemos que una misma especie, en sus diferentes fases, puede diferir de manera importante tanto en la forma (más aún si se considera a gametofitos, esporofitos, esporas, cigotas, etc.) como en funciones y ambientes en los que se encuentra.

Otra herramienta útil en este tipo de estudios es el uso de cultivos, ya que sumados a los estudios "in situ" son útiles para poder observar tanto la diversidad de las especies en distintos ambientes, como las distintas fases en las que se presenta, las cuales, ocasionalmente, son tan distintas que es difícil o casi imposible reconocer si se trata o no de la misma especie, si no se

sigue su ciclo de vida. Conociendo lo anterior, se puede explicar la ausencia, presencia, constancia y permanencia del grupo en cierto lugar. En el supuesto de que se estudiara a todos los grupos, conoceríamos la biología de las algas.

FLORA TIPICA:

Otro punto importante para comprender la biología de las algas como un todo, el cual no ha sido resuelto hasta el momento, o cuando menos ha sido resuelto de manera parcial, es el dónde, cómo y cuándo se encuentran las especies.

Si se parte del hecho de que las especies se encuentran expresadas cuando las condiciones del lugar son favorables, y que estas especies nunca van a ser encontradas si no existen las condiciones apropiadas, entonces es posible conocer bajo qué condiciones se encuentran las especies y sus diversas adaptaciones al medio.

En la flora típica se estudia al ambiente como punto de partida y se le considera como un espacio que presenta características físicas, químicas y biológicas particulares.

Para llevar a cabo este tipo de estudios florísticos, es necesario hacer un análisis minucioso, de las condiciones particulares en las cuales se expresan las especies. De manera general, se puede considerar que el ambiente se caracteriza por la suma de las especies que se encuentran en un cierto espacio. Sin embargo, este tipo de información no es suficiente para este fin y puede ser confusa e inclusive diferir bastante de la realidad, ya que el listado de especies dice muy poco si no está acompañado por la descripción del lugar en el que fueron colectadas las especies, así como de sus características particulares, las otras especies con las que se encontró asociada, su frecuencia, abundancia y densidad en relación con lo anterior.

Para conocer esto es preciso hacer estudios que abarquen tanto los microfactores (es decir, la relación de los microambientes y asociaciones) como los megafactores, (es decir, la relación del ambiente con la comunidad) ya que un ambiente está constituido por un conjunto de microambientes o condiciones muy particulares en cuanto a composición florística y factores ecológicos se refiere, los cuales, en suiza, dan como resultado las características particulares de este ambiente. El microambiente puede definirse como un espacio (por lo general pequeño), aunque el tamaño puede variar de un lugar a otro, que está caracterizado por una especie o asociación que se encuentra bajo determinados factores ambientales muy particulares.

En ocasiones puede encontrarse una misma asociación pero con diferencias en las proporciones de las especies que la conforman, es decir, puede cambiar la dominancia de la especie, la talla, la abundancia, etc. Esto indica que las condiciones ambientales difieren en algún factor entre estas dos asociaciones semejantes, por lo cual es microambiente no es el mismo.

Por el contrario, un punto importante para definir microambientes se da cuando tenemos formas de vida semejantes, es decir, que en el caso de que exista una cierta asociación compuesta por un conjunto de especies XYZ y otra XW, podríamos considerar que estamos hablando de dos microambientes distintos, ya que esta asociación difiere en la presencia de una especie (en el primer caso Z y en el segundo W). Sin embargo, si las características ecológicas del microambiente son exactamente iguales, así como las formas de vida de las especies Z y W (costras, filamentos, etc.), al grado de que a simple vista es difícil reconocer que se trata de dos especies distintas, puede decirse que el microambiente es el mismo. En este caso particular, se puede considerar que existe una fuerte competencia entre las especies Z y W y que, por lo tanto, se establecerá en ese microambiente la especie que llegue primero a colonizar; o bien, si esta se da en lugares separados, es posible que, por ciertas razones, la especie Z no se encuentre donde se expresa W y viceversa, pero sus requerimientos son exactamente los mismos en el microambiente específico, por lo que ambas especies pueden considerarse características del mismo microambiente.

Puede encontrarse también a una misma especie asociada con especies distintas, en puntos

distintos, lo cual indica que se trata de microambientes distintos; ya que, como se mencionó anteriormente, el microambiente se caracteriza por asociaciones, debido a que estas asociaciones reflejan con mayor exactitud las condiciones del medio. Esto es claro si tomamos como ejemplo una especie X con un rango de adaptación amplio que puede encontrarse a lo largo de todo un ambiente, lo cual no nos dice nada acerca de las características particulares del lugar. Sin embargo, cuando la encontramos asociada a una especie Y, las condiciones en las cuales se va a poder formar esta asociación son particulares y distintas de cuando se encuentra con otra especie W.

Es posible encontrar un mismo microambiente en varios ambientes distintos, ya que ciertas condiciones particulares pueden repetirse en lugares semejantes, como es el caso de un microambiente en un risco y el de una escollera; pero las características particulares del ambiente serán el resultado de la suma de todos los microambientes encontrados.

Hay que tener presente, sin embargo, que para poder tener esta suma de microambientes y poder generalizar al ambiente, es preciso un estudio minucioso (exhaustivo) de estos microambientes y asociaciones.

Con este tipo de estudios es posible, cuando se tiene un cierto número de resultados, dar cierto grado de predictibilidad ambiental, dependiendo de la extensión y del número de los espacios que han sido estudiados; obteniéndose una hiperponderación de los factores, tanto biológicos como mesológicos, que intervienen en la delimitación y definición del ambiente, así como el patrón de distribución del ambiente particular.

FLORA TÓPICA:

Otro punto de gran importancia es conocer la distribución de las especies en las distintas regiones, o las especies que se encuentran en una región.

Por región se entiende un área geográfica que presenta características particulares que la unifican y diferencian de otras regiones, las cuales pueden escogerse en un primer momento de manera arbitraria, como por ejemplo por divisiones estatales, cuencas hidrográficas, seridanos o paralelas, etc.

Estas divisiones se hacen como punto de partida para los estudios de flora tónica. Sin embargo, el resultado final de estos estudios delimitará a las regiones biológicamente, es decir, con base en los cambios florísticos en el espacio, los cuales serán reflejo de las condiciones del medio.

Este tipo de estudios se lleva a cabo en un espacio (región) en varios tiempos, tomando en cuenta los cambios que tiene la flora, así como los diversos ambientes que en ella se presentan y la manera en que se transforman a través del tiempo.

Para esto, es necesario tomar en cuenta que los cambios climáticos dados por la estacionalidad influyen de manera directa en la composición florística de la región, ya que los ambientes cambian en un mismo espacio a través del tiempo.

Hay que tomar en cuenta también que a pesar de que existe estacionalidad, es decir, los cambios climáticos se repiten en los distintos años, el espacio y las condiciones mesológicas nunca van a ser idénticos, y la flora que se presente podrá tener una gran semejanza, por ejemplo, entre la época de lluvias de uno y otro año, pero nunca va a ser idéntica, es decir, nunca se va a encontrar el mismo lugar igual a sí mismo en dos tiempos distintos, aunque las condiciones sean muy semejantes. Por esta razón no es suficiente trabajar una región únicamente por uno o dos años, sino que hay que trabajarla el tiempo que se requiera para poder detectar la dinámica de la flora.

El estudio de flora tónica puede considerarse como integrativo de los estudios de flora tónica y flora típica, ya que en él se cuenta de manera directa, tanto a los grupos taxonómicos que se encuentran en la región (sus variaciones ambientales, semejanzas y diferencias con otros grupos y su

distribución), como a los diversos ambientes que se presentan en la región, ya que con cada ejemplar colectado es necesario tener todos los datos de las condiciones en las que fue encontrado.

Sin embargo, en el estudio de flora tónica, los trabajos de flora tónica y típica no se trabajan tan a fondo y con tanto detalle como en sus propios estudios y para tener un estudio completo es necesario trabajar a fondo los distintos tipos de floras.

Por otro lado, hay que tomar en cuenta que si un espacio no es igual a sí mismo florísticamente hablando, en distintos tiempos, no quiere decir que se tomen en cuenta únicamente las especies o ambientes que se repiten en las distintas épocas del año, sino por el contrario, es preciso tomar en cuenta a todas las especies encontradas con sus respectivos datos de colecta, para poder situarlas en un tiempo y espacio, no importa la frecuencia o abundancia con que fueron encontradas en esa región cuando se conjuguen las condiciones mesológicas favorables a cada una de ellas. Es decir, esta es la lista de la flora potencial de la región.

INTEGRACION DE LOS TRABAJOS FLORISTICOS:

Si se hace un análisis de lo anterior, es claro que los tres tipos de trabajos florísticos se encuentran estrechamente relacionados y al trabajar cualquiera de ellos se trabaja e incluye invariablemente a los otros dos.

Para trabajar un grupo taxonómico es preciso estudiar sus adaptaciones particulares al medio (ambiente) y su distribución en el espacio (región).

Para trabajar un ambiente hay que trabajar las especies (grupos) que en él se encuentran, es decir, las adaptaciones específicas de cierta especie en el ambiente, así como la distribución de ese ambiente en el espacio (región) y las variaciones florísticas del ambiente en distintas regiones.

Por último, como ya se mencionó, la caracterización de la región está dada por las especies y ambientes que se encuentran en ella.

Por esta razón, al hacer cualquiera de los tipos de estudios mencionados anteriormente, se avanza en el estudio de los demás, y se logra cada vez una mayor aproximación de las algas como un grupo.

Al hacer un estudio como el presente, se toma en cuenta un espacio determinado (región) en un tiempo o tiempos breves, con lo cual hacemos estudios de momentos, los cuales podrían considerarse como estáticos, pero a través de la suza de estos estudios podremos entender la dinámica de estos procesos.

En estos estudios particulares se observan las adaptaciones de los organismos a un momento y espacio dados.

Es necesario tomar en cuenta que estos estudios hechos en un espacio no van a repetir la misma diversidad de organismos ni de condiciones ambientales, cuando se estudien en distintos tiempos. Esto nos muestra que tanto los organismos como el medio ambiente cambian en el tiempo y en el espacio. Si partimos de esto, es claro que nuestro conocimiento nunca va a poder igualar a la naturaleza en lo que respecta al ritmo de cambio, ya que cuando se obtiene un cierto resultado (un listado florístico, por ejemplo), el tiempo en que fueron tomados los datos es pasado y la realidad ha cambiado.

Por esta razón, es preciso un constante enfrentamiento de los resultados que se vayan obteniendo con la realidad. Al tipo de estudios que involucra esta comparación permanente, se les ha denominado estudios paratónicos, peratónicos y peratónicos, según sea el tipo de aproximación que de ellos se haga, por ambientes, por grupos o por regiones.

II.3. Antecedentes.

Los estudios antes mencionados pueden denominarse de manera general como "Flora Dinámica", la cual comprende las floras típica, tónica y tónica. Esta concepción ha sido desarrollada por el M. en C. Jorge González González, quien está a cargo del Laboratorio de Fisiología de la Facultad de Ciencias, UNAM.

En dicho Laboratorio, se está trabajando en este momento el Proyecto Flora Fisiológica de México, que tiene como objetivo general el conocimiento de las algas de México tomando en cuenta el enfoque que se ha explicado anteriormente.

Por el momento se están trabajando la región central de México y el Pacífico tropical mexicano, empezándose en este momento algunos estudios prospectivos del Golfo de California, lo cual comprendería la parte de "flora tónica".

Por lo que respecta a trabajos de flora tónica, se están trabajando varios grupos como Desmidiaceas, Charophyta, Cocconeum, Grateloupia, etc.

Por lo que respecta a la flora típica, se están trabajando hasta el momento varios ambientes particulares, como son pozas de marea, riscos, enclavas, paredones, cascadas y charcos.

CAPITULO III

EL MEDIO ESTUARINO

III.1. Definición y Delimitación del Medio Estuarino.

Por lo general los trabajos que se hacen sobre ecología de algas están divididos en algas de agua dulce, algas de agua marina y, algunos otros, incluyen trabajos de algas estuarinas o salobres. Sin embargo, existen autores (Round, 1981) que tratan de evitar esta sectorización y trabajan la ecología de las algas como un continuum, ya que consideran que esta división es meramente artificial y que la salinidad varía gradualmente desde el agua dulce hasta las aguas hipersalinas.

Algunos autores delimitan estos tres ambientes con base en la salinidad y consideran que el rango de agua dulce es de 0-1‰; el del agua salobre 2-30‰, y el del agua marina de 31-38‰; siendo hipersalinos los cuerpos de agua que presentan una salinidad mayor a 38‰. Esto puede causar grandes dificultades en la práctica, ya que en un mismo espacio varía de 2-28‰. en cuestión de segundos, por lo cual un mismo punto comprendería dos ambientes al mismo tiempo.

Es claro que no existe un límite definido entre el agua dulce y marina y menos cuando se trata de separar a los habitats estuarinos de los otros dos, y los límites que se establecen son generalmente bastante arbitrarios.

Sin embargo, puede decirse que existen diferencias físicas y químicas bastante notables entre los lugares que pertenecen a uno u otro "ambiente", y que la flora varía de manera considerable, existiendo especies que son exclusivas de uno u otro. Pero existen también especies que se encuentran indistintamente en los tres tipos de habitats.

Por otro lado, sabemos que la presencia-ausencia de las especies en cierto lugar está determinada por múltiples factores, por lo que es imposible tratar de definir ambientes marinos, dulceacuícolas, y estuarinos, con base únicamente en el factor salinidad, ya que entre los extremos de agua dulce y marina existen muchos otros factores que los hacen distintos (mareas, corrientes de río, variaciones de temperatura, p.H., etc.) factores de gran importancia en la expresión de las especies. También tenemos que la flora tropical difiere bastante de la de las zonas templadas, así como la flora de un rápido varía de la de un charco, etc.; esto indica que no existe tampoco un ambiente típicamente dulceacuícola o un ambiente típicamente marino. De manera muy general puede decirse que en lugares en donde la corriente es fuerte, ya sea por la fuerza del río o por un impacto muy fuerte del oleaje, es factible encontrar formas de vida costrosas o filamentosas, las cuales no oponen gran resistencia a estas corrientes. En este sentido puede suponerse que vamos a encontrar organismos más similares entre sí en lo que a forma de vida se refiera en un rápido y en un canal de corriente (en donde la fuerza del agua sea considerable) que entre una poza de marea y un canal de corriente o un estanque y un rápido.

A pesar de esto, creo que en este momento es útil hacer una separación entre los cuerpos de agua dulce y los cuerpos de agua marina, ya que se ha observado que el factor salinidad es de gran importancia en la distribución de las especies, y que, generalmente, las especies que se encuentran en agua dulce no se encuentran en agua marina y viceversa; debido a los cambios en las densidades, en los tipos de refracción de la luz y la conductividad eléctrica que existe entre los cuerpos de agua dulce y agua marina, lo cual implica adaptaciones distintas entre las especies que viven en uno y otro medio.

Lo anterior es útil de ser tomado en cuenta con el fin de conocer la distribución de las especies desde un punto de vista biogeográfico, y tener un conocimiento preliminar de las especies que se encuentran en uno y otro medio, lo cual no indica que estas diferencias existan, desde un punto de

vista ecológico, ya que, como se mencionó anteriormente, la forma de vida y su función en el ambiente, puede ser más semejante entre ciertos organismos de agua dulce y marina, que entre ciertos organismos de agua dulce. Considerando que las algas son un grupo funcional, es necesario estudiarlas como tal, por lo que, en este sentido, tendría más validez la semejanza en cuanto a forma y función que en cuanto a distribución de especies para definir y delimitar ambientes, lo cual se podrá observar cuando se tenga la suficiente información de las especies con formas de vida, ubicación y caracteres ecológicos en los que se expresan.

Por esta razón, a pesar de la utilidad de esta sectorización, para tener una primera aproximación es preciso no perder de vista al grupo de las algas considerado como un todo desde el punto de vista morfológico y funcional y no caer en el error de estudiar los cuerpos de agua marina y dulceacuícola como independientes, sin ninguna relación entre sí. Debido a lo expuesto anteriormente, en este trabajo se hablará del medio estuarino, tomándolo como una primera aproximación para una integración posterior al grupo de las algas.

Existen dos tipos de definición que se manejan comúnmente para los ambientes estuarinos. El primero, hecho por Ketchuy (1951), quien define a los estuarios de manera muy simple, como lugares en donde el río se mezcla y diluye con el agua de mar. El segundo, hecho por Pritchard (1967) que excluye todas aquellas grandes extensiones de agua de mar que se encuentran diluidas, como el Mar Báltico, la Bahía de Nueva York, etc., y las define como cuerpos de agua semicerrados que tienen conexión libre con el mar abierto, en donde el agua de mar se mezcla y diluye con el agua de río.

Esta definición ha sido ampliamente aceptada y es manejada actualmente por la mayoría de los autores que trabajan algún tipo de estuario, con alguna pequeña modificación pero siendo la misma en esencia.

Mann (1922), basándose en la experiencia y en los resultados que se han obtenido de diversos estudios, la definición de Pritchard sirve por el momento, pero tarde o temprano, habrá que regresar a la versión simple de Ketchuy. Tomando cualquiera de estas definiciones, podría pensarse que los estuarios están bien definidos y que se reconocen y delimitan fácilmente, ya que la mezcla de aguas, que causa un gradiente de densidad entre el agua dulce y marina, es un factor exclusivo de este tipo de cuerpos de agua. Sin embargo, en la definición no se contempla el gran número de cuerpos de agua distintos, los cuales difieren en cuanto a su topografía, gradientes físicos y químicos, y por lo tanto en la manifestación de las diferentes biotas, siendo, en la mayoría de los casos, prácticamente imposible separar un tipo de otro si se toman en cuenta los factores físicos que se utilizan para su delimitación.

Existe un gran número de intentos por clasificar a los estuarios en diferentes tipos y cada clasificación hace la sectorización con base en distintos criterios (geomorfológicos, circulación y estratificación de agua, sistemas de energía, etc.), por lo cual es difícil unificar y comparar las divisiones de estas clasificaciones.

Pritchard (1967) divide a los estuarios desde un punto de vista geomorfológico, en cinco tipos (los cuales se formaron en la última era glacial) en:

- a) Valles de río inundados: lugares en donde el agua de mar invade valles de río. Se encuentran principalmente en litorales llanos.
- b) Fiordos: Se formaron en donde los valles recibieron fuertes glaciaciones, dando lugar a formaciones profundas con relieves costeros y por lo general con una solera en desembocadura.
- c) Estuarios forzados por barreras: cuencas de agua solera cercadas por bancos de arena o islas que forman una barrera frente a la costa. Este tipo presenta conexiones ocasionales con el mar.
- d) Estuarios forzados por procesos tectónicos: incluyen un gran número de cuerpos de agua que tienen en común el haber sido forzados por fallas o depresiones y luego haber sido inundados por entradas de agua dulce.
- e) Delta de ríos: se presentan en grandes desembocaduras de ríos y en ellos pueden encontrarse bahías, canales, marismas, etc.

El mismo autor en 1955 y 1957, hace otra clasificación hidrológica basada en los tipos de circulación y estratificación del agua, divide los estuarios en cuatro tipos:

- a) Estuarios altamente estratificados: en donde el agua de río predomina sobre la marina y se desliza por encima de ella.
- b) Estuarios parcialmente mezclados: en donde las corrientes de agua dulce y marina son aproximadamente iguales y se mezclan, pero no totalmente, formándose capas o estratos de agua.
- c) Estuarios completamente mezclados: cuando la acción de las mareas es más dominante, el agua se mezcla de la superficie al fondo, y la salinidad es por lo general relativamente alta, parecida a la del agua de mar.
- d) Estuarios hipersalinos: donde la corriente de agua dulce es débil, la amplitud de las mareas es baja y la evaporación alta, por lo que la salinidad supera a la del agua de mar.

Por último, Odum (1969), los divide desde un punto de vista ecológico, basándose en la energía del ecosistema, en:

- a) Sistemas físicamente expuestos, de gran extensión latitudinal: están sometidos a oleajes y mareas fuertes, grandes cambios de salinidad y temperatura, y fuertes grados de sedimentación. Estos sistemas se caracterizan por una baja diversidad de especies.
- b) Ecosistemas árticos naturales con presión por hielo: son zonas intermareales cubiertas de hielo en invierno y comunidades que están bajo hielo en las costas árticas. En estos sistemas la luz y la baja temperatura son factores limitantes para el desarrollo de la vida.
- c) Ecosistemas costeros templados con estacionalidad: en éstos, la productividad está regida por fotoperíodos, y existe una gran energía dada por las mareas, olas y corrientes.
- d) Ecosistemas tropicales de alta diversidad: presentan una gran diversidad de especies, siendo los rendimientos energéticos considerablemente altos.

Es claro, después de considerar estas definiciones, que algunas de ellas pueden ser compatibles si se consideran como distintos puntos de la clasificación; es decir, puede hablarse de un estuario forzado por procesos tectónicos, completamente mezclados, tropical con alta diversidad, ya que los caracteres tomados en cuenta se refieren a distintos puntos de vista. Sin embargo, las dos primeras clasificaciones están basadas en caracteres físicos, por lo que no representan una clasificación natural; la última, dada por Odum, trata de lugares específicos, difíciles de encontrar en la naturaleza tal y como se encuentran definidos.

Por esta razón, es preciso un estudio biológico de estos cuerpos de agua para poder observar las semejanzas y diferencias que tienen y poder establecer una clasificación natural.

III.2. Tipos de Estuarios en México.

Casi una tercera parte de la costa de México es de tipo estuarino. Se han reconocido hasta el momento más de cien cuerpos de agua, los cuales varían en cuanto a su tamaño y origen.

De manera general, puede decirse que en las costas de México los ríos son pequeños y con escurremientos altamente estacionales (en mayo-junio y septiembre-octubre) a diferencia de los grandes ríos que se encuentran en los Estados Unidos o en Europa, que son los que se han estudiado más a fondo y con los cuales están hechas las clasificaciones anteriores.

Los estuarios mexicanos han sido clasificados localmente, como bahías, sondas, bocas, caletas, esteros, lagos, lagunas, lagunillas y lagunas costeras, los cuales difieren en su forma, origen y tamaño.

El tipo de organismos que se presenta en cada uno de ellos, varía de lugar a lugar; sin embargo, en ocasiones la biota de un estero es más parecida a la de una laguna costera que a la de otro estero que se encuentre en un espacio distinto, ya que la sectorización de estos cuerpos de agua ha sido hecha con base en su forma y tamaño y no con base en los caracteres físicos y químicos que determinan la distribución y expresión de las especies, ni mucho menos en base a la flora que presentan.

Por esta razón es preciso el estudio de estos cuerpos de agua, con el fin de establecer el grado de semejanza o diferencia que existe entre ellos.

Como una primera aproximación a este tipo de estudios, se escogió el estudio de las desembocaduras de Michoacán con el fin de crear antecedentes sobre la flora de las desembocaduras en particular, y en un futuro poder establecer las diferencias que existen con otros cuerpos de agua.

CAPITULO IV

DEFINICION Y DELIMITACION DE DESEMBOLCADURAS

Las desembocaduras, como su nombre lo indica, son lugares en donde el río se abre al mar. Antes de que esto suceda, puede formarse, ya cercano a la costa, otro tipo de cuerpos estuarinos; como bahías, lagunas, esteros, etc. Sin embargo, el término "desembocadura" se aplica exclusivamente a la zona en donde el río se abre al mar.

Dentro de las desembocaduras existen varios factores que varían y causan diferencias entre ellas. Estos factores deben tomarse en cuenta para su sectorización. Entre ellos se encuentran:

- a) Circulación de las corrientes.
- b) Fuerza de la corriente o impacto del oleaje.
- c) Fluctuaciones y gradientes de salinidad.
- d) Temperatura del agua.
- e) Tipos de sustrato
- f) Topografía.
- g) Movimiento de las mareas.
- h) Exposición a la luz.

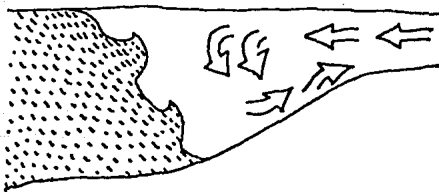
a) Circulación de las corrientes:

El aporte de agua dulce por los ríos y el movimiento del mar hacia la costa, dados por el oleaje, mareas y vientos, determina los cambios de salinidad y densidad del agua de las desembocaduras, lo cual influye de manera directa en la manifestación y distribución de los organismos.

De manera general, puede decirse que la circulación del agua en las desembocaduras puede: 1) predominar del río hacia el mar; 2) predominar del mar hacia el río y 3) ser igual, dando lugar a un frente.

El agua de mar es más densa que el agua dulce, por lo que, generalmente, el fondo presenta una mayor salinidad que la superficie, aunque esto puede alterarse, si el movimiento del agua es muy fuerte, formándose una mezcla.

1) Predominio de la corriente del río. La corriente de agua dulce se mueve hacia el exterior mezclándose en su límite inferior con agua más salada.

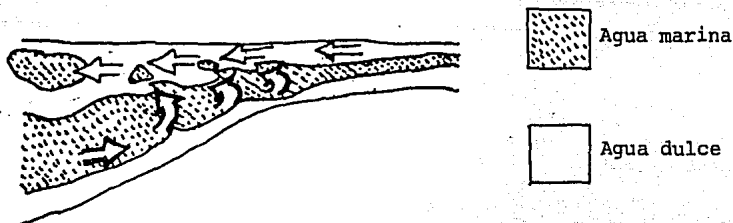


Agua marina

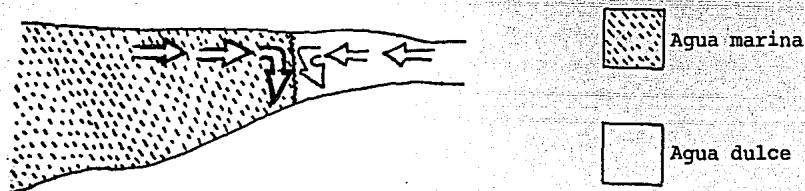


Agua dulce

2) Predomina el mar sobre la corriente del río. Las aguas dulce y marina se mezclan de manera parcial en una gran zona río arriba.



3) Fuerzas de las corrientes iguales. Por lo general el agua dulce es movida por la fuerza del río, mientras que el agua marina es empujada por el viento y las olas, por esto se forma una línea de choque en donde las aguas se mezclan casi totalmente. Esta línea puede alcanzar una extensión de varios metros.



Estos tres tipos generalmente se pueden presentar en un mismo lugar en las distintas épocas del año, y los patrones de circulación del lugar pueden presentar modificaciones particulares según la topografía y tamaño de la desembocadura.

b) Fuerza de la corriente e impacto del oleaje:

La acción directa de la corriente es en sí un factor de gran importancia en la ausencia-presencia y distribución de los organismos.

Las corrientes influyen sobre la concentración de gases (oxigenación), renovación del agua, así como en características particulares de talla, coloración, fijación de los organismos, etc.

En las desembocaduras se presentan tanto corrientes marinas como continentales.

Las corrientes continentales están determinadas por la inclinación de la superficie, la rózura del cauce del río y profundidad y anchura de éste. Según sean las condiciones, la corriente será mayor o menor; además, existen diferencias entre las distintas partes del río (orillas, centro, lugares protegidos, cascadas, etc.).

Las corrientes marinas están determinadas principalmente por el oleaje (en la zona intermareal), que es forzado por la acción de los vientos y por la topografía del lugar.

Al igual que las corrientes, el oleaje es, por sí mismo, un factor de gran importancia en la presencia, distribución y variación de las especies, ya que es un efecto mecánico de impacto o presión, cuya fuerza puede ser hasta de 100 toneladas/m² en días de tormenta.

Por otro lado, el oleaje influye y determina la concentración de nutrientes, penetración de la luz, cambios en la salinidad, desoxygenación y oxigenación en las distintas zonas; además, el oleaje, es generalmente acompañado

o por partículas en suspensión, lo cual incluye otro elemento en la distribución de las especies, debido a que el sedimento es depositado sobre los organismos, rozando e impidiendo el paso de la luz

hasta ellos.

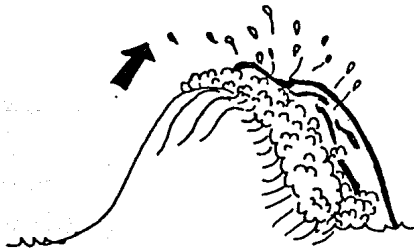
Por ser un elemento que actúa directamente en la distribución y variación de las especies algales, algunos ficólogos han tratado de cuantificar su impacto. Charters et al. (1956) y Jones & Deastropoulos (1969) hicieron un instrumento mecánico, que medía la fuerza de la ola a través de un resorte ajustado; Green (1970) lo intentó por medio de la conductividad eléctrica, midiendo por medio del encendido de unos pequeños focos, la altura de la ola en la carea baja y relacionando esta altura con cierta fuerza.

Debido a los altos costos de estas técnicas, generalmente se han usado métodos menos directos como, por ejemplo, Gerard, V.A. & K.H.Mann (1979) midió el impacto del oleaje por medio de pelotas de yeso, observando el grado de erosión de éstas.

Desafortunadamente, no existe hasta el momento ningún método preciso y generalizado para la medición de este factor, y el tipo de aproximación depende de la naturaleza del problema que aborda cada autor.

Debido a esto, se presenta a continuación una aproximación tentativa, la cual fue utilizada para el presente trabajo, y se basa únicamente en la observación de discontinuidades de la flora.

- Se consideró que el oleaje es fuerte y directo en el punto donde la ola rompe. Este punto, donde la presión que ejerce la ola es mayor que el resto de los puntos, se da únicamente en lugares donde se presenta oleaje fuerte. La oxigenación en este punto es muy alta y el material en suspensión tiene un efecto directo en los organismos, pero debido a la rapidez del movimiento del agua, no quedan partículas sobre las especies que ahí se encuentran y la iluminación y exposición al aire son directas excepto en el momento del impacto.

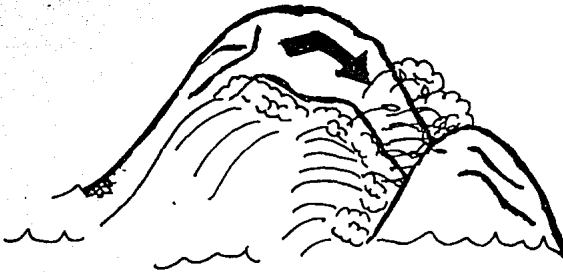


IMPACTO DEL OLAJE

DIRECTO Y FUERTE

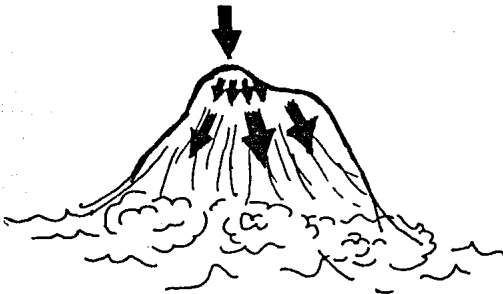
-Cuando la ola rompe, se pueden observar dos tipos de efectos:

1) El rebote del agua hacia las piedras próximas, (el cual en ocasiones es bastante fuerte): En esta zona, el golpeo o presión de la ola no es tan fuerte como en el lugar donde la ola ejerce su mayor presión, pero es considerable; lo mismo que la oxigenación, por tratarse de una zona de turbulencia. El material en suspensión tampoco se deposita en esta zona, pero sí roza a los organismos. Al igual que en el sitio donde la ola ejerce su mayor presión la exposición al aire y a la luz son directas excepto en el momento del golpeo.



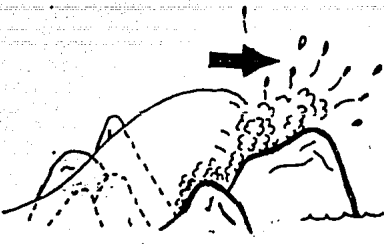
IMPACTO DEL OLEAJE
DE REBOTE

2) El deslizamiento del agua sin golpear directamente a la roca: El agua resbala hacia los lados, enfrente o detrás de las rocas formando una pequeña cascada y en ocasiones se forman canales de corriente. En esta zona, el golpeo de la ola es nulo y el impacto es dado por el deslizamiento del agua, la oxigenación es mucho menor que en las dos anteriores, ya que no existe turbulencia en ella, pero el movimiento del agua siempre va acompañado en cierta forma, de la incorporación de gases (O₂). El material en suspensión roza con menor fuerza pero en una mayor superficie a las especies y es depositado en pequeñas cantidades sobre ellas. La iluminación y exposición al aire son directos excepto en el momento del deslizamiento, el cual tiene mayor duración que los dos tipos anteriores y se forma una capa de agua homogénea sobre las especies.



IMPACTO DEL OLEAJE
DE LAVADO

-Por lo general, en las zonas más alejadas al lugar donde rompe la ola, la fuerza del oleaje es mucho más débil y con mayor turbulencia, ya que es el lugar en donde la ola regresa. En esta zona el impacto del oleaje es muy débil, pero existe una gran turbulencia, luego entonces, hay una gran oxigenación y se deposita mucho material en suspensión, por esto, algunas especies están cubiertas por arena y otras partículas, y la iluminación que reciben es menor, lo mismo que el grado de exposición al aire.



IMPACTO DEL OLEAJE

INDIRECTO Y DEBIL



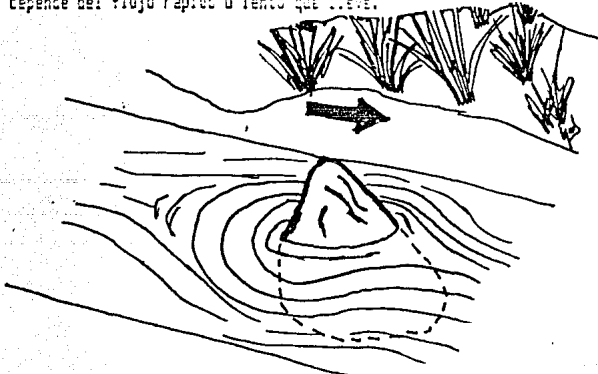
- Por encima en donde rompe la ola, se encuentra la zona de rocío en donde únicamente llega la salpicadura del oleaje. En esta zona puede decirse que no hay impacto del oleaje, ya que éste es a manera de lluvia y la oxigenación es muy baja. Por lo general no se encuentran partículas sobre los organismos que están en esta zona y la mayoría del tiempo están expuestos a la luz y al aire, porque esta zona es húmeda únicamente cuando el oleaje es fuerte.



IMPACTO DEL OLEAJE

DE ROCIO

- En zonas donde el oleaje no actúa (rio arriba), actúa únicamente el efecto de la corriente del río, el cual depende del flujo rápido o lento que lleva.



CORRIENTE DE RIO

c) Fluctuaciones y gradientes de salinidad:

Uno de los factores físico-químicos más importantes o que se considera de mayor peso en el estudio de las desembocaduras es la salinidad, ya que en este tipo de cuerpos de agua existe, por lo general, un gradiente o una zona de mezcla.

La salinidad está dada por el flujo del agua y por el grado de evaporación de ésta, la cual varía en las distintas épocas del año.

Por esta razón, los organismos que se encuentran en las desembocaduras, deben presentar una gran tolerancia a los cambios de salinidad, la cual, como se mencionó anteriormente, varía en ocasiones de 2 a 25% en un mismo punto en cuestiones de segundos. Esto no es común en toda la desembocadura, pero sí se observan grandes variaciones de salinidad tanto estacionales como diurnas.

d) Temperatura del agua:

La temperatura es importante en la manifestación de los organismos y es un factor de peso en los diversos trabajos florísticos.

La diferencia de temperatura en las distintas regiones (templadas, árticas y tropicales) influye de manera directa en la flora que se presenta en cada una de ellas. Sin embargo, en muchas ocasiones cuando se trabaja una misma región, la temperatura permanece constante sobre todo si la fuerza del mar es mayor que la del río, ya que el océano mantiene una temperatura constante.

El estudio de la temperatura adquiere mayor importancia en lugares secos, ya que en estos puntos la variación diurna y estacional es bastante notoria.

e) Tipos de sustrato:

Una gran diferencia entre algas y plantas superiores es que las primeras no presentan raíces y se fijan a objetos sólidos por medio de rizoides o pies de fijación. Como resultado, se puede decir, que las plantas con flores colonizan costas con sedimentos "flojos", mientras que las macroalgas colonizan costas rocosas.

Existen algunas algas que se encuentran flotando, viviendo sobre suelos fangosos, o raíces de las plantas, pero la diversidad en estas zonas es generalmente escasa. Se han observado también organismos que se encuentran en mayor abundancia en uno u otro tipo de sustrato (conglomerados, granito, etc). Con esto, se puede decir que el tipo de sustrato es fundamental para la fijación y por lo tanto para la expresión de las algas en un lugar dado, y va a determinar la ausencia y/o presencia, abundancia y diversidad de éstas.

f) Topografía:

La topografía del lugar es importante, ya que determina, en última instancia, la distribución de las algas en la localidad.

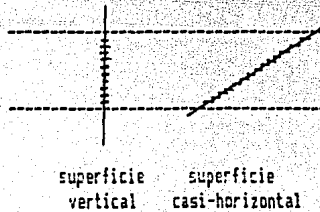
El impacto de la corriente, la temperatura, el grado de exposición a la luz, etc., son dados en gran parte por la topografía del lugar.

Una superficie lisa presenta una flora más homogénea que una superficie accidentada, ya que en la última se forman pequeños microclimas en donde los factores antes mencionados varían en uno u otro aspecto, mientras que en la superficie lisa los factores actuarán de manera muy semejante y la flora expresada no presentará grandes variaciones en una misma zona.

La pendiente es importante también en el siguiente sentido: si la zona estudiada presenta áreas

muy verticales, las distintas franjas dadas por la acción de la marea serán muy pequeñas, ya que los cambios en el nivel de marea se miden verticalmente y la zona expuesta es una superficie horizontal en donde la superficie intermareal será mayor por lo que las franjas serán mucho más amplias.

cambio en el nivel de marea



g) Movimiento de marea:

El movimiento ascendente y descendente de las mareas actúa en la distribución de los organismos. Esto se hace evidente si se recorre una zona costera en donde se observen franjas constituidas por distintos organismos. Un gran número de plantas y animales se encuentra exclusivamente en las áreas bajas de la zona intermareal en donde están suzergidas la mayor parte del tiempo, o bañadas por la acción continua del oleaje, otros se presentan únicamente en las zonas suzergidas o en las zonas más altas, en donde solamente son bañadas en ocasiones por el roce de la olas cuando revientan.

Esta distribución refleja distintos grados de exposición atmosférica, desecación, luz, temperatura y oxigenación.

De manera general el nivel de marea puede dividirse en varias zonas, que se diferencian según el grado de exposición al aire y la cantidad de agua que reciben, y que pueden clasificarse como sigue:

- Zona supralitoral: se encuentra por encima de la zona intermareal, está expuesta al aire la mayor parte del tiempo y recibe muy poca cantidad de agua proveniente de las salpicaduras de las olas.

- Zona mesolitoral: está sujeta al ascenso y descenso de las mareas, se divide en tres subzonas, de acuerdo al tiempo en que cada una permanece suzergida en el agua, que se denominan: mesolitoral alta (la más cercana a la supralitoral), mesolitoral media y mesolitoral baja (la más cercana a la infralitoral).

- Zona infralitoral: se encuentra por debajo de la zona intermareal, continuamente suzergida, por lo que nunca queda expuesta directamente al aire.

h) Exposición a la luz:

La luz es importante para la distribución de las algas, ya que es la fuente de energía del proceso de fotosíntesis, de aquí que en lugares en donde no penetra la luz es imposible la presencia de las algas.

La exposición a la luz refleja la cantidad de radiación que reciben los organismos, y varía de

acuerdo con la longitud de onda, cantidad y tipos de pigmentos, así como con el grado de turbidez del agua a una misma profundidad.

Existen organismos que requieren una mayor exposición a la luz, mientras que otros no resisten una exposición directa, ya que este factor está relacionado directamente con la temperatura, alcanzando esta última grados muy altos cuando la luz del sol es directa.

La cantidad de luz que se recibe en un punto o lugar sumergido, puede medirse por el grado de turbidez, con un disco de Secchi' si el punto es fijo, y si se requiere una precisión mayor, la exposición a la luz puede medirse con aparatos de precisión como luxómetros, espectros, etc. Para objetivos más generales, se puede tomar en cuenta este parámetro, observando las diferencias que existen en el área con respecto a este factor y puede hablarse de exposición a la luz directa, cuando la muestra recibe luz todo el día o una gran parte de él, exposición indirecta, cuando la muestra recibe el reflejo de la luz o recibe luz directa una pequeña parte del día; o sombra, cuando la muestra nunca recibe luz directa.

Los factores mencionados en los puntos anteriores se encuentran estrechamente relacionados, ya que un nivel de marea refleja cierto grado de exposición a la luz, de temperatura, y de concentraciones de sales sobre la planta, y está dado por las corrientes y el oleaje, así como la exposición a la luz y del nivel de marea, influyen en el grado de salinidad, temperatura, turbidez, etc. Por esta razón, es arbitrario, pero útil e indispensable para la aproximación a los estudios de ambientes, el uso de estos factores tomados de manera independiente.

La interrelación de estos factores en sus distintas expresiones dará como resultado diferentes manifestaciones algales, según sea el grado de semejanza y podrán o no considerarse como ambientes distintos, o podrá hablarse de las desesbocaduras como de un ambiente particular.

CAPITULO V

UBICACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El estado de Michoacán se localiza en la zona central de México, entre la zona central y la costa del Pacífico. La región tiene una extensión aproximada de 250 km y colinda por el Este con el Estado de Guerrero, en donde se encuentra la desembocadura del Río Balsas, y por el Noroeste con el Estado de Colima en donde desemboca el Río Coahuayana en la desembocadura Apiza.

El clima, a lo largo de toda la costa, es Aw, caliente subhúmedo con lluvias en verano, (García E. 1973).

En la línea de costa desembocan varios ríos pequeños, algunos con escurrimientos durante todo el año y un gran número de ríos pequeños con escurrimientos temporales principalmente durante la época de lluvias.

Las principales desembocaduras son las de Apiza, Ostula, Guagua, Neixpa, y Lázaro Cárdenas, existiendo otros grandes ríos, el Coahuacán y el Carrizal, los cuales no se abren al mar y terminan en pequeñas lagunas. (Mapa 1).

Estas desembocaduras pueden dividirse en dos grandes grupos: 1) las que presentan sustrato arenoso, en las cuales no se encontró ningún tipo de flora expresada, y 2) las que presentan sustrato rocoso. En estas últimas se observaron dos modalidades. En la primera, el sustrato es fundamentalmente arenoso con algunos pocos cantos rodados y guijarros río arriba, en donde el agua es completamente dulce. En la zona de maraña, el sustrato es arenoso por lo que no se encuentra ningún tipo de algas benthicas, siendo la flora de estas desembocaduras típicamente dulceacuicola. En la segunda se observaron dos tipos principales, el primero constituido principalmente por rocas y cantos rodados (en la boca Ostula y en la boca Guagua); el otro formado principalmente por grandes cubos de concreto y grandes rocas de granito (en la desembocadura Lázaro Cárdenas).

sustrato arenoso

sustrato principalmente
arenoso con algunos
cantos rodadossustrato
principalmente
rocoso

BOCA APIZA

BOCA NEIXPA

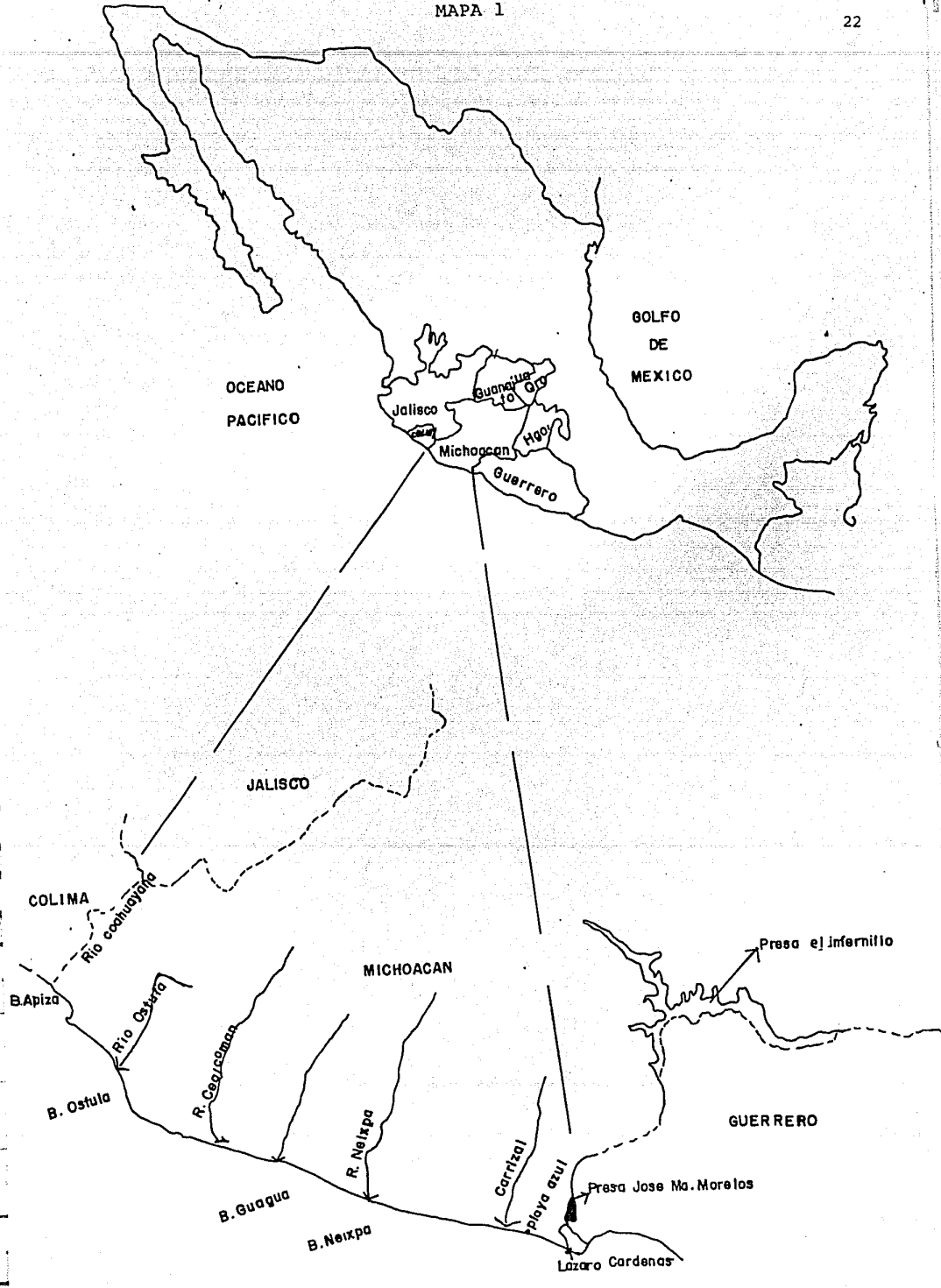
BOCA OSTULA

BOCA GUAGUA

BOCA LAZARO

CÁRDENAS

Debido a que los ambientes estuarinos y por lo tanto, las desembocaduras son definidos como zona de maraña (las cuales se entendieron en este caso tanto dentro como fuera de la zona de desembocadura),



los puntos estudiados fueron aquellos en los que se encontró cualquier tipo de algas manifestadas bajo estas condiciones.

Las desembocaduras que presentaron estas características fueron únicamente las bocas Ostula, Suagua y Lázaro Cárdenas.

Boca Ostula

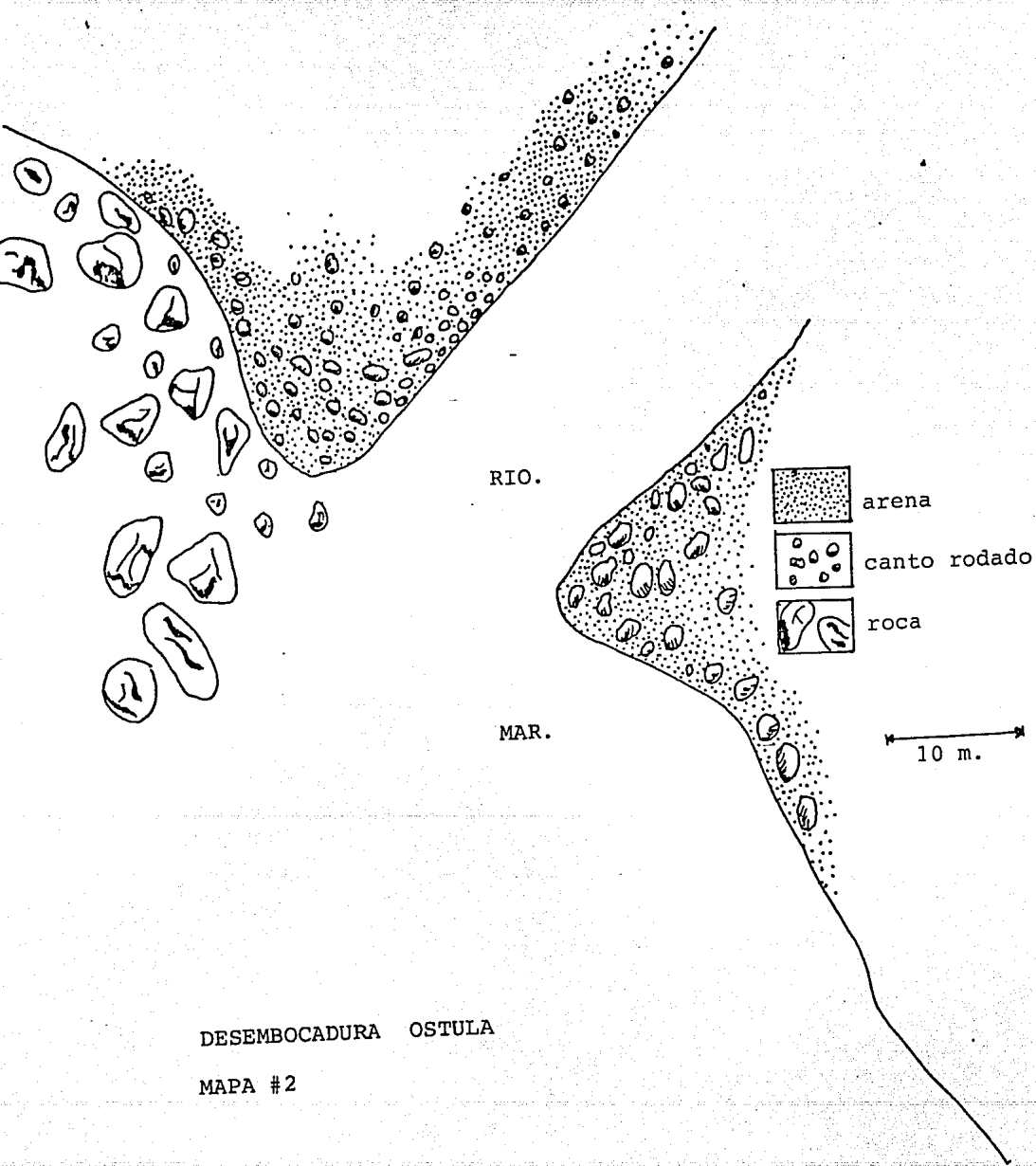
Esta desembocadura se localiza a los 103° 33' de longitud oeste y 19° 28' latitud norte, y se abre al mar en una pequeña bahía. (mapa 2).

La corriente del río presenta la misma fuerza que el mar, por lo que se forma una línea de choque de la línea de desembocadura hacia mar adentro. En esta zona, que mide aproximadamente de 20 a 30 metros, la salinidad varía de 0 a 30‰. Sin embargo, la mayor parte de esta zona presenta una salinidad que varía entre 11 y 25‰, y un área menor, presenta una salinidad de 6 a 10‰. En la línea de desembocadura, que mide aproximadamente 15 m de ancho, la salinidad varía de 2 a 16‰, con la salida y entrada del oleaje. En esta línea el sustrato es únicamente arenoso, por lo que no se encontraron ningún tipo de organismos. El resto de la zona presenta un sustrato principalmente rocoso con cantos rodados, grandes, entre los cuales hay arena.

Debido a que las rocas que se encuentran en esta localidad son pequeñas, (las más grandes miden aproximadamente 1 m de diámetro y 0.50 m de altura), y que la pendiente es muy leve, la topografía del lugar puede considerarse como poco accidentada y como plataforma. Por esta razón, los cambios en el nivel de mareas están poco marcados y puede decirse que se encuentra únicamente el nivel que corresponde a la zona mesolitoral (alta, media y baja).

La zona estudiada, a diferencia de la definición dada por Pritchard (1967), no es un lugar semicerrado, sino por el contrario, se encuentra en la zona típicamente marina, por lo que la corriente del río no actúa en esta zona, siendo el oleaje el factor de impacto que varía según el punto que se estudie.

La temperatura del agua en la zona es bastante constante, de 28 a 30°C ligeramente más fría en la línea de desembocadura.



DESEMBOCADURA OSTULA

MAPA #2

Poca Guaqua

Esta desembocadura se localiza a los 103 00' de longitud oeste y 18 10' de latitud norte, a una distancia de 100 km al este de Playa Azul, por la carretera a Tecoañ. (mapa 3).

Antes de la desembocadura, se forman, algunos metros río arriba, unas lagunas pequeñas constituidas principalmente por cantos rodados en donde la salinidad era de 0‰, posteriormente el río se estrecha formando una especie de "rápido" que mide aproximadamente 5 m de ancho en donde se abre al mar.

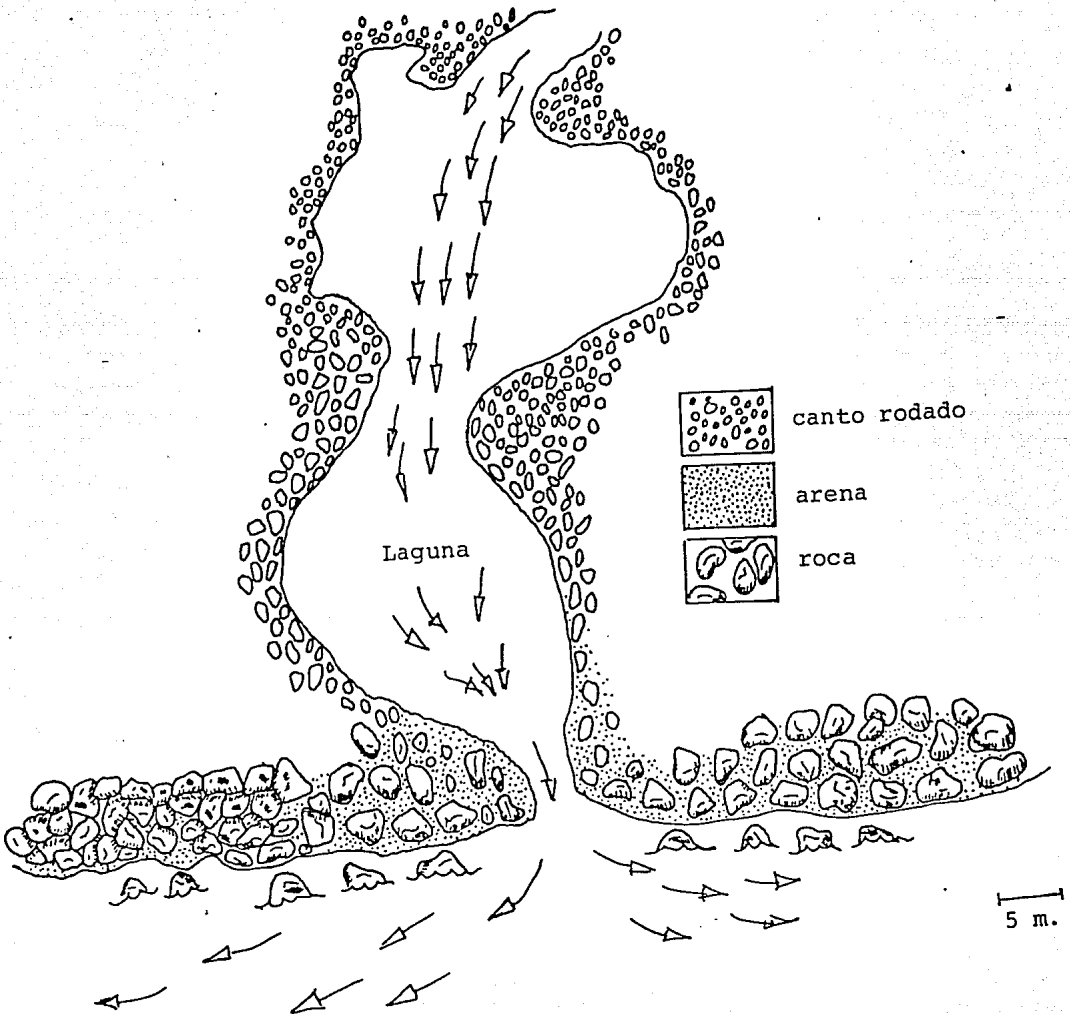
La corriente en este punto es predominantemente del río, por algunos pocos metros, formándose en la zona marina una línea de mezcla a lo largo de la desembocadura, y 100 m hacia el lado izquierdo, esto sugiere que la corriente del río se desvía hacia la derecha. Esta zona alcanza únicamente pocos metros mar adentro, y la salinidad varía de 0.5 ‰ en la línea de desembocadura hasta 28‰. 2 km a la derecha del río, variando bruscamente en el primer tramo de 0.5‰ a 15‰ y luego aumentando gradualmente hasta 23‰.

El sustrato está formado básicamente por cantos rodados de tamaño mediano o grande y algunas pocas rocas. A diferencia de la boca Ostula, ésta presenta sustrato rocoso en la línea de desembocadura, en donde la salinidad variaba de 0.5 ‰ a 3‰.

Debido a lo estrecho de la franja de mezcla, la cual mide aproximadamente de 3 a 5 m, y al tipo de sustrato, esta zona es poco accidentada, a manera de una playa de cantos rodados y con una pendiente mínima, por lo que es muy homogénea y se presenta únicamente el nivel de marea supralitoral y mesolitoral (el primero no presenta ningún tipo de flora), y la exposición a la luz siempre es directa.

La franja, como se mencionó, se localiza en la línea costera, por esta razón predomina la fuerza del oleaje sobre la corriente del río, excepto en la línea de desembocadura, la cual puede considerarse netamente de río.

La temperatura del agua era de 28 °C a lo largo de la franja de mezcla de 26 °C en la línea de desembocadura.



DESEMBOCADURA GUAGUA

MAPA #3

Boca Lázaro Cárdenas

Es una desembocadura artificial formada por escolleras, la cual se localiza a los 102° 33' de longitud oeste de 27° 55' de latitud norte, aproximadamente a 3 km al sureste de Ciudad Lázaro Cárdenas. (mapas 4 y 5).

Antes de la desembocadura, a 17 km río arriba, se encuentra la presa José María Morales, la cual, cuando se abre, hace que la fuerza y cantidad del agua de río aumente. Por esta razón, la corriente puede considerarse como principalmente marina, aunque en ocasiones aumente la fuerza del río. Sin embargo, aún en estas condiciones, cuando el agua del río alcanza la línea de desembocadura, su fuerza es débil y se observa únicamente un descenso en la salinidad. Esto se debe a que antes de desembocar en el mar, la corriente del río es desviada por varios ramales y su flujo corre principalmente por la desembocadura de San Francisco, (localizada en el Estado de Guerrero), además de que la línea de desembocadura de Lázaro Cárdenas es muy ancha (de 400 a 500 m), lo cual disminuye la fuerza del río. Por esta razón, en la desembocadura Lázaro Cárdenas las aguas dulce y marina se mezclan de manera parcial abarcando una gran zona río arriba (extiende un gradiente de 6-30 que varía en las distintas épocas), y predomina la fuerza del oleaje sobre la corriente del río.

A lo largo de la zona de mezcla se encuentran tres tipos de sustratos. Aproximadamente 1 km río arriba el sustrato es arenoso con algunos pocos cantos rodados; a 800 m de la línea de desembocadura, el sustrato es predominantemente de cantos rodados con un poco de arena y desde esta zona hasta la línea de desembocadura (aproximadamente 700 m) hay grandes bloques cúbicos de concreto de 1.5 m de lado entremezclados con grandes rocas de granito. Tanto los cubos como las rocas están colocados al azar a lo largo de la desembocadura, por lo que la profundidad y grado de exposición a la luz y al oleaje varían de uno a otro.

La pendiente, en las orillas de la desembocadura, varía desde unos cuantos grados (en las zonas de cantos rodados y arena) hasta lugares completamente verticales en la zona de cubos y rocas. Por esta razón los niveles de marea están bastante marcados en estas últimas, observándose franjas de organismos muy raras entre sí, mientras que en las praderas la flora es muy homogénea y se encuentran representadas únicamente una o dos zonas de mareas.

LOCALIZACION DE LAS DESEMBOCADURAS

MAPA 28
4

PRESA JOSE MA. MORELOS

LAS GUACAMAYAS

ISLA DE LA PALMA

ZACATULA

EL NARANJITO

PETACALCO

RIO BALSAS

SAN FCO.

ISLA CAYACAL

CD. LAZARO CARDENAS

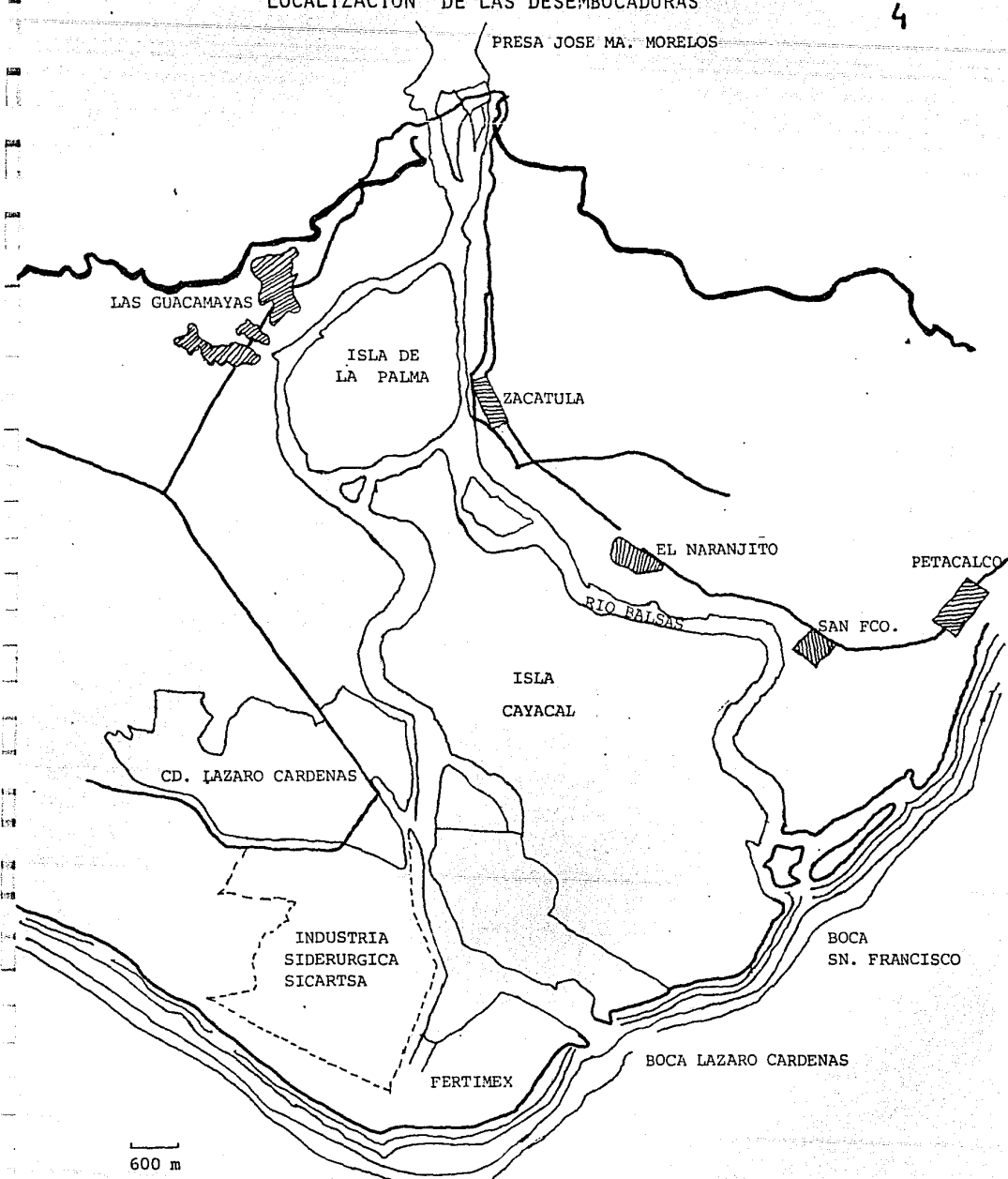
INDUSTRIA SIDERURGICA SICARTSA

BOCA SN. FRANCISCO

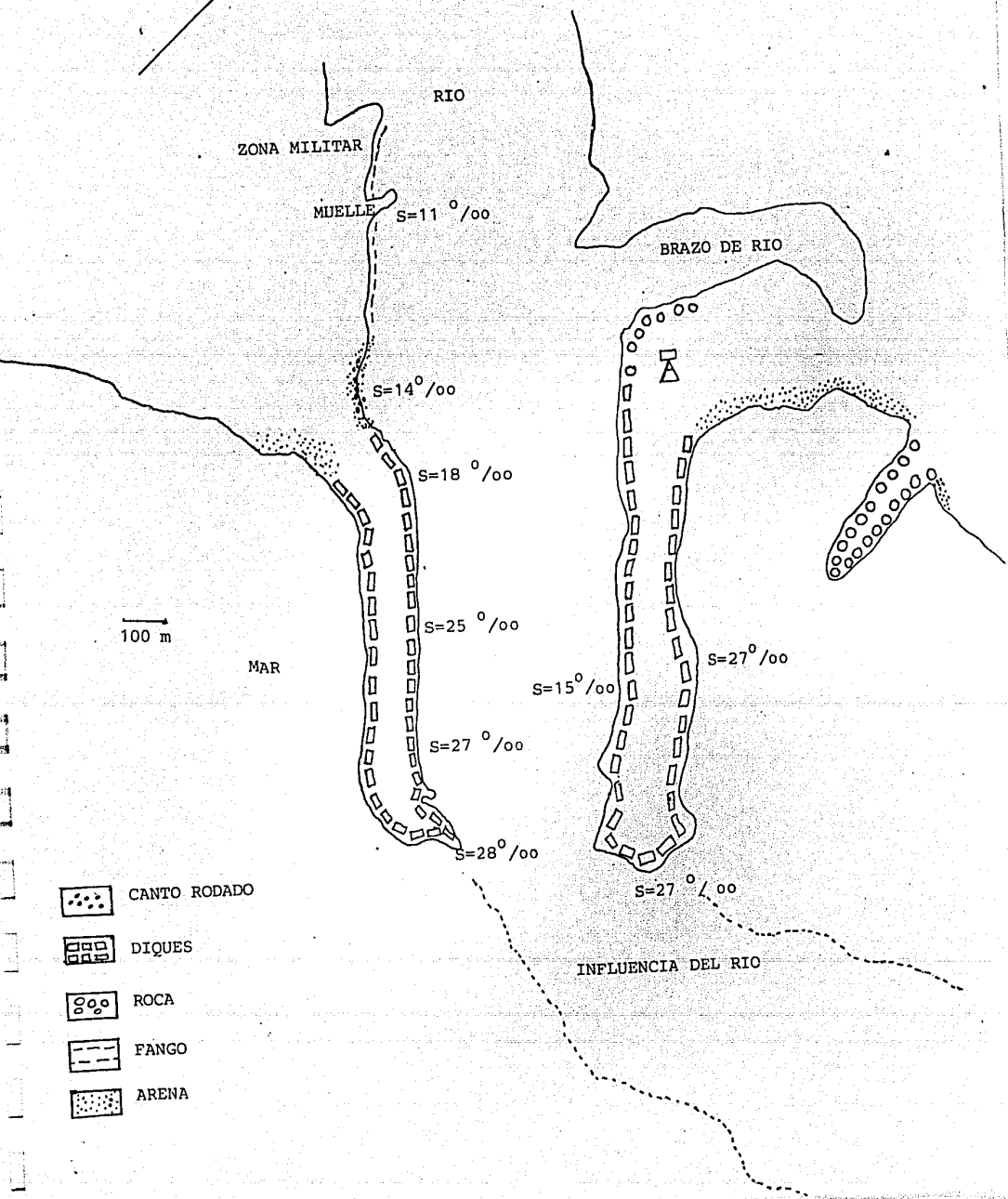
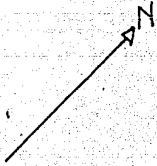
FERTIMEX

BOCA LAZARO CARDENAS

600 m



BOCA LAZARO CARDENAS



ZONA MILITAR

MUELLE

S=11°/00

RIO

BRAZO DE RIO

S=14°/00

S=18°/00

S=25°/00

S=27°/00

S=28°/00

S=15°/00






S=27°/00

S=27°/00

MAR

INFLUENCIA DEL RIO

100 m

-  CANTO RODADO
-  DIQUES
-  ROCA
-  FANGO
-  ARENA

CAPITULO VI

METODOLOGIA: ESTRATEGIAS Y TECNICAS DE TRABAJO

Este trabajo incluye el estudio prospectivo e intensivo de la desembocadura Lizaro Cárdenas y el trabajo extensivo de las desembocaduras de Michoacán.

Para tal efecto se llevaron a cabo varias salidas con distintos objetivos cada una, durante las cuales, tanto la toma de datos como las observaciones, se vieron modificados de acuerdo a los resultados obtenidos en los trabajos previamente realizados en el laboratorio. Estos resultados, a su vez, fueron modificados por los datos tomados y por las observaciones hechas en el campo.

Se realizaron en total cinco salidas de 10 días cada una, en un lapso de dos años (de octubre de 1982 a noviembre de 1984). En las cuatro primeras se llevó a cabo el estudio prospectivo, así como el intensivo, de la desembocadura Lizaro Cárdenas, y en la última se inició el estudio extensivo de las desembocaduras de Michoacán, en donde se trabajaron de manera prospectiva las desembocaduras Ostula y Guagua.

El estudio prospectivo se inició en el mes de octubre de 1982, durante el cual se hizo un reconocimiento de la zona.

Para tal efecto, se siguieron los canales del río Balsas; se ubicó la zona de desembocadura y se delimitó el área de estudio, tomando en cuenta la zona de mezcla (gradiente de salinidad) y la presencia de macroalgas en la zona.

En el mes de abril de 1983, se realizó la primera colecta prospectiva, en la cual se colectaron las distintas especies que se encontraron, con el fin de conocer la diversidad en que se presentaban en dicha desembocadura. Junto con la colecta se tomaron algunos datos, como tipo de sustrato, salinidad, temperatura y nivel de marea, todo ello de manera muy general con el fin de tener una primera aproximación de la ubicación de las especies.

Posteriormente a esta salida, las muestras colectadas fueron revisadas en el laboratorio y se reconocieron las especies colectadas, así como otras especies epifitas o muy pequeñas, que no fueron observadas a simple vista.

De este trabajo se formuló una lista preliminar de las especies de la desembocadura.

Una vez obtenidos estos datos, se procedió a comenzar el estudio intensivo, con el fin de detectar asociaciones y microambientes algales. Para esto se llevaron a cabo dos salidas, en los meses de marzo y abril de 1984. En estas salidas se trabajó con dos metodologías distintas.

En la primera, una vez identificadas las especies, se observó la distribución por especie, observándose sus límites de tolerancia a la salinidad, los niveles de marea en los que se presentaba, golpes del oleaje, estratos, grados de exposición a la luz, y especies con las que se encontraba asociada a lo largo de la desembocadura, anotando los diversos microambientes de los cuales formaba parte, y sus asociaciones, abundancia relativa y factores ecológicos característicos en cada uno de ellos.

Sin embargo, el tiempo requerido para cubrir el total de especies era mucho y se procedió a seguir con otro tipo de metodología.

La segunda metodología consistió en escoger puntos al azar a lo largo de la desembocadura, aproximadamente cada 8-15 metros cada uno, desde las zonas de menor salinidad hasta la punta de la desembocadura.

Se muestread cada punto, tomando las asociaciones y microambientes que se encontraron en cada uno

de ellos. Cuando se llegaba a un punto en el cual la flora cambiaba de manera considerable, se establecía un punto intermedio con el fin de observar los factores de cambio y si éstos eran graduales o repentinos.

En ambos casos se colectaron las especies que no habían sido encontradas anteriormente, con los datos respectivos, completándose la lista de especies de la zona.

Una vez terminadas las observaciones de las colectas, se revisó el material colectado, determinando las especies y procesando los datos tomados, con lo cual se obtuvo la caracterización fitológica de esta desembocadura.

Con el fin de evaluar los resultados, era necesario el estudio de otros cuerpos de agua similares en otros espacios y de la propia desembocadura en otros tiempos (trabajo extensivo).

Para esto se realizó una quinta salida en noviembre de 1984, en la que se recorrió la costa de Michoacán y se determinaron las desembocaduras con características similares de mezcla de agua y presencia de macroalgas en la zona, las cuales fueron las desembocaduras de Ostula y de Guagua.

Estas desembocaduras fueron trabajadas de manera prospectiva, colectándose la diversidad de especies expresada en cada una de ellas, con los respectivos datos ecológicos que se habían estado trabajando hasta ese momento.

A pesar de que fue un trabajo extensivo, se contaba con suficiente información para poder trabajar de manera más eficiente, por lo que en comparación con la primera salida prospectiva, los resultados fueron mucho más completos.

En esta misma salida se visitó la desembocadura Lázaro Cárdenas, en donde se confrontaron los datos obtenidos hasta el momento con lo expresado en el momento de la primera colecta, observándose las variaciones entre unos y otros.

Paralelamente a estos estudios se iban determinando las especies, haciendo las revisiones bibliográficas y las observaciones pertinentes a cada caso. Por otro lado, se comenzó el cultivo de algunas de las especies que presentaban mayores problemas de variación y determinación. Sin embargo, por el momento estos estudios no han podido continuarse debido a una serie de problemas que se presentaron para el cultivo de estas especies.

CAPITULO VII

RESULTADOS

VII.1. Introducción

A pesar de que este trabajo es principalmente un estudio de flora típica, en el cual se aborda el estudio de las algas de las desembocaduras, es imprescindible estudiar y contemplar en él, parte de las floras tónicas y tónica, por lo cual es necesario remitirse a estos aspectos continuamente.

Los resultados que se exponen a continuación se llevaron a cabo de manera simultánea, ya que para conocer la flora potencial de las desembocaduras (flora tónica), fue necesaria la revisión y determinación de cada una de las especies, para lo cual, hubo que enfrentarse a la problemática particular de cada una de ellas (flora tónica), y para poder hacer una descripción completa de estas especies, fue necesario revisar el dónde, cuándo y cómo se encontraron dentro de cada localidad; con lo cual se muestra la estrecha relación que tienen estos estudios entre sí.

Es claro, sin embargo, que la información y manejo de ésta entre cada una de las secciones, difiere en los aspectos metodológicos y de finalidad del trabajo.

VII.2. Sobre las especies y su presencia en las localidades

En el cuadro I se enlistan las especies colectadas en las tres localidades estudiadas, así como la ausencia-presencia en cada una de ellas.

La X indica la presencia de la especie en la localidad, mientras que el guión (-) indica su ausencia.

Se marcan con un asterisco (*) las especies encontradas en las tres desembocaduras, y con una cruz (+) a las especies comunes a dos desembocaduras.

VII.3. Sobre la diagnosis y la tolerancia de las especies a los diversos factores mesológicos.

Esta sección está dividida en tres partes

a) La primera se refiere a las diagnosis de las especies, en donde se tomó en cuenta.

- 1.- La ausencia-presencia de las especies en las localidades.
- 2.- Las características de los ejemplares colectados.
- 3.- Las condiciones mesológicas bajo las cuales se encontró cada una de las especies.
- 4.- La problemática particular de las especies y/o géneros.

Lo anterior se refleja en el formato en el que se describen cada una de las especies.

En la parte superior derecha, están las localidades en las cuales se encontró, así como el número de colecta que corresponde a cada uno de los ejemplares colectados (De). Posteriormente se da la descripción de los ejemplares revisados, la cual incluye los rangos de los caracteres tomados en cuenta, así como las variaciones que se observaron en relación con algunos factores mesológicos. Por último se presenta una parte de comentarios, la cual incluye los problemas taxonómicos que se presentaron en la determinación de cada una de las especies, así como algunos problemas en cuanto a su distribución, variaciones etc., explicando, cuando se requiere, el por qué se tomó en un momento

dado la decisión de ubicar a los ejemplares colectados dentro de una u otra especie.

El formato anterior se hizo tomando en cuenta que, para definir y delimitar a la especie, es necesario considerar no solamente su morfología, sino también, las variaciones de ella, los factores mesológicos bajo los cuales fue colectada, así como los rangos y tolerancias que presenta.

Por último, cada especie va acompañada del listado de las especies con las cuales se encontró asociada, ya que el rango y potencialidad de la asociación refleja, de manera general, sus tolerancias y adaptaciones.

b) En la segunda sección se mencionan los factores mesológicos que fueron tomados en cuenta y se enlistan aquellos que presentaron variación, así como los que permanecieron constantes en las distintas localidades.

c) En la tercera sección se dan los rangos de tolerancia a la salinidad, nivel de marea e impacto del oleaje, factores que afectaron la distribución de las especies comunes a las tres desembocaduras, ya que, en última instancia, estas especies marcan las semejanzas del "ambiente desembocaduras".

Por último, se hace un cuadro integrativo tomando en cuenta todos los factores mesológicos (variables y constantes), así como de las especies presentes en común en dos o tres de las desembocaduras.

VII.4. Sobre los microambientes y asociaciones.

En esta sección se presentan las asociaciones y microambientes particulares que se encontraron en las distintas desembocaduras.

El hecho de que la desembocadura Lázaro Cárdenas presentó una mayor diversidad en las gradaciones de los factores mesológicos; lo cual, aunado a que fue la única desembocadura que se trabajó de manera intensiva, permitió que se detectara un mayor número de asociaciones y microambientes y, con mucho mayor detalle, que en las desembocaduras Ostula y Guagua.

Debido a esto y con el fin de mostrarlos de una manera más clara, se presentan los resultados con formatos distintos. Sin embargo, el tipo de información que se da en cada uno de ellos es la misma y puede ser confrontada fácilmente.

Por último, en esta sección, se presentan los microambientes exclusivos de una u otra desembocadura, así como los microambientes que son parecidos entre sí, pero que difieren en la presencia-ausencia de alguna especie, o en la abundancia y el grado de vigor de alguno(s) de sus componentes. Debido al grado de subjetividad que existe, para poder decidir si un microambiente difiere en alguno de los puntos antes señalados con otro microambiente muy parecido, se procedió a hacer un análisis estadístico, con el fin de tener un parámetro que sirva, por el momento, para establecer cuántos posibles microambientes existen, y si pueden o no considerarse como microambientes iguales aquellos que no presentan alguna diferencia de los antes señalados.

VII.2. Sobre las especies y su presencia en las localidades.

ESPECIE	LAZARO CARDENAS	OSTULA	GUASUA
CYANOPHYTA:			
<i>Lyngbya aestuarii</i>	X	-	-
<i>Oscillatoria corallinae</i>	X	-	-
RHODOPHYTA:			
<i>Erythrotrichia carnea</i>	X	-	-
<i>Pangia eneremphoides</i>	-	X	-
<i>Audouinella arcuata</i>	X	-	-
<i>Audouinella virgatula</i>	X	X	X
<i>Gelidium pusillum</i>	X	X	X
<i>Amphiroa discorpha</i>	X	-	-
<i>Amphiroa semicane</i>	X	-	-
<i>Jania tenella</i>	X	-	-
<i>Litholepis accola</i>	-	X	-
<i>Lithothylus</i> sp.	X	-	-
<i>Peyssonellia</i> sp.	X	-	-
<i>Bratoloupia filicinae</i>	X	X	X
<i>Bratoloupia doryphora</i>	X	-	-
<i>Bratoloupia versicolor</i>	X	-	-
<i>Eyenosongrus</i> sp.	X	-	-
<i>Eyenosongrus martinensis</i>	X	X	X
<i>Hypnea spinella</i>	X	-	-
<i>Ceramium haematyspiruc</i>	X	-	-
<i>Ceramium flaccidum</i>	X	-	-
<i>Polysiphonia hendryi</i>	X	-	-
<i>Polysiphonia pacifica</i>	X	-	-
<i>Polysiphonia sonorenensis</i>	X	-	-
<i>Tayloriella dictyurus</i>	X	X	X
PHAEOPHYTA:			
<i>Biffordia mitchellae</i>	X	X	X
<i>Ralfsia pacifica</i>	X	-	-
CHLOROPHYTA:			
<i>Protodera marinus</i>	X	-	-
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	X	X	X
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	X	X	X
<i>Enteromorpha oricita</i>	X	-	-
<i>Chaetomorpha antennina</i>	X	-	-
<i>Cladophora albida</i>	X	X	X
<i>Cladophora clausenii</i>	X	-	X
<i>Cladophora pliculina</i>	-	X	-
<i>Cladophora liniforcisii</i>	X	X	-
BACILLARIOPHYTA:			
<i>Biddulphia laevis</i>	X	-	-
<i>Nitzschia linearis</i>	X	-	-
<i>Melosira jurgenzai</i>	-	-	X
TOTAL			
ESPECIES	39	36	10

VII.3. SOBRE LA DIAGNOSIS Y LA TOLERANCIA DE LAS ESPECIES A LOS DIVERSOS FACTORES MESOLÓGICOS

Lynobya aestuarii (Mertens) Liebman

Localidad: Lázaro Cárdenas
De: 236

Diagnosís:

Talo filamentosos, que en conjunto forma películas gruesas de color azul-verde oscuro y a veces amarillento, muy expandidas. Filamentos largos flexibles, muy enredados, de consistencia suave. Vainas incoloras o amarillentas, lisas y delgadas en algunos puntos y gruesas y rugosas en la superficie.

Triconas de 10-18 μ de diámetro sin constricciones aparentes en las uniones. Apice de los triconas redondeado o ligeramente afilado.

Célula apical con una pequeña membrana en la punta en algunos filamentos, pero no en todos. Largo de las células, de 3-5 μ , sin granulaciones en la pared. Contenido celular granular de color azul-verde a amarillo.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró únicamente en la desembocadura Lázaro Cárdenas y era característica de la zona mesolitoral alta, en donde el impacto del oleaje era de lavado o únicamente rocío. La exposición a la luz era directa, y la temperatura del agua de 27-30° C.

Esta especie no era evidente en el lado marino y el rango de salinidad en que se encontró fue de 9-20 ‰. Se encontró muy abundante en el rango de condiciones que se mencionó anteriormente y junto con Nitzschia linearis se puede decir que son las especies características de la zona mesolitoral alta de la desembocadura Lázaro Cárdenas.

Asociaciones:

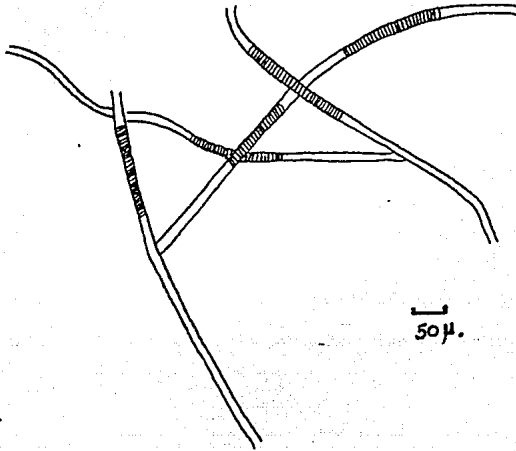
P. marina
N. linearis
E. flexuosa
E. intestinalis
Ch. antennina

Comentarios:

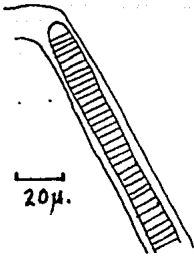
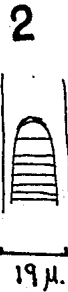
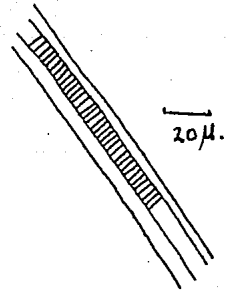
Los ejemplares colectados no presentaron ningún problema de determinación, ya que los rangos coinciden con los que se dan en la bibliografía. De la misma manera, esta especie está reportada para aguas salobres, lo cual coincide con las muestras colectadas.

Referencias:

Dawson, Y. E. 1961. pg. 423. lsc. 32. fig. 2.
Humz, H. & S. Wicks. 1926. pg. 159.
Tilden. 1910. pg. 120-123. pl. V. fig. 40-41



1

50 μ .20 μ .19 μ .20 μ .

1 - Filamentos (vainas)

2 - Detalle de filamentos y célula apical

Oscillatoria corallinae, Goont

Localidad: Lázaro Cárdenas

De: 249

Diagnosis:

Talo filamentosos de color verde oscuro, epifito, formando una cubierta aterciopelada sobre Chaetomorpha antennina. Filamentos de 8-12 μ . de diámetro y hasta 1-2 mm de longitud, los cuales crecen y se enraían sobre la superficie que epifitan, recurviéndose en la parte apical. Célula apical redondeada, en forma de cúpula de 10-15 μ . de diámetro en la parte basal y con pared celular muy delgada difícil de distinguir.

Células del filamento con ligeras constricciones en las uniones de 3-5 μ . de longitud y sin granulaciones a lo largo de las paredes transversales. El contenido celular es denso y granuloso.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró únicamente en los meses de abril de 1983 y marzo y abril de 1984, muy cerca de la línea de desembocadura en donde la salinidad oscilaba entre 20 y 30 ‰ en el nivel de marea mesolitoral alta en donde el impacto del oleaje era de lavado, la exposición a la luz era directa y la temperatura del agua 28-29 °C.

Asociaciones:

P. sarinusCh. antennina

Comentarios:

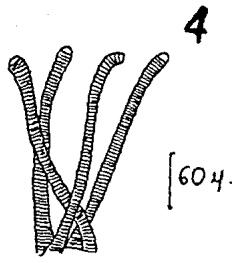
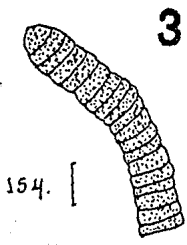
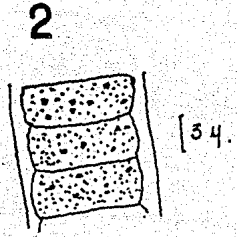
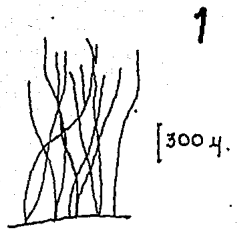
Esta especie es característica por las constricciones celulares en las uniones y la ausencia de granulaciones en la pared celular. Características que se observaron claramente en los ejemplares revisados.

El diámetro de los ejemplares revisados es ligeramente mayor que los reportados por Tilden (6-10 μ .) y la longitud de las células rebasa un poco el límite mayor que menciona Tilden de 4 μ . Sin embargo, tanto la forma de la célula apical como las condiciones ambientales en las que se encontró, así como la condición epifita, coinciden con la literatura, no existiendo otra especie con la que pueda confundirse.

Referencias:

Tilden. 1910. pg. 70, pl. IV, fig. 16

Wu, H. & S. Wicks. 1980. pg. 170.



- 1 - Hábito
- 2 - Detalle del filamento
- 3 - Célula apical
- 4 - Filamentos ligeramente recurvados en el ápice

Erythrotrichia carnea (Dyllumyn) J. Agardh

Localidad: Lázaro Cárdenas

De: 167

Diagnosís:

Talo epfito de color violáceo claro, filamentosos de 1-1.5 mm de longitud y 10-14 μ de diámetro. Crecimiento a partir de una célula basal lobulada de 18-19 μ de diámetro; filamentos simples uniseriados, en ocasiones se observan biseriados; células más largas en la base, de 10-55 μ de largo, posteriormente se tornan cuadradas, siendo en ocasiones más largas que anchas y en las partes apicales más anchas que largas. Células con cloroplasto de forma estrellada. Monosporangios esféricos de 9-10 μ de diámetro, localizados en las partes medias y terminales del filamento.

Ubicación en la localidad:

Esta especie fue encontrada únicamente en la desembocadura Lázaro Cárdenas epfitando a Synogonocrus guadalupensis y Tayloriella dictyurus, en donde el impacto del oleaje y la exposición a la luz eran directos, el nivel de marea mesolitoral medio y el rango de salinidad de 15-22 ‰. La temperatura del agua era de 27-29°C.

Asociaciones:

S. guadalupensis
T. dictyurus

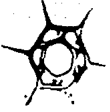
Comentarios:

En la determinación de esta especie no hubo problemas, ya que tanto la diagnosis como la distribución coinciden con lo encontrado.

Una observación, es que esta especie ha sido reportada para aguas netamente marinas, por lo que este reporte es nuevo para salinidades de 15-22 ‰.

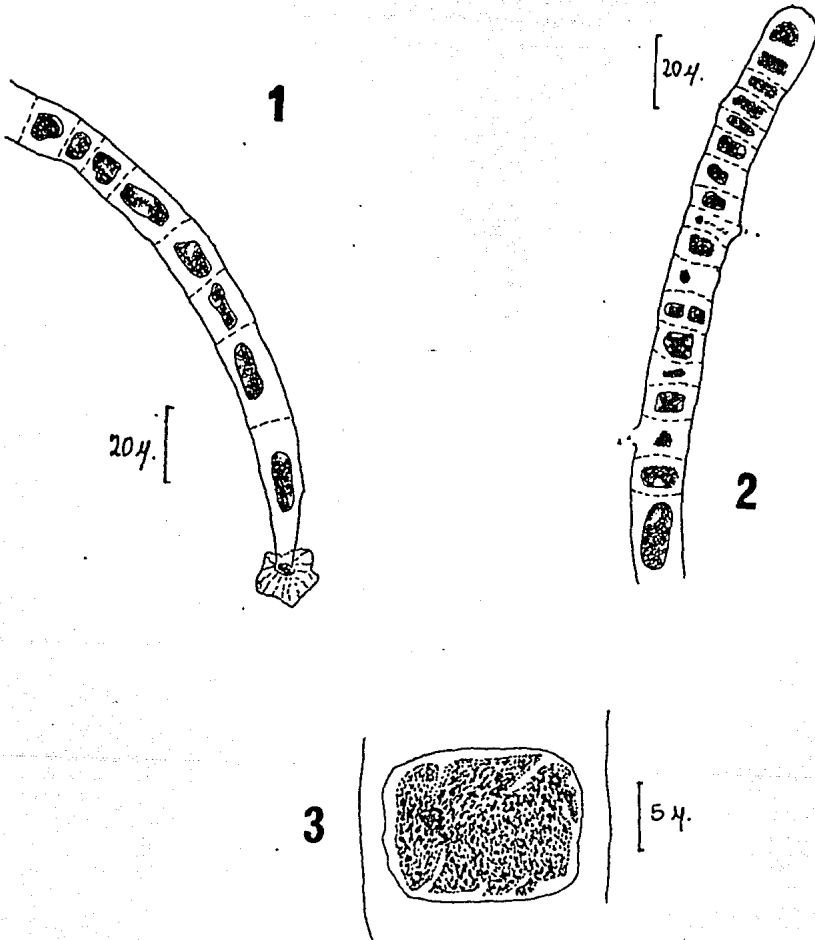
Referencias:

Cordeiro-Marino (1978) pg. 22, fig. 9-12
Dawson (1953) pg. 10
Abbott y Hollenberg (1976) pg. 286, fig. 228



LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia *Erythrotrichiaceae*
Especie *Erythrotrichia carnea*



- 1 - Filamento mostrando la célula basal lobulada.
- 2 - Filamento mostrando parte apical y monosporangios.
- 3 - Célula mostrando el cloroplasto estrellado.

Bangia enteromorfoides Dawson

Localidad: Ostula

De: 299

Diagnosis:

Talo filamentoso epifito de 0.5 m de longitud, de color rojo claro. Fijos al sustrato por una masa de rizoides que penetran en la célula del hospedero; de estos rizoides parten varios filamentos erectos simples, anchos en las partes medias y adelgazándose hacia el ápice y la base. Los filamentos están formados por hileras de células (1-6) de forma cuadrada a rectangular en las partes medias y alargadas e irregulares en las partes basales. Apices redondeados. En el corte transversal se observan algunas partes huecas.

Diámetro del talo en las partes anchas, 17-25 μ .

Apice del talo, 6-9 μ .

Base del talo, 10-20 μ .

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró únicamente en la desembocadura del Rfo Ostula, epifitando a Cladophora albida, a una distancia de 5 m de la línea de desembocadura, hacia el mar, en donde la salinidad oscilaba entre 10-16 ‰ en la zona mesolitoral baja, en donde el impacto del oleaje era de rebote y la iluminación directa.

Asociaciones:

C. albida

Comentarios:

El ejemplar encontrado difiere de las medidas que reporta Dawson, las cuales son bastante mayores. Dawson reporta un talo de 2 m de altura con un diámetro de 150 μ , el cual presenta hasta 20 hileras de células.

Posiblemente el ejemplar encontrado sea un estadio joven, ya que el resto de la descripción es muy similar y no se encontró otra especie parecida con la que pueda existir confusión.

Referencias:

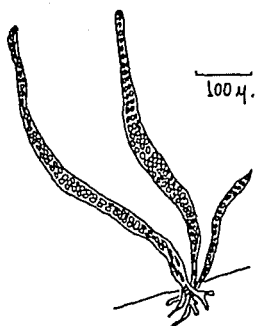
Dawson, E. Y. 1953, pg. 13, pl. 1, fig. 8



LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Bangiaceae

Especie Bangia enteromorphoides



1

100 μ.

2



10 μ.

3



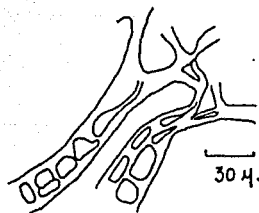
8 μ.

4



30 μ.

5



30 μ.

- 1 - Hábito
- 2 - Zona apical
- 3 - Porción hueca del talo
- 4 - Disposición de las células en la parte apical
- 5 - Porción basal (rizoides)

Audouinella arcuata (Drew) com. nov.

Localidad: Lázaro Cárdenas

De: 963

Diagnóstico:

Talo epifítico de 65-90 μ . de altura y 3-4 μ . de diámetro, fijo por una célula basal de forma subglobosa grandes de 7.5 μ . de diámetro; filamentos erectos, ramificados de manera irregular en filamentos semejantes al eje principal, atenuándose en ocasiones ligeramente hacia el ápice; células de forma cuadrada a rectangular de 1-2 veces más largas que anchas de 3-7.5 μ . de largo por 2-3 μ . de diámetro; cloroplasto estrellado axial con un pirenoide prominente. No se observaron estructuras reproductoras.

Ubicación en la localidad:

Se encontró en la ribera occidental de la boca Lázaro Cárdenas, epifitando a Galidium pusillum, en donde la salinidad era de 15 ‰, la temperatura de 27-29°C, el impacto del oleaje directo, en la zona mesolitoral media.

Asociaciones:

G. pusillum

Comentarios:

Las especies de Achrochaetiaceae comparadas con las de otras Rhodophyta, tienen una morfología simple y una taxonomía compleja. Las clasificaciones genéricas varían de gran manera de uno a otro autor, no existiendo un consenso en el número de géneros circunscritos ni en la importancia de los criterios usados en la delimitación genérica. Los criterios más usados para delimitar los géneros son:

- forma y posición del cloroplasto
- ausencia o presencia de pirenoide
- germinación y persistencia de esporas
- arreglo del espermatangio
- desarrollo de la post-fertilización
- tipo de ciclo sexual

Sin embargo, algunos de estos caracteres varían de gran manera con la edad, con el lugar en que se encuentra, con el tipo de fijación, etc. Con base en esto, es imposible hacer una delimitación natural por el momento.

Woelherling. (1983) propone adoptar un modelo monogénico usando el nombre de Audouinella, mientras se acumulan un mayor número de datos.

Con esta proposición y revisando las especies de esta familia que se han reportado en el Pacífico mexicano (Dawson, 1953), se llegó a la determinación tentativa de esta especie.

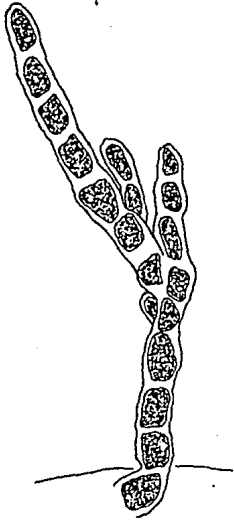
Referencias:

- Wolkerling, W.J. (1983)
Dawson, E.Y. (1953), pg. 31
Kylin, H. (1975), pg. 7



LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Achrochaetiacea
Especie Audoniella arcuata

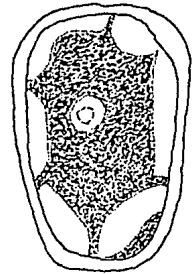


104.

1



2



[1.44.]

3

1-2 - Hábito, mostrando ramificación.

3 - Célula, mostrando cloroplasto estrellado y pirenoides.

Audouinella virgatula (Harvey) Dixon

Localidad: Lázaro Cárdenas

Guagua

De: 249, 299, 313

Diagnosis:

Talo filamentososo de color café-rojizo, que crece en forma gregaria sobre rocas, formando pequeños tapetes de 1-2 m de altura. Crecimiento a partir de un sistema de filamentos postrados, enmarañados y ramificados, de los cuales parten filamentos uniseriados erectos de 10-20 μ de diámetro y de 30-50 m de longitud, simples o muy poco ramificados. El diámetro es casi uniforme a lo largo de todo el filamento, atenuándose ligeramente en el ápice de alguno de ellos.

Células maduras de 2-3.5 veces más largas que anchas, con cloroplasto laminar simple con un pirenoide. Monosporangios de forma ovalada dispuestos a los lados del eje principal, en ocasiones arreglados de manera espiralada a lo largo del talo, sésiles o ligeramente pedunculados; pueden presentarse varios o uno por célula. El diámetro de los monosporangios varía desde 5 μ en los más pequeños hasta 35 μ en los más grandes. En los ejemplares revisados no se observaron tetrasporangios.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró en las tres desembocaduras, en un rango de 6-32 % de salinidad en el nivel de marea mesolitoral medio, en donde el impacto del oleaje era de lavado, la exposición a la luz directa y la temperatura del agua de 28-29 C.

Las zonas en las cuales fue colectada esta especie son muy semejantes en cuanto a los factores nesológicos que prevalecían en cada una de las desembocaduras, excepto la salinidad, ya que en Lázaro Cárdenas se encontró en un rango de 6-37 %, mientras que en Ostula y Guagua en un rango de 14-26 %, por lo que puede decirse que es específica para el resto de los factores, pero tiene alta tolerancia a la salinidad.

Esta especie se encontró íntimamente asociada con Bifordia sitchellae, creciendo entremezcladas en la misma roca.

Asociaciones:

B. sitchellae
B. filicina
C. okamurai
C. pseudopelucida
P. laevis
P. pusillus
Ch. antennina
G. martinensis
A. mexicana
T. dictyonus
R. pacifica
S. flexuosa

Comentarios:

Como se mencionó en los comentarios de Audouiniella arcuata, los géneros de la familia Acrochaetiaceae presentan fuertes problemas de delimitación y por lo tanto, adoptando la proposición de Woelkerling (1983) se utilizó el nombre monogénico de Audouinella para todo el complejo de género que presentan problemas de delimitación, el cual ha sido adoptado por algunos autores como Dixon P.S. e Irvine R.

El nombre de la especie fue el resultado de la revisión de las especies de estos géneros y por lo tanto está sujeto a una revisión posterior.

Las diagnós de Audouinella virgatula dadas por Dixon e Irvine (1977) coinciden con la de los ejemplares colectados, excepto en el tipo de ramificación, ya que en los ejemplares colectados se observó que la ramificación es escasa o nula; en la diagnós de la especie se menciona que es abundantemente ramificada, lo cual puede deberse a problemas de variación. Sin embargo, debido a la problemática del género, esta especie está sujeta a discusión.

Referencias:

Woelkerling (1983)

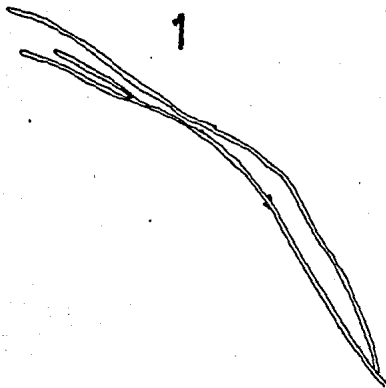
Dixon-Irvine (1977), pg. 123, fig. 45



LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia *Achrochaetiaceae*
Especie *Audouinella virgatula*

0,25 mm.



1

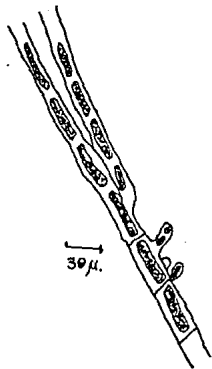
10 μ



2

30 μ

3



4

30 μ

10 μ



- 1 - Hábito
- 2 - Monosporangios pedunculados
- 3 - Cloroplasto laminar
- 4 - Filamentos ramificados y no ramificados, con monosporangios sésiles.

Selidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis

Localidades: Lázaro Cárdenas

Guagua

Ostula

De: 308, 291, 246, 310

Diagnosís:

Planta pequeña de color violáceo o café rojizo, que crece en tapetes de aproximadamente 0.5-2 cm de altura que se extienden formando grandes tapetes; presenta un rizoma cilíndrico de aproximadamente 140-200 μ de diámetro, el cual está fijo por pequeños rizoides; de este rizoma salen una serie de racos erectos, cilíndricos en la base y muy aplanados en la parte apical, de aproximadamente 0.5-3 cm de altura; en la parte distal, en algunas ramificaciones, hay proliferaciones esparcidas e irregulares, a veces dicotómicas, pinadas, etc.; crecimiento por una célula apical. En el corte transversal se observa una zona cortical formada por células pequeñas pigmentadas arregladas e hileras, y una zona medular formada por filamentos cenocíticos y células aisladas. No presenta estructuras reproductoras.

Fue colectada a una salinidad de 15 ‰ a 40 ‰ de la desembocadura, en la ribera occidental.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró bastante abundante en las tres localidades en unos rangos muy amplios de salinidad (0-30 ‰), con impacto del oleaje de rebote, lavado o suave, y en las zonas mesolitoral media y mesolitoral baja. En la desembocadura Guagua se encontró en la línea de desembocadura en donde la salinidad era de 0 ‰ y la corriente del río era bastante fuerte. En este lugar la talla era muy pequeña (0.5 cm), pero estaba formando un tapete bastante grande.

Sin embargo, en donde la salinidad era de 16-25 ‰, el nivel de marea era medio y el impacto del oleaje era de rebote, se encontró en mayor abundancia y con una talla de hasta 3 cm.

Estas condiciones se presentaron en las tres localidades, por lo que en las tres fue bastante abundante.

Asociaciones:

- I. dictyurus
- E. intestinalis
- E. filicina
- C. albida
- C. okanurai

Comentarios:

De todos los ejemplares colectados se observó una variación significativa únicamente en la talla, ya que el resto de las características fueron bastante constantes.

Existe una gran controversia entre Selidium sclerophyllum Taylor, E. microphysa Satchell & Gardner, y E. pusillum (Stackhouse) Le Jolis, ya que los caracteres se solapan en la mayoría de los caracteres que se usan para delimitar especie. (Ver cuadro).

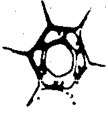
La decisión de usar E. pusillum fue principalmente debido a la forma de los ápices y a la forma del talo (redondeada en la base), además de que ha sido reportada para esta zona. Sin embargo, creo que es necesario hacer un estudio profundo para la delimitación de estas especies.

GELIDIUM

Caracteres	Microphysa	Pusillum	Sclerophyllum
Sustrato	Saxicola (sobre piedras o rocas)	Rocas, conchas de percebes, otros moluscos	Percebes, moluscos, corralinas costrosas
Hábito	Esparcido, enmarañado	Tufado, puluinado, emmara- ñado	Densamente tufado
Forma	Comprimida, aplanada (a lo largo)	Redondeadas abajo, aplana- das arriba	Numerosas frondas erectas re- dondeadas, comprimidas en la base, igualadas arriba
Crecimiento	Ramas rastreras fijas de las que salen partes erectas	Partes rastreras que dan lu- gar a numerosas ramas erectas	A partir de ramas rastreras fijas
Fijación	Discos pequeños	Pinzas, ganchos o discos	Pinzas o ganchos
Ramas erectas	Fronas ramificadas irregular- mente pinadas o flabeladas, poco ramificadas	Numerosas. Las últimas sim- ples o esparcidas. Ramifica- ción irregular pinada en for- ma de basto o garrote.	Numerosas, ramas simples o irregulares, pinadas una vez o prolíferas. Ramas construc- tas en la base
Alto	0.6 - 1.5 cm.	2 - 10 mm.	0.6 - 2.0 cm.
Ancho	600-900 μ (1,700) μ ., adelga- zándose en las ramas madu- ras fértiles	200-700 μ . de ancho 100-120 μ . de grosor	1 mm.
Apices	Redondeados, cécula apical en protuberancias pequeñas o pro- nunciadas	Truncados o redondeados, o más o menos atenuados	Los fértiles con profundas muescas
Médula	Ancha, con muchos filamentos rizoides o arreglados, longi- tudinal, pero intercalados en todas direcciones	Limitada con pequeñas célu- las de paredes engrosadas esparcidas entre muchos fila- mentos rizoidales.	—
Corteza	Densa, células muy pequeñas es- féricas, 3-5 μ . de diámetro	—	—

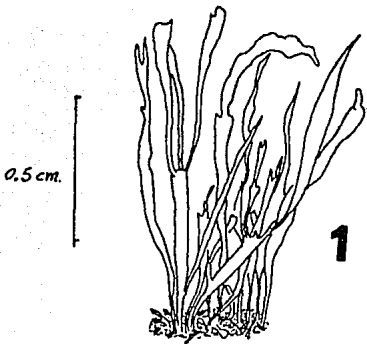
Referencias:

- Cordeiro Marino, 1978. pg. 35
Dawson, E. Y. 1961a, pg. 62.
Dawson, E. Y. 1961c. pg. 408, laa. 10, fig. 1, 2, 5.
Santelices, 1977. pg. 71, fig. 4

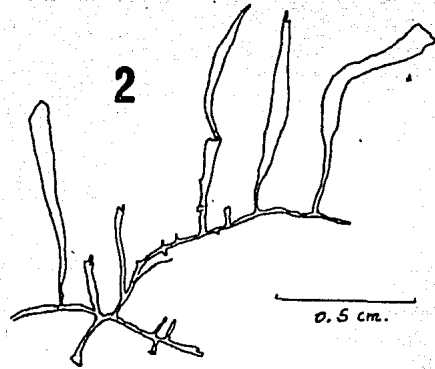


LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Gelidiaceae
Especie Gelidium pusillum



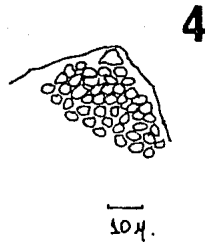
1



2



3



4

- 1 - Hábito.
- 2 - Talo postrado y tipo de crecimiento.
- 3 - Corte transversal de la zona aplanada.
- 4 - Célula apical.

Amphiroa diorpha Leaoine

Localidad: Lázaro Cárdenas
De: 140

Diagnosís:

Alga calcárea de color rosado, con segmentos articulados, rastrera, creciendo en grupos que forman pequeñas costras laxas de 1-2 cm de diámetro y 1 cm de altura, ramificación en un solo plano, irregularmente dicotómica o tricotómica, dando un aspecto de abanico; presenta dorsoventralidad, con la cara dorsal convexa, presentando bandas transversales y la ventral cóncava, dirigida hacia el sustrato; segmentos aplanados de forma irregular, más anchos en las partes medias que en las terminaciones, de 0.6-2 mm de largo y 0.6-2 mm de ancho, lobulados sin costilla media, terminando en segmentos achatados. Genículas cortas y angostas multizonales, no calcificadas de 420 μ de largo por 300 μ de ancho, con una médula formada por hileras de 7 u 8 células pequeñas. Intergenícula multizonal de 1-2 mm de ancho por 2 mm de largo, formada por 3 hileras de células largas de 80-100 μ de longitud y una hilera de células cortas, rodeada por una corteza gruesa de varias hileras de células pequeñas. Conceptáculos localizados a todo lo largo de la superficie de la parte cóncava (ventral) del talo de 100-200 μ de diámetro.

Ubicación en la localidad:

Esta especie fue encontrada únicamente en la ribera occidental de la boca Lázaro Cárdenas en la zona mesolitoral baja, en donde la corriente era indirecta y la salinidad de 25 ‰. Se encontró en lugares expuestos a la luz, pero en mayor abundancia en lugares sombreados, en sustratos de granito y concreto.

Asociaciones:

A. mexicana
J. tenella
G. versicolor

Comentarios:

Esta especie no presentó ningún problema de delimitación y los reportes coinciden con los lugares en que ha sido encontrada.

Referencias:

Dawson (1953), pg. 141
Flores, F. 1978.
Perez-García. 1967. pg. 64.

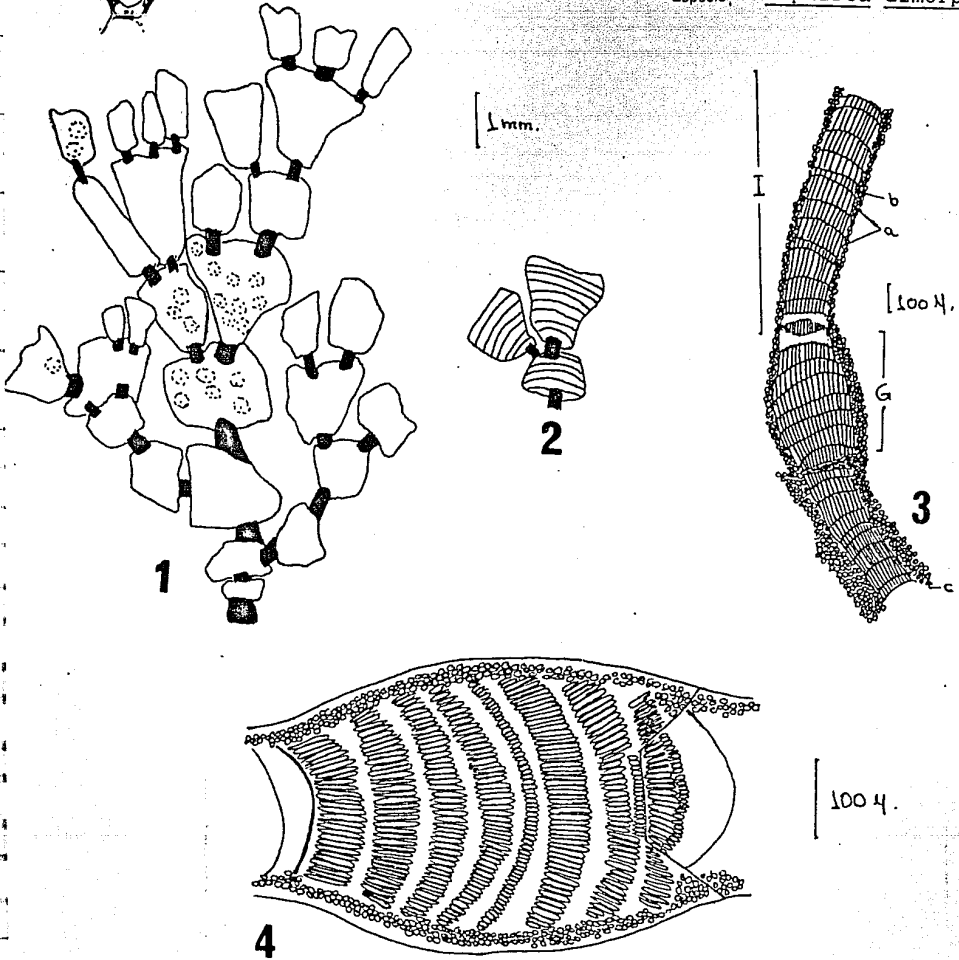
LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia

Corallinaceae

Especie,

Amphiroa dimorpha



- 1 - Hábito, vista ventral mostrando la disposición de los conceptáculos.
- 2 - Cara dorsal (convexa) mostrando las bandas transversales.
- 3 - Corte longitudinal: Genicula (G); Intergenicula (I) multizonal con 3 hileras de células largas (a) y una de células cortas (b); Corteza (C) formada por hileras de células pequeñas.
- 4 - Detalle de genicula.

Agphiroa mexicana Taylor

Localidad: Lázaro Cárdenas
De: 140, 164, 165, 166, 167

Diagnosis:

Alga calcárea de color rosado, formada por segmentos articulados, creciendo en ramos densos de 3-5 cm de altura, fija al sustrato por un apresorio costroso de forma discoide. Ramificación en varios planos, dicotélica, formando ángulos de 45° o menores; segmentos de 0.5-1 mm de diámetro, de 2-3 veces más largos que anchos, con forma cilíndrica en las partes basales y medias, aplanándose hacia el ápice; terminaciones de los segmentos truncados y en ocasiones redondeadas; en los segmentos se observan bandas transversales tenues en las partes apicales.

Genticulas cortas y anchas no calcificadas de 200-600 μ de longitud, multizonales, formadas por hileras de 3 ó 4 células largas de 80-100 μ de longitud, rodeadas por una corteza ancha de hileras de células pequeñas. Intergenticulas de 2-4 mm de longitud, rodeadas por una corteza de hileras de células pequeñas y una médula multizonal de 4 ó 5 hileras de células largas de 60-90 μ de longitud y una hilera de células cortas de 18-19 μ de longitud. Conceptáculos de 200 μ de diámetro, dispuestos a lo largo de toda la superficie del talo.

Ubicación en la localidad:

Esta especie fue colectada únicamente en Lázaro Cárdenas (en ambas riberas), en las zonas mesolitoral media y baja, en donde el impacto del oleaje era indirecto de lavado y rebote, la exposición a la luz generalmente directa, aunque se encontraba en lugares sombreados en mayor abundancia; el rango de salinidad en que se encontró fue de 20-32 ‰, y el sustrato de granito y concreto.

Asociaciones:

J. tenella
A. diegorpha
G. pusillae
G. martinensis
G. dictyurus
G. filicina
G. doryphora
A. virgaetula
G. mitchellae
Ch. antennina
C. flaccidum

Comentarios:

Agphiroa mexicana presenta una gran semejanza con Agphiroa ignata en cuanto a su forma, tipo de ramificación, medidas y en las zonas de líneas apicales. Según Dawson, estas especies pueden separarse, ya que A. mexicana presenta intergenticulas cortas y genticulas largas.

	Genículas	Intergenículas
<u>A. mexicana</u>	3	4-5 (1)
<u>A. zonata</u>	3	3-4 (1)

Sin embargo, no da medida en estas zonas y el número de células en ellas se sobrelapa.

En el campo se observó que el tamaño de genículas e intergenículas varía de lugar. Esto varía mucho con la talla de la planta, la cual es mucho menor cuando el impacto del oleaje es más fuerte y en la zona mesolitoral media.

Se optó ponerle A. mexicana, por la distribución que presenta esta especie y las características físicas en las que se encuentra.

A. mexicana está reportada para Guerrero y Oaxaca como muy abundante en lugares poco protegidos.

A. zonata está reportada para Japón y norte del Pacífico hasta Baja California, en áreas muy insoladas en lugares tranquilos.

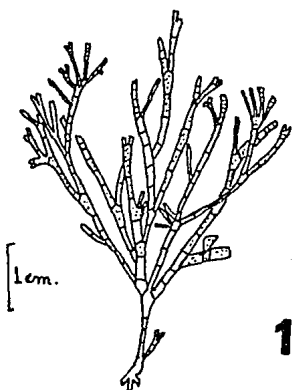
Referencias:

Chavez, 1972. pg. 269.

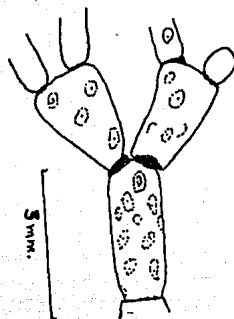
Dawson, E.V. 1953. pg. 145

Perez-García. 1967. pg. 63

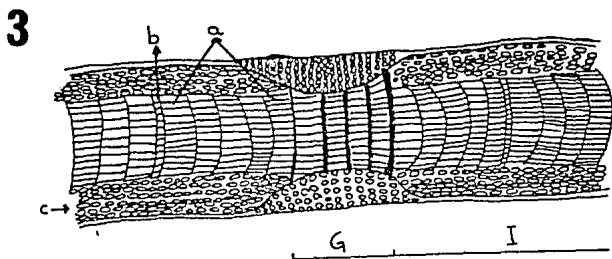
Taylor, W.R. 1945. pg. 189, lám. 47



1



2



3

185µ.

- 1 - Hábito
- 2 - Detalle de genicula e intergenicula, mostrando la disposición de los conceptáculos y la relación largo-ancho (2-3 L/A).
- 3 - Corte longitudinal, mostrando 4 hileras de células largas en la genicula (G) y 5 hileras de células largas (a) y una de células cortas (b) en la intergenicula, más una zona cortical (c) formada por células pequeñas.

Jania tenella Kutzing

Localidad: Lázaro Cárdenas
De: 960

Diagnosis

Alga calcárea de color rosado, con segmentos articulados fuertemente unidos, creciendo epifítica, en densos tufo de 1 cm de altura, fija por un apresorio discoide. Ramificación dicotómica en un plano, formando ángulos de 45° o menores, los que se cierran hacia el ápice, segmentos cilíndricos de 2-5 veces más largos que anchos de 130-150µ de longitud y 115µ de diámetro, terminaciones redondeadas a manera de dedos. Genícula no calcificada unizonal, formada por células largas de 50µ de longitud y de 5-8µ de diámetro, rodeadas por una corteza de células pequeñas. Intergenículas calcificadas multizonales formadas por varias hileras de células largas y rodeada por una corteza de células pequeñas. No se observaron estructuras reproductoras.

Ubicación en la localidad:

Fue colectada únicamente en la punta de la ribera oriental de la boca Lázaro Cárdenas, en la zona opuesta al golpeo de las olas, en donde la salinidad era de 27 ‰ en la zona mesolitoral baja en lugares expuestos a la luz y sombreados, en donde la temperatura del agua era de 27°C.

Asociaciones:

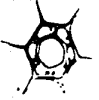
A. mexicana
A. dicorcha
C. hamatispinum

Comentarios:

Pudo separarse de Aphirea con base en la presencia de su genícula unizonal, y de Corallina con base en su tipo de talo repetida y bifurcadamente ramificado (Joly 1967).

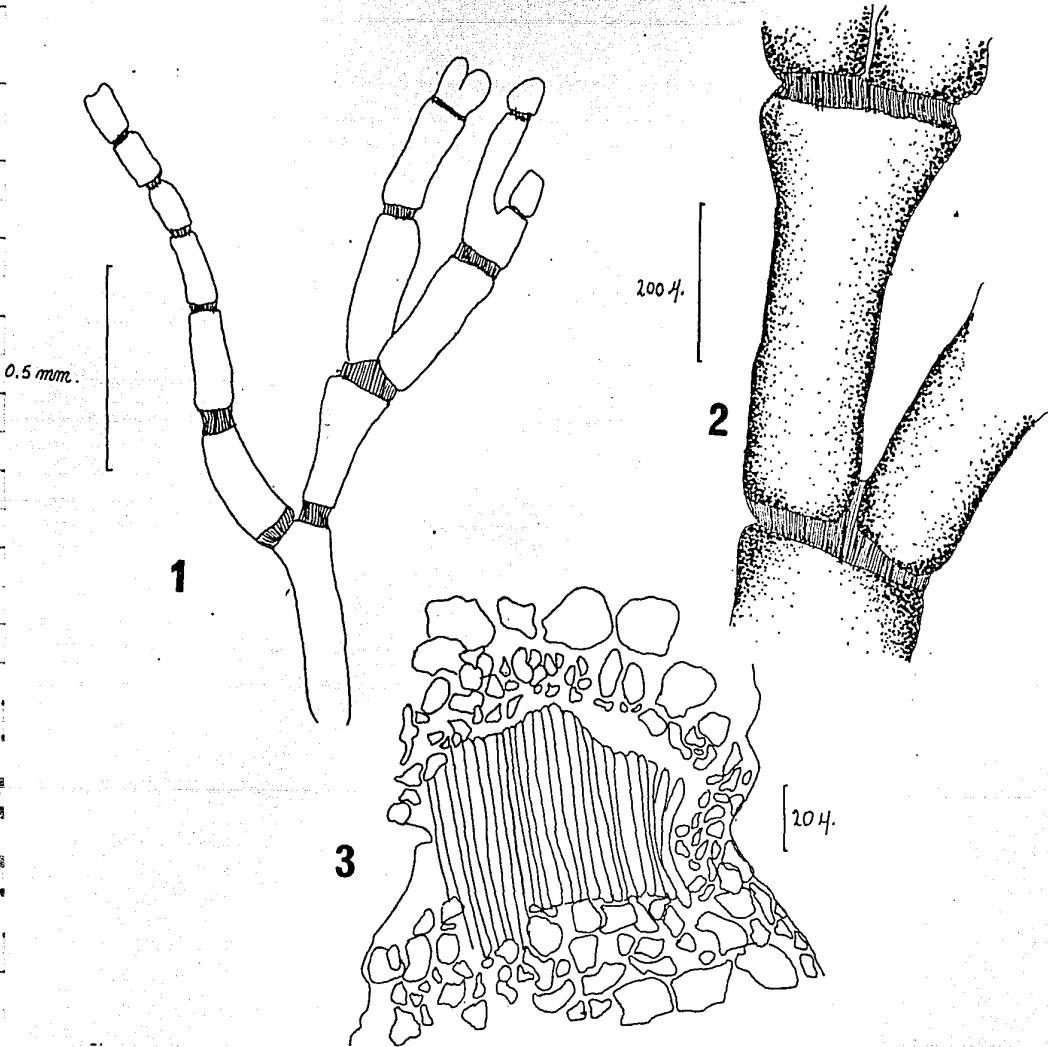
Referencias:

Dawson, E.Y. 1953, pg. 124, lám. B, fig. 3; lám. 31, fig.
Dawson, E.Y. 1956, pg. 122, lám. 3, fig. 20-22
Dawson 1961c, pg. 411, lám. 27, fig. 2
Joly, 1967.
Perez-García, 1967, pg. 55



LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Corallinaceae
Especie Jania tenella



- 1 - Hábito, mostrando la ramificación dicotómica y las terminaciones redondeadas.
- 2 - Relación de tamaño de intergenicula (2-5 L/A) y genícula.
- 3 - Genículo unizonal.

Litholepis acicola Foslie

Localidad: Ostula

No: 292

Diagnosís:

Talo costroso de color rosado fuertemente calcificado que crece sobre rocas y conchas de moluscos. Crecimiento de forma irregular en grandes extensiones, presentando las márgenes lobuladas. Se observan en la superficie grandes conceptáculos de 100-200 μ de diámetro, que se abren por un lado pero que miden de 30-50 μ de diámetro. La parte vegetativa del talo es anostromática, muy delgada, observándose sobreposición de costras en algunos puntos en donde hay 2-3 capas de células formadas por células arregladas irregularmente. Las células en el corte transversal presentan una forma irregular de 5-10 μ de diámetro; en vista superficial se ven rectangulares y dispuestas en hileras.

Conceptáculos numerosos de forma cónica de 150-180 de diámetro en donde se encuentran de 3-6 tetrasporangios zonados de 30-40 μ de largo por 20-25 μ de diámetro en las partes medias. En estas zonas el talo es más grueso y está formado por hileras de 5-8 células de grosor de igual forma y tamaño que el resto del talo.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se presentó ampliamente distribuida en la desembocadura del río Ostula, desde 5 hasta 27 % de salinidad en las zonas mesolitorales alta y media, en donde el impacto del oleaje era directo. Se encontró en lugares en donde la iluminación era directa y debajo de otras algas en donde era protegida de la exposición directa de la luz. La temperatura del agua fue de 28-29 °C en el momento de la colecta.

Asociaciones:

- G. pusillus
- T. dictyonis
- G. filicina
- G. guadelupensis
- G. globulina

Comentarios:

Esta especie se encontró reportada únicamente por Dawson (1969) y los caracteres que él reporta para la especie coinciden bastante bien con los ejemplares colectados. Sin embargo, la diagnosis es muy pequeña y no se mencionan un gran número de caracteres, como el tipo de crecimiento, tamaño de tetrasporangios, número de células en los conceptáculos, etc., que son importantes para tener seguridad en el nombre de la especie. Debido a que los caracteres no se contraponen, puede pensarse que la especie es la misma pero creo que es necesaria una revisión para la mejor definición y delimitación de la especie. Johansen (1961), menciona que el género *Litholepis* es muy poco conocido y que algunos autores, lo tratan como *Lithogrella* y sugiere que se hagan estudios más profundos para esclarecer los límites del género y la relación que tiene con el género *Heterodroma* y *Eschschia*, con los cuales existe mucha confusión. Sin embargo, por los caracteres esenciales del género que menciona

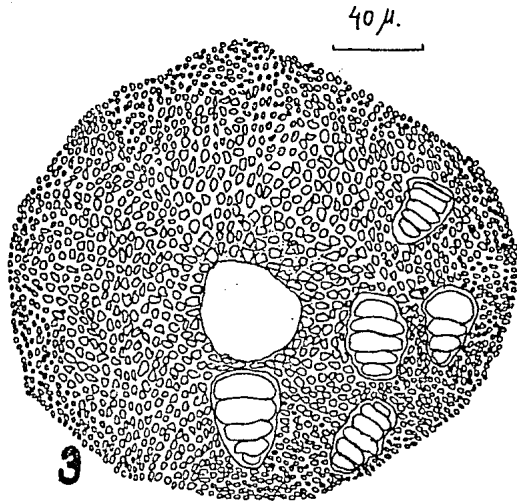
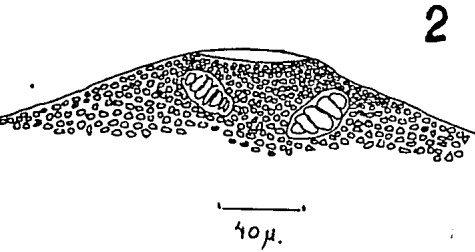
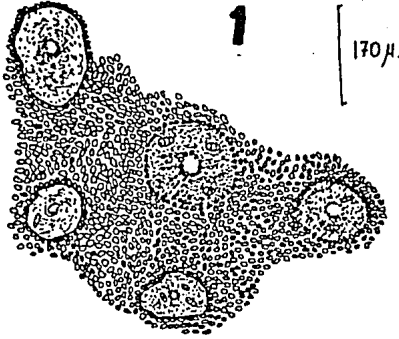
Johansen (costras delgadas, por lo general sin meritalo y sin epitalo, y la sobreposición de costras), en este momento los ejemplares colectados se asignaron al género Litholepis y por el tamaño de los conceptáculos a la especie accola.

Referencias:

Johansen, H.W. (1981)
Dawson (1960)

LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia *Corallinaceae*
Especie *Litholepis accola*



- 1 - Vista Superficial del talo, mostrando los conceptáculos
 2 - Conceptáculo, vista transversal
 3 - Conceptáculo, vista superficial. Arreglo de esporangios.

Peyssonnelia sp.

Localidad: Lázaro Cárdenas

De: 243

Diagnosis:

Talo costroso de color rojo óxido, poco calcificado, que crece como pequeños manchones de 4-17 cm de diámetro sobre rocas y conchas de moluscos. En vista superficial se observan lobulaciones en la periferia e hileras longitudinales de células que a veces se arreglan de forma radial.

Por la parte ventral se observan numerosos rizoides unicelulares con los que se adhiere débilmente al sustrato.

El espesor del talo varía desde 120-200 μ . En el corte transversal se observa el hipotalo formado por 1 y a veces 2 capas de células grandes, arregladas radialmente, de forma irregular, por lo general más altas que anchas, de 14-18 μ de alto y 12-15 μ de ancho, de las cuales parten los rizoides unicelulares. Peritalo no calcificado, formado por varias hileras longitudinales de 12-18 células de 6-10 μ de ancho, de forma cuadrada a rectangular, ligeramente más grandes hacia la parte ventral. Nematecios elevados de 100-150 μ de alto, formando zonas semicirculares en la superficie de la costra de aproximadamente 800 μ de ancho.

Parafises no ramificadas de 60-100 μ de longitud, con 6-8 células de aproximadamente 5-25 μ de longitud y 3 de ancho, de 1-3 veces más largas que anchas. Tetrasporangios cruzados de 60-80 μ de longitud y 20-35 μ de ancho.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró únicamente en la desembocadura Lázaro Cárdenas, en zonas donde la salinidad era de 9-25 ‰. En la zona mesolitoral alta, el impacto del oleaje era de lavado, la temperatura del agua era de 27-29 C y la exposición a la luz, tanto en lugares sombreados como con exposición directa. Se observó que los ejemplares colectados crecen en mayor diámetro y de color más fuerte en la zona mesolitoral alta, con impacto del oleaje de lavado en lugares sombreados, ya que en zonas expuestas directamente al sol el crecimiento era como en pequeños manchones y el color era más claro.

Asociaciones:

C. okamurai
E. flexuosa
Ch. antennina
P. sarinus

Cosentarios:

Los ejemplares encontrados no coinciden con las diagnósticas de las especies de Peyssonnelia de manera completa, ya que las medidas y características específicas son compartidas con tres especies de Peyssonnelia: P. pacifica, P. rubra y P. meridionalis, o no se comparten con ninguna de las especies afines.

Las características específicas de cada una de las especies son las siguientes:

CARACTERISTICAS	<i>P. pacifica</i>	<i>P. rubra</i>	<i>P. meridionalis</i>	ejemplares colectados
color-talo	púrpura	rojo	café rojizo	rojo óxido
diámetro	6-10ca.	7-8ca.	2-15ca.	4-17ca.
superficie	granular	líneas radiales	líneas radiales	líneas radiales
espesor-talo	250-300(450) μ .	100-300 μ .	140-200 μ .	120-200 μ .
calcificación	escasa	escasa	escasa	escasa
fijación	rizoides unicelulares	rizoides unicelulares	rizoides unicelulares	rizoides unicelulares
células hipotalo	cuadradas 15-50 μ .	rectangulares 12-15/25-40 μ	cuadradas 15-19 μ .	rectangulares 12-15/14-18 μ .
peritalo	ramificado ?	no ramificado 6-10 células	? 8-10	no ramificado 12-18
células peritalo	4-6	11-16	10	6-10
neatectos	elevados h-100 μ . a-1.5-3as.	elevados h-80-160 μ . a-?	elevados h-75-125 μ . a-1as.	elevados h-100-150 μ . a-800 μ .
parafises	? 6-8 cél. 1/40-55 μ . a/18-25 μ .	simples-ramificados ? 1/70-110 μ . a/25-55 μ .	simples 6-8 cél. 1/? a/?	simples 6-8 cél. 1/60-80 μ . a/25-35 μ .

De estos caracteres, muchos no son exclusivos, sino compartidos por las tres especies, como calcificación, neatectos elevados, fijación y parafises; mientras que en otros, como diámetro y espesor del talo y color, no se contraponen los rangos.

El resto de los caracteres, como superficie, células de hipotalo, peritalo, es compartido por los dos de las tres especies.

Con base en las medidas de los tetrasporangios, podría pertenecer a la especie *P. rubra*, pero las medidas de las células del peritalo no coinciden. Por otro lado, con base en este carácter, podría pertenecer a la especie, *P. meridionalis*.

Debido a la poca claridad en la delimitación de estas especies, se prefirió dejar a los ejemplares como sp. con vista a estudios posteriores.

Referencias:

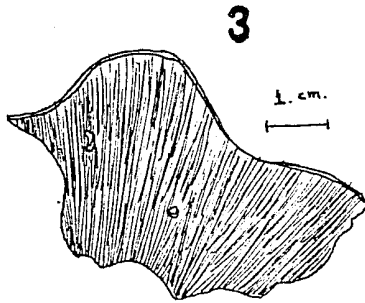
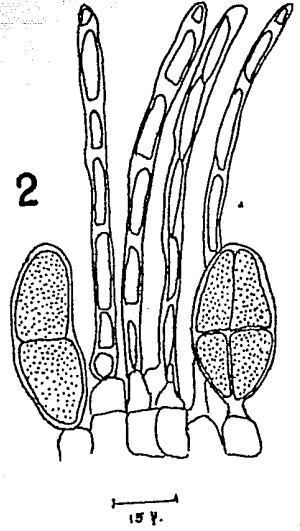
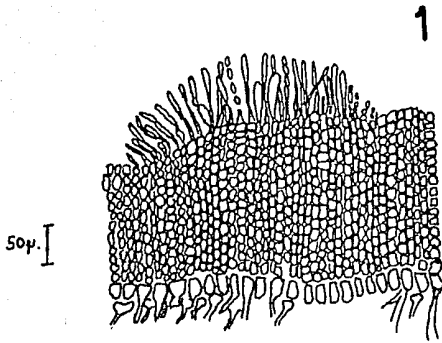
Dawson (1953), pg. 102, 104

Abbott-Hollenberg (1974), pg. 368, 369



LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia *Peyssonelliaceae*
Especie *Peyssonellia* sp.



- 1 - Capas celulares, rizoides y nematecios
- 2 - Tetrasporangios y nematecios
- 3 - Hábito

Brateloupia filicina (Wulfen) Agardh

Localidades: Lázaro Cárdenas

Guagua

Ostula

De: 224, 227, 234, 235, 246, 253,
258, 261, 263, 293, 298, 210,

311, 312.

Diagnosis:

Talo de 2-30 cm de altura, de color verdoso a violáceo, altamente lubricado. Consiste de uno a varios ejes que crecen a partir de un pequeño disco basal de 0.5-3 mm de diámetro, el cual, por lo general da lugar a dos o más órdenes de ramas cada vez más delgadas, las cuales en ocasiones se atentan hacia los ápices; los últimos órdenes dan la apariencia de pequeñas espinas. Ramificación ausente o distica, pinada o radial; con constricciones bastante visibles en la parte basal de todas las ramas. El ancho de los ejes medios varía de 0.8-3 mm y el de las ramas de 0.2-2.5 mm.

En el corte transversal se observa una médula laxa, en ocasiones casi hueca, formada por filamentos ramificados arreglados irregularmente de 1.5-8 μ de diámetro, los cuales están rodeados por células corticales.

Corteza formada por hileras de 2-3 células de espesor, de forma redondeada a ovalada de 1.5-6 μ de diámetro, dispuestas anticlinalmente.

Tetrasporangios esparcidos a lo largo de la corteza, justo por debajo de la superficie, de 20-40 μ de largo y 10-20 μ de ancho.

Cistocarpos dispersos de manera irregular a lo largo del talo, embebidos en la médula justamente debajo de la corteza, o en la parte central de la médula.

Anteridios no observados.

Ubicación en la localidad:

Esta especie fue colectada en las 3 localidades estudiadas en el nivel de marea mesolitoral medio y bajo, en donde la salinidad era de 2-30 ‰, el impacto del oleaje directo, de rebote y de lavado, el sustrato rocoso y de cantos rodados, la exposición a la luz directa y la temperatura del agua de 28-29 ‰. Sin embargo se observaron fuertes variaciones en la talla, color y grado de ramificación entre los ejemplares colectados.

En las desembocaduras Ostula y Guagua se encontró con una talla no mayor de 5 cm poco ramificada o sin ramificar, de coloración verdosa o café rojiza, en zonas donde la salinidad era de 2-21‰, y el nivel de marea mesolitoral media y baja, el impacto del oleaje de rebote y de lavado y creciendo sobre cantos rodados.

En la desembocadura Lázaro Cárdenas se encontraron ejemplares que medían de 10-30 cm de longitud de color café rojizo, abundantemente ramificados en zonas donde el impacto del oleaje era de lavado, la salinidad de 10-13 ‰, en el nivel de marea mesolitoral media, sobre rocas de granito y cubos de concreto, observándose una gradación en la ramificación (de muy ramificada a escasamente ramificada) y talla (de 30-3 cm) conforme la salinidad aumentaba, en lugares donde el oleaje era directo o de rebote, la talla era mucho menor (5-3 cm).

Dado que algunas de las condiciones en las que se encontró en las desembocaduras Ostula y Guagua, pueden equipararse a algunas de las condiciones de la desembocadura Lázaro Cárdenas en donde se encontró con una talla grande y muy ramificada, excepto en el tipo de sustrato y posiblemente en la composición del agua (ya que Lázaro Cárdenas es una zona industrial, por lo que el agua posiblemente tenga residuos), puede pensarse que lo que determina el gran tamaño y ramificación, son algunos de estos factores.

Littler y Littler (1984), mencionan que en localidades en donde el sustrato está compuesto por cantos rodados, las comunidades son más inestables que en lugares con sustratos rocosos, debido a que el sustrato es móvil en las priseras, lo cual influye en el número de especies presentes, en la diversidad y cobertura, las cuales son siempre mayores en zonas con sustrato rocoso.

Por otro lado, es posible que la diferencia en talla se deba a algún compuesto u otro factor relacionado con la composición del agua, ya que esta especie ha sido reportada como especie muy tolerante a aguas contaminadas (Hiroyuk, Hirose, 1977), pero no se menciona ningún tipo de variación morfológica con respecto a la composición del agua.

Asociaciones:

<u>E. flexuosa</u>	<u>G. martinensis</u>
<u>E. intestinalis</u>	<u>H. spinella</u>
<u>E. crinita</u>	<u>C. haematospinus</u>
<u>Ch. antennina</u>	<u>P. sonorensis</u>
<u>C. globulina</u>	<u>P. pacifica</u>
<u>R. pacifica</u>	<u>L. accola</u>
<u>G. mitchellae</u>	<u>T. ditrysus</u>
<u>A. virgatula</u>	<u>G. domingora</u>
<u>G. pusillus</u>	<u>G. versicolor</u>
<u>A. mexicana</u>	<u>E. laevis</u>

Comentarios:

La delimitación de esta especie es difícil, debido a la gran variación morfológica que presenta.

Observando las diagnósis que dan algunos autores, es claro que no hay un consenso en cuanto a las medidas, tipos de ramificación, coloración y hábitat de la especie.

	altura- talc	color	forma	ramificación

Abbott/ Mollenberg	2(10)-20cc.	rojo oscuro o	cilíndrica o aplanada	con o sin ramas; ramificación dística o radial
Taylor	hasta 75cc.	-	ápice comprimido, base redondeada	pinada o radial
Dawson	8(12)-20cc.	-	cilíndrica o redondeada	una a muchas ramas radiales e irregulares
Cordeiro/ Marino	10-18cc.	verde violáceo	cilíndrica	densamente rami- ficado alrededor del eje. Ramas pequeñas y espi- niformes

Si existe consenso en cuanto al tipo de médula, corteza, y a la localización y forma de los tetrasporangios y cistocarpos.

De estos caracteres, la ubicación y forma del cistocarpo y tetrasporangio, se presenta igual en todas las especies del género, por lo que la médula laxa o hueca, es el carácter distintivo de la especie, y el cual fue constante en todos los ejemplares revisados.

A pesar de que existe una gran diversidad en la especie, se colectaron y encontraron todos los tipos de formas que han sido descritas, observándose un gradiente entre ellas, por lo cual es factible pensar que estas variaciones son distintas respuestas ambientales que presenta la especie. Lo cual es necesario estudiar con mayor detalle.

Por último, se podría decir, que a pesar de que no existe una forma de talo definida, en los ejemplares colectados se observó que en todos, desde los no ramificados, hasta los muy ramificados, los ejes medios y las ramas, se atienden claramente hacia los ápices.

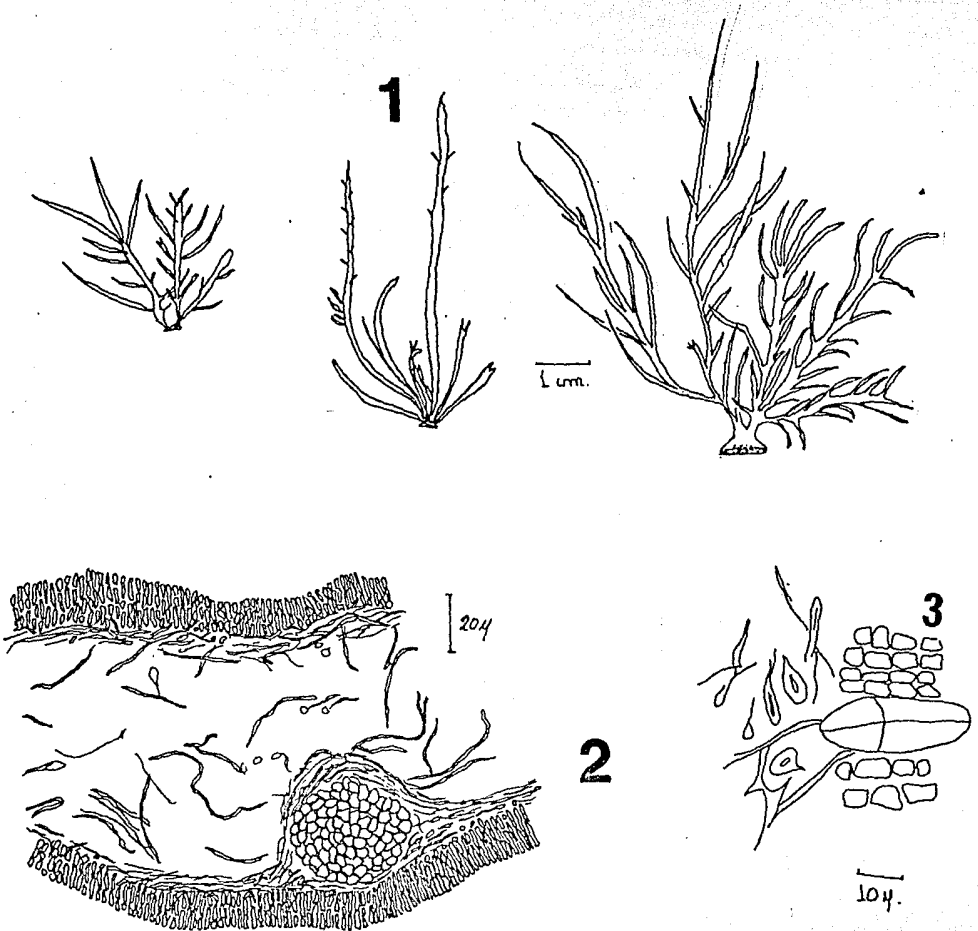
Referencias:

- Abbott & Hollenberg, 1976, pg. 432, fig. 384.
 Cordeiro, M. 1978, pg. 57, fig. 143-145
 Dawson, Y. E. 1954, pg. 252-253
 Dawson, Y. E. 1951a, pg. 252.
 Dawson, Y. E. 1951c, pg. 413, lám. 20, fig. 1
 Dixon, 1963, pg. 345
 Hircse, H. 1977
 Irvine, L. M. 1983, pg. 26-27, fig. 7.
 Littler and Littler, 1984
 Taylor, W. R. 1972, pg. 424, pl. 54, fig. 2-3.



LABORATORIO DE FICOLOGIA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Grateloupiaceae
Especie Grateloupia filicina



- 1 - Hábito
- 2 - Corte transversal mostrando médula laxa (M), corteza (C) y cistocarpio (Cis).
- 3 - Tetrasporangio inmerso en la corteza.

Grateloupia doryphora (Mont.) Howe

Localidad: Lázaro Cárdenas
De: 326, 214, 213, 228

Diagnosís:

Talo de consistencia mucilaginoso de color violáceo o rojo fuerte a café verdoso, de forma laminar lanceolada, de 5-90 cm de altura y 0.5-4 cm de ancho en las partes sedias, agudizándose hacia el ápice. Los talos vegetativos presentan bordes generalmente lisos, y pueden o no presentan proliferaciones laterales. Los talos que presentan estructuras reproductoras son corrugadas y de coloración café-verdosa, con bordes lobulados y consistencia ligeramente cornea. Crecimiento a partir de un disco basal de 8-10 mm de diámetro del cual parten una o varias láminas con estipe simple.

El espesor del talo varía de 300-500 μ siendo mucho más espesos, aquellos en los que están desarrollados los cistocarpos.

En el corte transversal, se observa una célula filamentososa moderadamente densa, la cual está formada por filamentos ramificados de arreglo periclinal y una corteza formada por hileras de 3 células, pequeñas pigmentadas de forma isodiamétrica las cuales están arregladas anticlinalmente.

Cistocarpos de forma redondeada de 30-300 μ de diámetro, insertos en la célula, llenándola casi por completo de un lado a otro de la corteza.

Tetrasporangios insertos en la corteza, de forma ovalada de 20-40 μ de largo por 8-20 μ de ancho dispersos a lo largo de toda la planta. No se observaron espermatangios.

Ubicación en la localidad:

Los ejemplares fueron colectados únicamente en la desembocadura Lázaro Cárdenas en donde la salinidad era de 9-25 ‰, el impacto del oleaje indirecto, de lavado, la exposición a la luz directa, la temperatura del agua de 27-29 C en el nivel de zona mesolitoral media y baja.

La abundancia de la especie fue muy alta en los lugares que presentaban los factores mesolíticos antes mencionados y se puede decir de manera tentativa que junto con G. filicina es la especie más abundante de la localidad.

Los ejemplares colectados presentan una amplia variación morfológica en la talla 5-90 cm, el crecimiento (solitario o gregario) el tipo de ramificación (desde láminas simples hasta láminas con numerosas proliferaciones), la coloración y la textura.

Irvine (1933) reporta a G. doryphora para aguas tranquilas y canales de corriente y en ocasiones en lugares donde el impacto del oleaje es fuerte, con cambios de salinidad de 120-36 ‰ y en condiciones entróficas altas. Menciona que en áreas protegidas de impacto del oleaje los talos presentan pocas proliferaciones ya que la planta general permanece intacta, a diferencia de los lugares expuestos en donde los talos son muy prolíficos debido a que el talo es roto y esta especie presenta un gran regeneración después de que es dañada.

Lo anterior se observó en la localidad de Lázaro Cárdenas, ya que los ejemplares con mayor número de proliferaciones fueron colectados en los zones más expuestas al oleaje. Con lo que respecta a la textura, los talos que presentan estructuras reproductoras (principalmente cistocarpos) son ligeramente más coriáceos y de color café-verdoso a diferencia de los vegetativos, que son rojos y altamente mucilaginosos, sin embargo se encuentran mezclados y no se observaron diferencias de distribución entre unos y otros.

Con lo que respecta a la talla, los ejemplares pequeños (de 5-10 cm de altura) se encontraron generalmente entre los talos de gran longitud (hasta 90 cm), por lo que se puede pensar que son talos más jóvenes, aunque algunos de ellos presentan estructuras reproductoras.

Asociaciones:

G. filicina

Comentarios:

Existe una gran controversia en el nombre de esta especie, ya que existen por lo menos 4 especies reportadas, cuya diagnosis es muy semejante o se sobrelapan entre ellas, no existiendo una delimitación clara.

Dawson (1951) reporta G. multiphylla, mientras que Abbott y Hollenberg (1976) reportan a G. multiphylla como sinónima de G. doryphora y menciona que es una de las especies más variables de algas rojas en áreas templadas y subtropicales confundiendo en ocasiones con especies de los géneros Prionitis y Schizymenia. Sin embargo, en el mismo libro, Abbott y Hollenberg reportan G. setchellii cuya diagnosis no se contraponen y se sobrelapa con la diagnosis de G. doryphora, dada por ellos mismo y posteriormente por Irvine (1983).

Lo mismo sucede con G. cuneifolia reportada por Taylor (1972) y Cordeiro Marino (1977), la cual pone como sinónima de G. lanceola que es tomada como sinónimo de G. doryphora por Irvine (1983).

De lo anterior, es claro que la delimitación de la especie es bastante dudosa, siendo el principal problema las diagnosis escuetas que dan los distintos autores.

La única completa en cuanto a medidas, ubicación y relación de las variaciones con respecto a factores ambientales es la de Irvine, siendo además la más reciente. Debido a que esta diagnosis engloba las diagnosis de las otras especies dadas por los otros autores, además de que coincide en casi su totalidad con los ejemplares colectados, y que está reportada para México, se le da prioridad en este trabajo como G. doryphora, aunque había sido reportada como G. multiphylla en el trabajo anterior a esta tesis (Martinell).

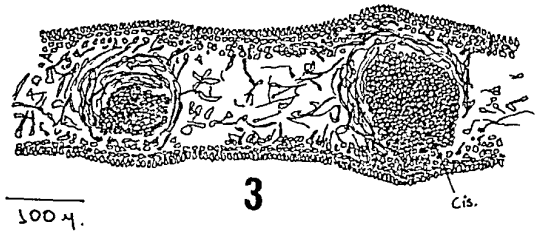
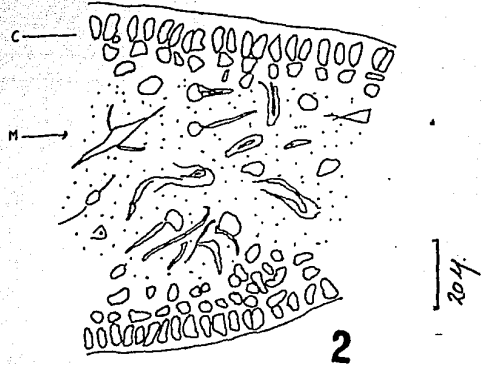
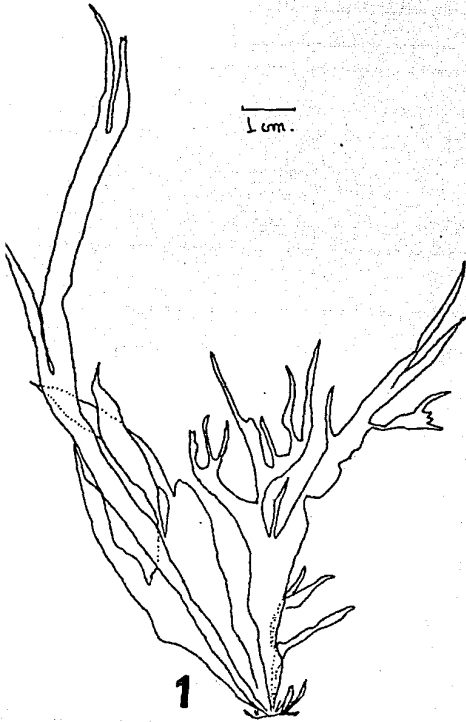
Referencias:

- Abbott & Hollenberg, 1976, pg. 432, fig. 393
 Cordeiro, M. 1977, pg. 55, fig. 135-139
 Dawson, Y.E. 1951, pg. 251, pl. 9, fig. 51
 Flores, F. 1978, pg. 71, lám. 30
 Irvine, L.M. 1983, pg. 25, fig. 6-B-C
 Martinell, L.M. 1983, pg. 44
 Taylor, W.R. 1972, pg. 425, pl. 54, fig. 4



LABORATORIO DE FICOLÓGIA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Grateloupiaceae
Especie Grateloupia doryphora



- 1 - Hábito, mostrando la transparencia de la hoja (zona punteada).
- 2 - Corte transversal, mostrando el detalle de la médula (M) y la corteza (C).
- 3 - Corte transversal con cistocarpos (Cis) llenando casi por completo el espacio medular de uno a otro lado de la corteza.

Grateloupia versicolor J. Agardh

Localidad: Lázaro Cárdenas
De: 156, 166, 178, 217

Diagnosis:

Talo lubrico de color verdoso o rojizo, de forma irregular arrossetada con anchas características de forma irregular de color verdoso o blanquecino, dispersas a todo lo largo del talo de 3-7 cm de altura; creciendo a partir de un pequeño disco basal del cual parten varias ramas erectas aplanadas las cuales se ramifican de manera irregular desde la base del talo.

Ramas de forma linear o lanceoladas a irregular de 0.2-1.0 cm de ancho, el grosor varia entre 300-600

En el corte transversal se observa una médula de filamentos de 3-5 μ . de diámetro ramificados densamente compactados arreglados periclinalmente y una corteza de 4-5 células pequeñas de 3-10 μ . de diámetro, globosas arreglada en hileras anticlinales.

Tetrasporangios distribuidos a lo largo del talo de 25-30 μ . de largo por 10-15 μ . de ancho, los cuales se localizan entre las células de la corteza.

Cistocarpes distribuidos principalmente a lo largo del talo, pero en mayor número en las últimas ramas, en la zona medular, por debajo de la corteza de 180-270 μ . de diámetro.

No se observaron anteridios.

Ubicación en la localidad:

Los ejemplares se colectaron únicamente en la desembocadura Lázaro Cárdenas en zonas donde la salinidad era alta (de 25-30 ‰) cerca de la punta de la escollera en el nivel de marea mesolitoral media y alta, donde el impacto del oleaje era de rebote o directo y la exposición a la luz principalmente indirecta, aunque en ocasiones se encontró en lugares con luz directa de un color verdoso. La temperatura del agua era de 27-29 C.

Se encontraron manchones dispersos entre tapetes de G. filicina y Gyrodogonrus sp. y se puede decir que la abundancia era muy baja si se compara con el lado marino en donde la abundancia de esta especie era mucho mayor.

Asociaciones:

Ch. antennina
G. filicina
Gyrodogonrus, sp.
G. carticensis
I. dictyurus

Comentarios:

Los ejemplares colectados no difieren con la diagnosis dada por Dawson (1961c.), no siendo reportada en el resto de la bibliografía con la que se cuenta por el momento.

Referencias:

Dawson, Y.E. 1953 pp. 256, pl. 6, fig. 6. Dawson, Y.E. 1961c. pp. 413, lan. 20, fig. 3

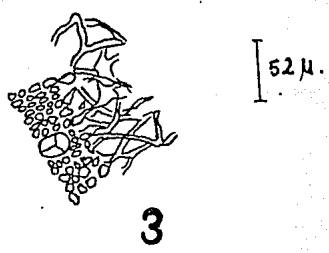
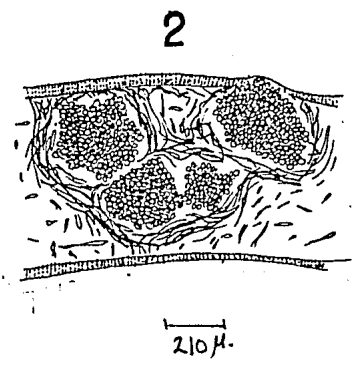
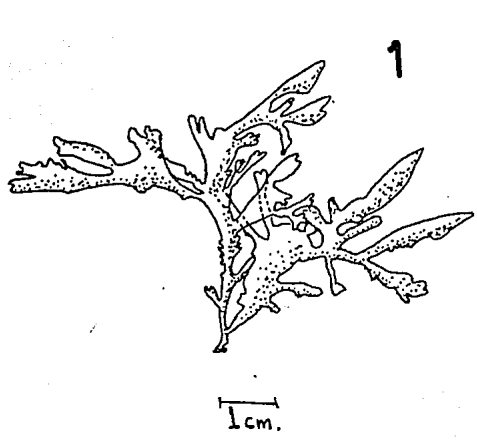
ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA



LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Grateloupiaceae

Especie Grateloupia versicolor



- 1 - Hábito
- 2 - Cistocarpos inmersos en la médula
- 3 - Corteza médula y tetrasporangios

Synsagittaria sp.

Localidad: Lázaro Cárdenas
De: 140

Diagnosis:

Talo de color violáceo, de consistencia córnea, de 3-4 cm de altura, formado por ramas erectas que crecen a partir de un pequeño disco basal de 0.5 cm de diámetro. Ejes cilíndricos desde la base hasta una altura aproximada de 3-6 cm, forrajándose posteriormente complanados. Ramificación dicotómica en uno y a veces en dos planos, a intervalos de 2-5 mm. Segmentos de 1-2 cm de ancho y 200-300 μ de grosor. Proliferaciones secundarias ausentes. En el corte transversal se observa una médula de grandes células no pigmentadas de 30-40 μ de diámetro, volviéndose más pequeñas hacia la corteza. Corteza formada por 2-3 hileras de células pequeñas arregladas en hileras anticlinales. Cistocarpus no maduros elípticos en forma de cúpula de 10 μ de diámetro, creciendo únicamente a un lado de los segmentos en las partes medias y apicales. No se observaron cistocarpus maduros.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró únicamente en la boca Lázaro Cárdenas, en el mes de abril de 1983, con una abundancia relativa muy baja (i). Se colectó en la ribera sur de la desembocadura en un pequeño canal de corriente en donde la salinidad oscilaba entre 27-30 ‰ en la zona mesolitoral media, con iluminación de luz directa y sobreada, la temperatura del agua era de 26-27 C y se encontró sobre cubos de concreto.

Asociaciones:

Lithothamnion sp.
R. pacifica

Comentarios:

Debido a que los ejemplares se encontraron únicamente en abril de 1983 y con una abundancia muy escasa, se colectaron solamente dos ejemplares, por lo que las descripciones y medidas que se tienen no son muy completas y no coinciden, o no se pueden comparar, con la diagnosis.

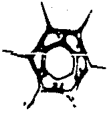
Esta especie había sido reportada como Synsagittaria guadelupensis (Martinell 1982). Sin embargo, en un análisis posterior de las muestras y diagnosis de esta especie (Dawson, 1981), se encontraron contradicciones en el hábito, siendo S. guadelupensis un, aplanado en las partes terminales, más delgado (1.5 cm de ancho) y la ramificación en varios planos; el grosor del talo es ligeramente mayor, lo mismo que las células de la médula (45-70 μ) y con solo 1-2 hileras de células en la corteza. Los cistocarpus no pudieron compararse por no encontrarse estructuras maduras.

Releyendo las diagnosis, y comparándolas con los caracteres que se tienen, los ejemplares colectados podrían pertenecer a la especie S. plebeivillae (también con algunos caracteres discordantes), o a S. johnstonii, con el mismo problema.

Debido a las razones que preceden, se prefirió dejar la especie como sp. por no contar con la información suficiente para tomar una decisión, siendo posible que esta especie se encuentre en mayor abundancia en el lado surino, con lo cual podría realizarse una revisión posterior.

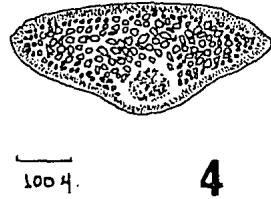
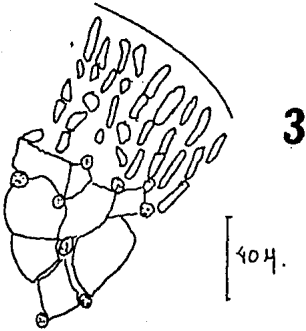
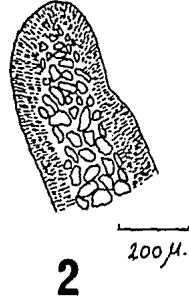
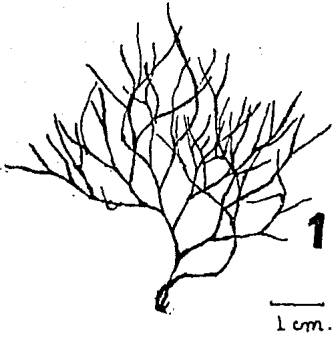
Referencias:

- Dawson (1961a), pg. 251
Martinell, L. (1983), pg. 59



LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia *Phylloporaceae*
Especie *Gymnogongrus* sp.



- 1 - Hábito, mostrando ramificación dicotómica.
- 2 - Corte apical.
- 3 - Detalle de la corteza.
- 4 - Cistocarpo.

Gyngnogrionus martinensis Setchell & Gardner

Localidad: Lázaro Cárdenas

Ostula

Guagua

De: 140, 141, 142, 164,

165, 293, 310

Diagnosis:

Talo de color rojo vino o café rojizo, de consistencia córnea, de 2-15 cm de altura, con varias raas creciendo a partir de un pequeño disco basal de aproximadamente 0.5-1.0 mm de diámetro. Talo ligeramente cilíndrico en la base, aplanándose hacia los ápices; ramificación dicotómica e irregular a intervalos de 0.7-2 cm.; en ocasiones se observan pequeñas proliferaciones en las raas. Segmentos de 1-5 mm de ancho y 250-500µ de grosor. En el corte transversal se observa una sédula de células grandes incoloras de forma isodiamétrica de 70-110µ de diámetro, siendo más pequeños conforme se acercan a la corteza. Corteza formada por pequeñas células arregladas en hileras anticlinales de 3-5µ células de espesor. Cistocarpos saliendo a la superficie a manera de verrugas de 600-100µ de diámetro, encontrándose únicamente en una de las caras de las láminas.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró en las tres desembocaduras, en zonas mesolitoral baja y media, donde la salinidad era de 9-32 ‰, y el impacto del oleaje era directo, de rebote y de lavado, la temperatura del agua de 27-29°C y la exposición a la luz era directa.

De estos datos puede observarse que esta especie tiene gran tolerancia a la salinidad y el golpeo del oleaje, encontrándose también en la zona mesolitoral media y baja. Sin embargo, en lugares donde el impacto del oleaje era directo, se encontró con una talla mucho mayor (15 cm), con una gran abundancia (5), y de color más brillante que en donde el impacto del oleaje era de rebote, siendo en la zona en donde el impacto del oleaje era de lavado, muy escasa, y con una talla muy pequeña.

Sin embargo, el golpeo del oleaje fuerte y directo sólo se encontró en Lázaro Cárdenas, por lo que crece con mucho mayor vigor en esa localidad.

No se observó diferencia entre los niveles de áreas, pero sí se encontró en mayor abundancia en cada una de las desembocaduras en donde la salinidad era de 15-20 ‰, disminuyendo considerablemente en zonas de salinidades mayores o menores.

Asociaciones:

P. hendryiCh. setchelliiG. scryphoraG. variculatorG. titchellaeG. pusillusG. mexicanaR. pacificaL. arcoleE. filiformisI. dictyurusC. pseudocaulicidaA. gracileA. discorphaI. lanellaE. carnea

Comentarios:

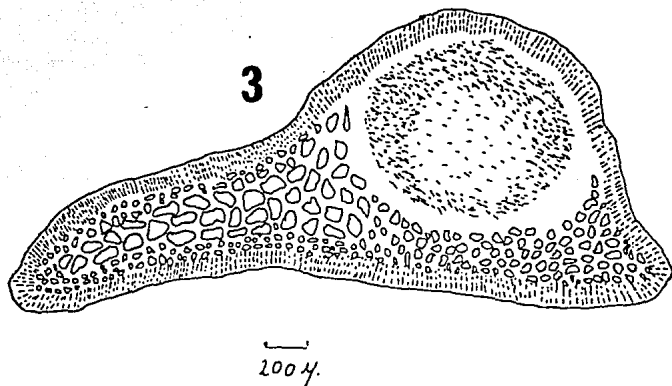
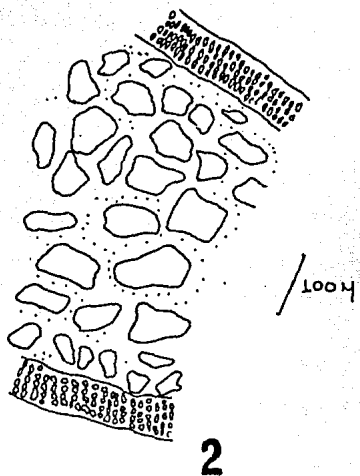
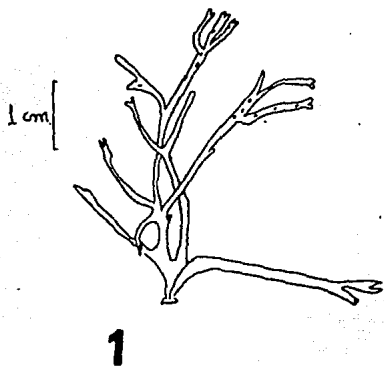
Esta especie presenta fuertes variaciones en talla y ramificación, ya que ésta es irregular. Abbott y Hollenberg reportan una talla de 16 cm y ramificación irregularmente dicotómica, mientras que Dawson la reporta de 2-11 cm., con ramificación dicotómica. Se encontraron en los ejemplares colectados los dos tipos de descripciones y se observó un gradiente entre una y otra.

En cuanto a las medidas, no existen diferencias entre las diagnósis y los ejemplares colectados, sobreponiéndose los rangos.

Referencias:

Dawson (1961a), pg. 252, lín. 39, fig. 2

Abbott y Hollenberg (1976), pg. 506, fig. 455



- 1 - Hábito, mostrando crecimiento a partir de un disco basal y ramificación pseudodicotómica.
- 2 - Corte transversal mostrando corteza y médula.
- 3 - Corte transversal mostrando cistocarpo.

Hynea spinella (C. Agardh) Kurzing

Localidad: Lázaro Cárdenas

De: 164

Diagnosís:

Alga de color rojo-guinda, con talo postrado enrollado sobre sí mismo, de 15mm de altura, forma cilíndrica de 800 μ . de diámetro en las partes medias, agudizándose en las puntas. Ramificación abundante, irregular a lo largo del eje central, con pequeñas ramificaciones secundarias a manera de espinas; en algunos puntos se observan ramificaciones anastomosadas. Crecimiento por una célula apical. En corte transversal se observa una corteza formada por pequeñas células pigmentadas de 10-15 μ . de diámetro y una médula formada por células grandes incoloras de 100 μ . de diámetro que van disminuyendo de tamaño hacia la corteza hasta un tamaño de 25 μ .

No presenta estructuras reproductoras.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró en una proporción muy baja, justamente en la línea de desembocadura en la ribera norte, en donde el golpeo del oleaje era directo y la salinidad de 27-30 ‰, la exposición a la luz era directa, el sustrato de granito y concreto. Zona mesolitoral media.

Asociaciones:

Ch. antennina
G. filicina
G. doryphora
G. cartinensis
G. versicolor
I. dictyurus

Comentarios:

A pesar de que no se encontraron estructuras reproductoras se puede determinar fácilmente la especie por las anastomosis que presenta el talo y el gran número de ramificaciones a manera de espinas que son características de la especie.

Esta especie puede considerarse como típicamente marina con un poco de tolerancia a bajas salinidades, ya que en el lado marino se encontró en una gran abundancia, mientras que en el lado de la desembocadura se encontraron únicamente algunos pocos ejemplares en una sola colecta, no encontrándose en el resto de las colectadas.

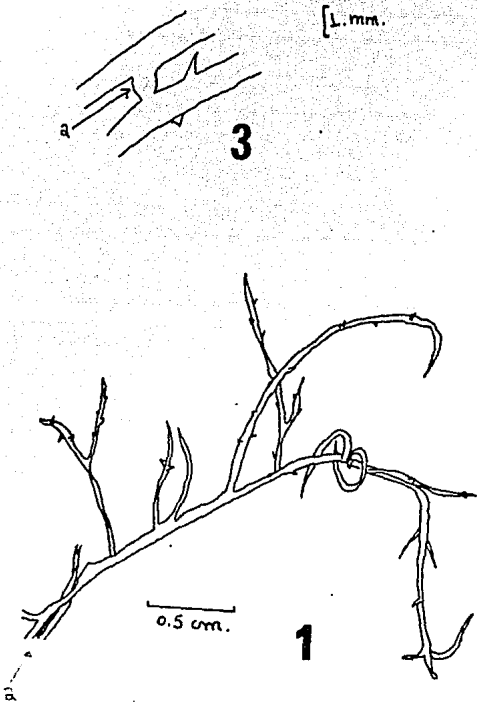
Referencias:

Dawson, Y.E. 1961a, pg. 238, lám. 34, fig. 2
 Dawson, Y.E. 1962, pg. 213
 Cordeiro Marino, 1977, pg. 69, fig. 179-181



LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

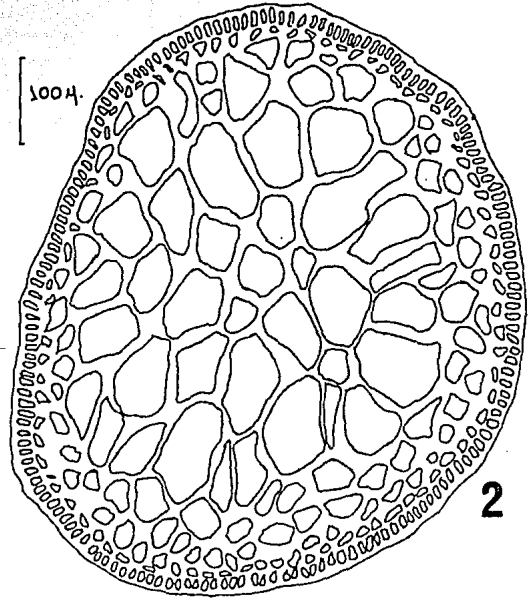
Familia Hypneaceae
Especie Hypnea spinella



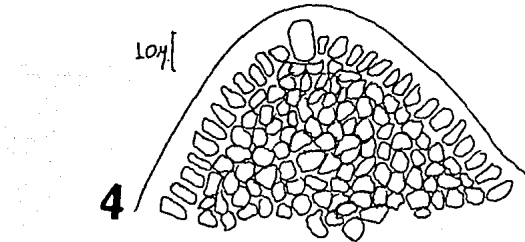
3

[1. mm.]

a



2



4

10 μ

- 1 - Hábito, mostrando una parte anastomosada más oscura. (a)
- 2 - Corte transversal.
- 3 - Detalle de anastomosis (a)
- 4 - Célula apical.

Ceramium hazatispinur Dawson

Localidad: Lázaro Cárdenas

De: 165

Diagnosis:

Talo epifítico de color rojo oscuro, de 1-1.5 cm de alto, creciendo a partir de un eje postrado fijo por rizoides unicelulares, del cual crecen ramas erectas a partir de las células periaxiales que se ramifican de manera subdicotómica, terminando en ápices recurvados con apariencia acorazonada. Ramas con zonas nodales e internodales, largas en las partes basales, acortándose hacia el ápice. Internodos muy frágiles de 250 μ de largo en las partes basales hasta 5 μ en las partes terminales, de 1-1.5 veces el largo de los nodos; nodos de 50 μ de longitud en las partes basales hasta 8-10 μ en las partes terminales y 90-150 μ de diámetro, formados por células periaxiales de forma isodiamétrica de las que parten prolongaciones a manera de espinas de 3 células de largo, que se adelgazan hacia el ápice y se curvan ligeramente hacia abajo, alcanzando una longitud de 30-40 μ de largo, 20 μ de ancho en la parte basal a 2 de diámetro en la punta, dispuestas radialmente en número de 5-6 por nodo. No se encontraron estructuras reproductoras.

Ubicación en la localidad:

Se encontró formando densas maderas sobre Acchiroa mexicana y Grateloupia filicina vs. versicolor, en la punta de la ribera oriental de la boca Lázaro Cárdenas, expuesta al golpeo de las olas. Zona con salinidad de 25-27 ‰, en el nivel de marea mesolitoral alto y medio, dispuesto directamente a la luz, en donde la temperatura del agua era de 29 °C y el golpeo del oleaje indirecto.

Esta especie se encontró presente únicamente en la salida de abril de 1983, no encontrándose en las salidas posteriores.

Asociaciones:

Acchiroa mexicana
Grateloupia versicolor
Grateloupia filicina

Comentarios:

La determinación de esta especie no presentó ningún problema, ya que a pesar de que no encontramos estructuras reproductoras, la zonación y las espinas son típicas y características. Por otro lado, debido a que se encontró como epífita y únicamente en abril de 1983, su distribución en la localidad no es muy clara.

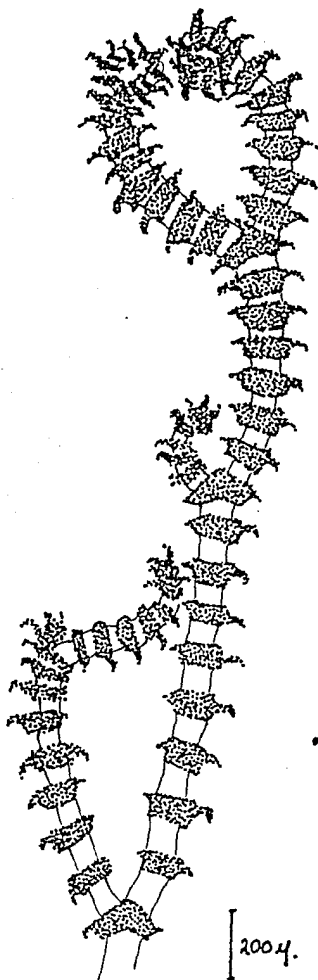
Referencias:

Dawson, Y.E. 1950. pg. 122, lám. 3
 Dawson, Y.E. 1962. pg. 57, lám. 22, fig. 3-4
 Dawson, Y.E. 1963. pg. 57, lám. 22, fig. 2-4.
 Dixon, 1940. pg. 345
 Hollander, 1916. pg. 75, fig. 2

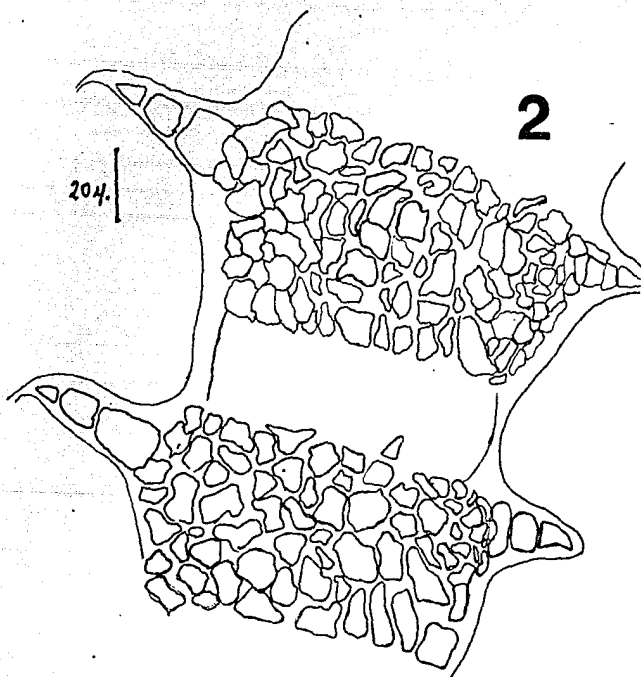


LABORATORIO DE FICOLOGIA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Ceramiaceae
Especie Ceramium hamatispinum



1



2

- 1 - Hábito, mostrando ramificación subdicotómica, ápices acorazonados.
2 - Detalle de ornamentaciones de 3 células de largo y corticación.

Cerasius flaccidus (Kuetzing) Ardissone

Localidad: Lázaro Cárdenas
De: 164, 166, 167

Diagnosís:

Talo epífítico de color rojo claro, de 3 cm de alto, con un eje postrado del cual parten varias ramas erectas, adherido por rizoides unicelulares que terminan en digitaciones, creciendo de las células periaxiales del filamento postrado. Ramificación subdicotómica con terminaciones curvadas hacia adentro en las partes jóvenes; ramas con nodos e internodos que varían en tamaño de acuerdo a lo próximo que se encuentran del ápice, siendo las corticaciones más pequeñas y juntas hacia los ápices. Nodos de 124-165 μ . de diámetro en las partes medias y de 15-34 μ . en las partes apicales; espacios internodales de 1-2 veces más largos que los nodos; más cortos en el ápice que en la base, desde 5 hasta 110 μ . de longitud entre nodo y nodo; nodos divididos en dos partes por una hilera de células grandes de 20 μ . de diámetro, de forma isodiamétrica, observándose en la parte basal del nodo de 2-3 hileras de células pequeñas alargadas horizontalmente y en la parte terminal varias hileras de células pequeñas. Tetrasporangios producidos acropetalmente a partir de las células periaxiales, de forma redonda, de 30 μ . de diámetro, tetraédricamente divididos, encontrándose de 3-6 μ . por nodo. Cistocarpio globoso de 150-200 μ . de diámetro, terminal, rodeado por pequeñas ramas curvadas.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró ampliamente distribuida en Lázaro Cárdenas en la zona en que la salinidad oscilaba entre 15-27 ‰, formando pequeños tufos sobre Aschiroa mexicana y Tayloriella dictyurus.
Temperatura del agua, 28-29 C.
Impacto del oleaje,
Exposición a la luz, directa.
Nivel de marea,

Asociaciones:

Aschiroa mexicana
Tayloriella dictyurus

Cosentarios:

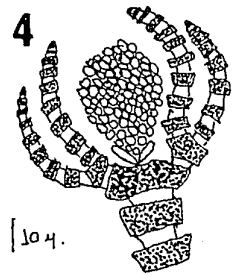
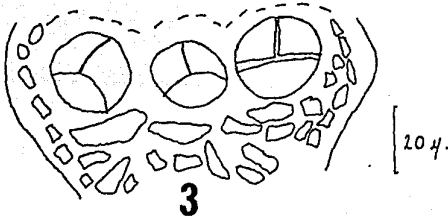
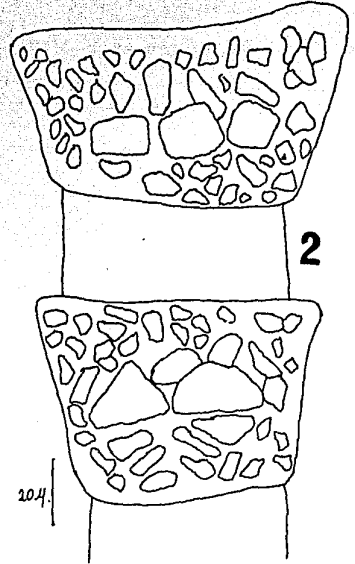
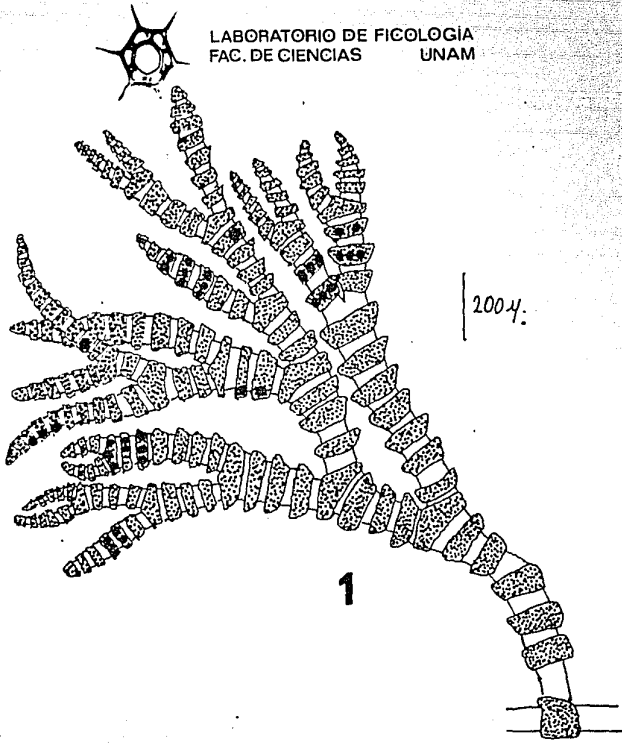
Esta especie ha sido reportada como Cerasius taylorii por muchos autores, pero cayó en sinonimia en 1962, por lo cual hay pocos autores que reportan la especie flaccidius; sin embargo, está ampliamente distribuida en el Pacífico mexicano y por la descripción es la misma que reporta Abbott (1974) para cuerpos de agua salobre en Hawaii. Las células grandes que dividen a los nodos en una parte basal de 2-3 hileras de células y en una parte terminal de varias hileras, es característica de la especie.

Referencias:

Abbott, I.A. 1974.
Womersley, 1978, pg. 274, fig. 4A-D; 14E-H
Dawson, V.E. 1962, pg. 65, lín. 26, fig. 31-33
Dawson, V.E. 1963 pg. 65, lín. 26, fig. 1-3

LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia: Ceramiaceae
Especie: Ceramium flaccidum



- 1 - Hábito, mostrando ramificación subdicotómica, ápices y distribución de esporangios.
- 2 - Detalle de corticación, mostrando una hilera de células grandes.
- 3 - Tetrosporangios.
- 4 - Cistocarpo.

Polysiphonia hendryi Gardner

Localidad: Lázaro Cárdenas

De: 143

Diagnosís:

Talo de color rosado de 0.5-1 cm de altura, epífito, creciendo a partir de un eje postrado de 80-130 μ de diámetro, fijo por rizoides unicelulares que terminan en lobulaciones y parten de las células pericentrales. Del eje postrado crecen raas erectas corticadas de 200-300 μ de diámetro y otras pequeñas de crecimiento determinado. Ramificación radial secundaria y terciaria, terminando en ápices corimbosos. En el corte transversal se observan 9 células pericentrales. Tricoblastos abundantes creciendo 2 por segmento en las partes terminales, asociados en origen con las últimas ramificaciones, encontrándose en la parte axilar de éstas, ramificados irregularmente principalmente en la base, de 600 μ o más de longitud. Cistocarpos numerosos sésiles de forma ovoide, creciendo a lo largo de todo el talo, de 230-250 μ de diámetro.

Ubicación en la localidad:

Los ejemplares colectados se encontraron epifitando a Gymnogongrus martinensis, en la zona donde la salinidad era de 25 ‰, el nivel de marea mesolitoral medio, el impacto del oleaje directo, y la exposición a la luz directa.

Asociaciones:

G. martinensis

Comentarios:

La taxonomía de Polysiphonia se basa principalmente en la ausencia/presencia de tricoblastos, el número de células pericentrales, el tipo de ramificación y la ausencia/presencia de corticación. La diagnosís de esta especie coincide bastante bien con los ejemplares colectados, excepto en el número de células pericentrales. Para esta especie están reportadas de 10-24 células pericentrales, mientras que las muestras revisadas presentaban un número 9.

Sin embargo, las claves separan en especies que presentan de 5-6 células pericentrales o de un número mayor de 7, y el resto de las especies que presentan un número mayor de 7 difieren en el tipo de ramificación y medidas de los ejemplares encontrados, razón por la cual considero que los ejemplares encontrados pertenecen a P. hendryi.

Referencias:

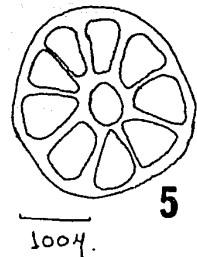
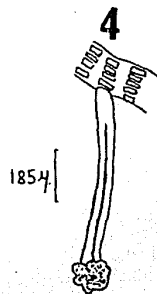
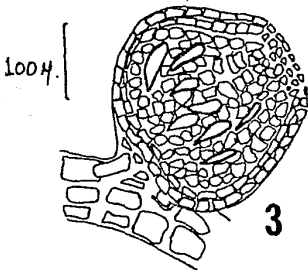
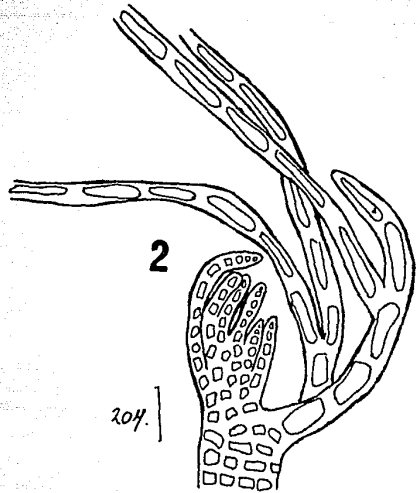
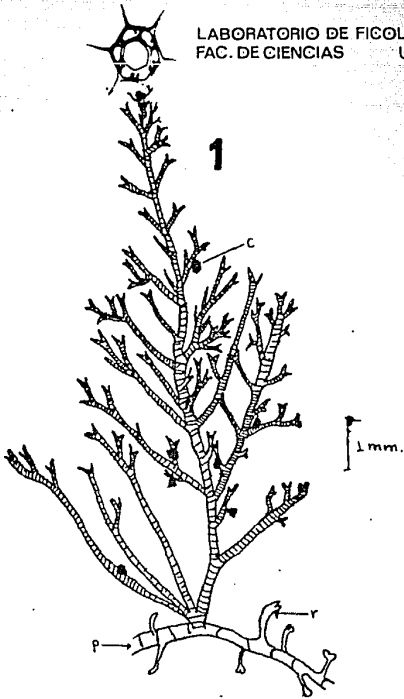
Dawson, Y.E. 1961b. pg. 354, pl. 2, fig. 3

Hollenberg, 1944. pg. 482.

Hollenberg, 1942b.

LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Rhodomelaceae
Especie Polysiphonia hendryi



- 1 - Hábito, mostrando crecimiento a partir de un talo postrado (p), ramas de crecimiento determinado (r), ramificación radial y distribución de cistocarpos (c).
- 2 - Parte apical con tricoblastos.
- 3 - Cistocarpo.
- 4 - Rizoide unicelular.
- 5 - Corte transversal con 9 células pericentrales.

Polysiphonia pacifica Hollenberg

Localidad: Lázaro Cárdenas

De: 128, 141, 167

Diagnosís:

Alga epífita de color violáceo con ejes creciendo a partir de un eje postrado de 50-60 μ de diámetro, el cual está fijo por rizoides unicelulares terminados en lobulaciones que crecen a partir de las células pericentrales. A partir del eje postrado salen ramos erectos de 3-4 cm de altura y 50-90 μ de diámetro, muy delicados, de ramificación simpodial, terminando en ápices muy finos, en ocasiones las últimas ramificaciones están curvadas hacia adentro; la mayoría de los filamentos presentan una constricción en las partes terminales, células de 1-1.5 veces más largas que anchas en las partes basales y de 2-1 veces más anchas que largas en las partes terminales. En el corte transversal se observan 4 células pericentrales. Tricoblastos ausentes. No se observaron estructuras reproductoras.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se colectó en ambas riberas de la desembocadura Lázaro Cárdenas, epífita sobre Tayloriella dictyurus, G. filicina, G. multiphylla y A. mexicana, en zonas donde la salinidad era de 15-25 ‰, la exposición a la luz era directa, el nivel de carez mesolitoral alto y medio, el impacto del oleaje de rebote y la temperatura del agua de 27-30 C.

Asociaciones:

T. dictyurus
G. filicina
G. multiphylla
A. mexicana

Comentarios:

En los ejemplares encontrados se observó que curvos de los ejes principales y algunas ramas presentan una constricción hacia la parte terminal. Esta característica no es descrita en la bibliografía, por lo que posiblemente sea una variación que se presenta en la localidad o simplemente no ha sido reportada; sin embargo, se puede decir que es característica de los ejemplares revisados y que no ha observado en otras especies de Polysiphonia, por lo que sería interesante hacer un estudio o revisión de otros ejemplares de esta especie.

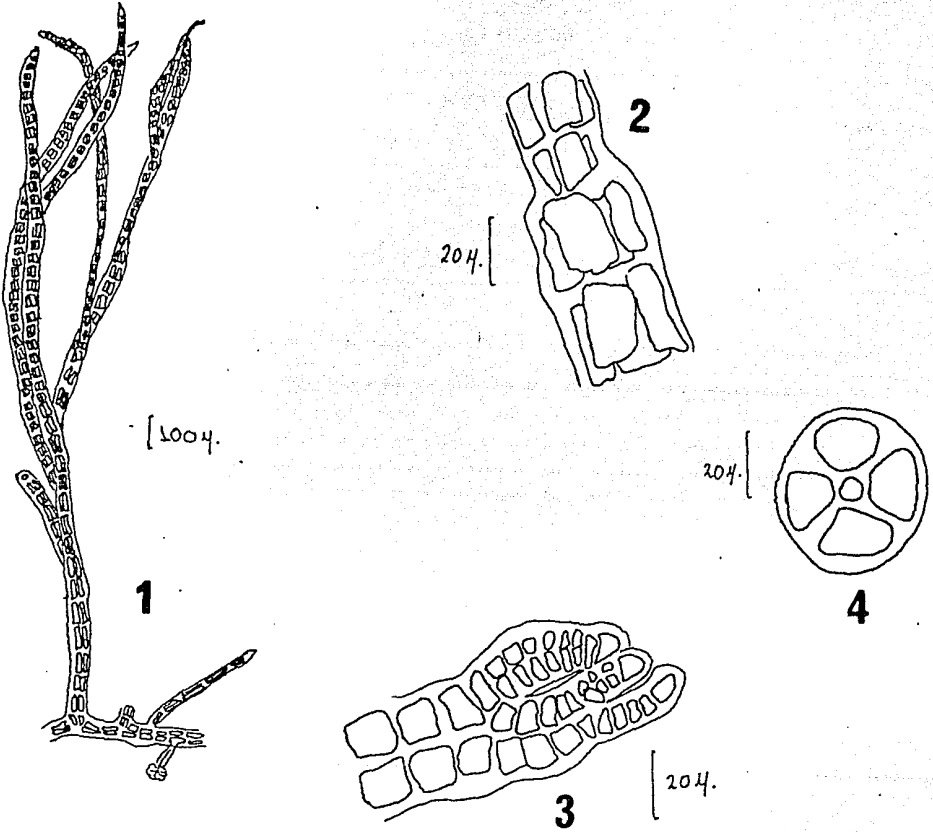
Referencias:

Hollenberg (1942), pg. 777, fig. 2-3-12-13
 Dawson (1961b.), pg. 762
 Abbott y Hollenberg (1976), pg. 489
 Hollenberg, 1949a.



LABORATORIO DE FICOLÓGIA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Rhodomelaceae
Especie *Polysiphonia pacifica*



- 1 - Hábito, mostrando crecimiento a partir de un eje postrado, tipo de ramificación y rizoides unicelulares.
- 2 - Constricción en la terminación de las ramas.
- 3 - Parte apical.
- 4 - Corte transversal, mostrando las 4 células pericentrales.

Polysiphonia sonrensis Hollenberg

Localidad: Lázaro Cárdenas

De: 167

Diagnosís:

Alga de color rojizo, epífita creciendo en tufos densos de 0.5-1 cm de altura, sobre el hospedero, crecimiento a partir de un eje postrado de 90-150 μ de diámetro, fijo por rizoides unicelulares que terminan en lobulaciones que crecen en la parte externa de las células pericentrales. A partir del talo postrado nacen ramificaciones no corticadas erectas, de 90-100 μ de diámetro, que se van adelgazando hacia los ápices, cediendo las últimas de 30-40 μ de diámetro. Segmentos de 1.5-2 veces más anchos que largos, excepto en las partes basales en donde son cuadrados o ligeramente más largos, excepto en las partes basales en donde son cuadrados o ligeramente más largos que anchos. Ramificación pseudodicotómica, formando ángulos agudos con el eje medio. En el corte transversal se observan 4 células pericentrales. Tricoblastos creciendo de la 8a. a la 5a. célula apical, ramificados dicotómicamente, muy delgados, de 2-3 μ de diámetro y 30-100 μ de longitud. Cistocarpos terminales de forma globosa, de 180-200 μ de diámetro, creciendo de las células pericentrales.

Ubicación en la localidad:

Los ejemplares fueron colectados en la ribera occidental de la boca Lázaro Cárdenas, en donde la salinidad era de 15 ‰, el impacto del oleaje de rebote, la iluminación directa en el nivel de marea mesolitoral media, se encontraban epifitando a Grateloupia filicina. Se encontró a su vez muy epifitada por E. carnea y diatomeas.

Asociaciones:

E. filicina

Comentarios:

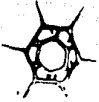
Los ejemplares colectados se ajustan bastante bien a las diagnosís que se dan en la bibliografía, excepto en las medidas del talo que da Dawson, reportando él una altura de 3-4 cm y los ejemplares más grandes revisados miden 1 cm.

Otra diferencia es que esta especie se encontró epífita (posible razón por la cual la talla fue menor), no estando reportada esta característica en la bibliografía.

Referencias:

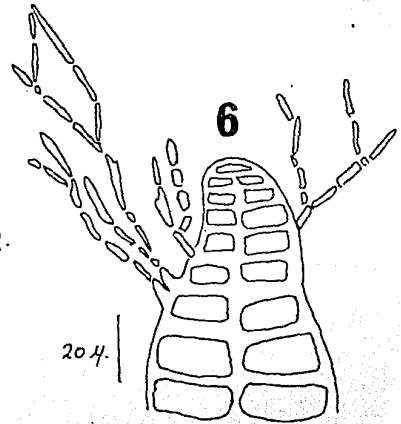
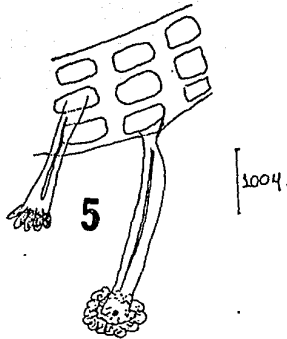
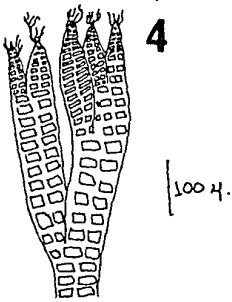
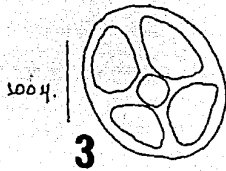
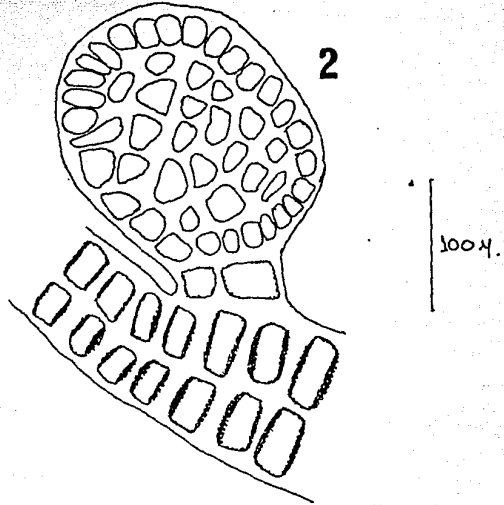
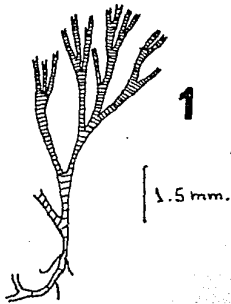
Hollenberg, 1942, pg. 779, lám. 5, fig. 29

Dawson, V.E. 1951b., pg. 365, lám. 5, fig. 2



LABORATORIO DE FICOLÓGIA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Rhodomelaceae
Especie Polysiphonia sonorensis



- 1 - Hábito, mostrando ramificación pseudodicotómica y crecimiento a partir de un eje postrado.
- 2 - Cistocarpio.
- 3 - Corte transversal, mostrando 4 células pericentrales.
- 4 - Detalle de parte apical.
- 5 - Talo postrado con rizoides unicelulares.
- 6 - Tricoblastos ramificados dicotómicamente.

Tayloriella dictyurus (Agardh) Kylin

Localidad: Lázaro Cárdenas
Ostula
Guagua

De: 141, 167, 168, 290, 297,
312, 291, 293, 298, 310.

Diagnosis:

Talo polisifónico de 1.5-4 cm de alto y 180-200 μ de diámetro, de color rojo oscuro, creciendo a partir de un eje postrado, fijo por rizoides unicelulares terminados en lobulaciones, del cual parten ejes erectos simples o ramificados con pequeñas ramitas de crecimiento determinado, arregladas en espiral, que alcanzan 1cm de longitud y 80-90 μ de diámetro en las partes medias; en la parte apical las ramas se curvan hacia adentro y se tornan delgadas. Tetrasporangios en las ramas terminales en series de 4-6, uno por segmento, de 25 μ de diámetro. Espermatis largos de 150-200 μ de longitud y 30-50 μ de diámetro, creciendo en las partes apicales. Cistocarpos ovoides en las ramas terminales, de 150-300 μ de diámetro. En el corte transversal se observan 9 células pericentrales.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró en las tres desembocaduras en gran abundancia en la zona mesolitoral media y baja en donde la salinidad era de 16-32 ‰ y el impacto del oleaje era directo, de rebote y de lavado; la temperatura del agua entre 27 y 29°C y la exposición a la luz directa.

Se encontró en mayor abundancia y con una talla mayor en lugares donde la salinidad era más alta, de 25 ‰ en adelante y el impacto del oleaje era de rebote. Se observó que en salinidades más bajas y con las mismas condiciones mesológicas, esta especie era reemplazada por Gelidium pusillum, la cual se encontraba en salinidades altas, aunque estas especies no se excluyen totalmente entre sí.

Asociaciones:

<u>Ch. antennina</u>	<u>A. virgatula</u>
<u>E. filicina</u>	<u>G. pusillum</u>
<u>G. multiphylla</u>	<u>A. mexicana</u>
<u>G. martinensis</u>	<u>P. pacifica</u>
<u>G. versicolor</u>	<u>E. intestinalis</u>
<u>G. mitchellae</u>	<u>L. accola</u>

Comentarios:

Por el momento, existen problemas en la delimitación de los géneros Brycoladia y Tayloriella.

Para Kylin (1956), la diferencia entre estos géneros es que Brycoladia presenta ramificación endógena y puede presentar tricoblastos, mientras que en Tayloriella la ramificación es exógena y nunca presenta tricoblastos.

Joly (1963) menciona que, además de esto, Tayloriella presenta los tetrasporangios arreglados linealmente en las últimas ramas, mientras que en Brycoladia están dispuestos radialmente, lo cual se contrapone con Kylin (1956), quien menciona que en estos casos están arreglados linealmente.

Por otro lado, Dixon (1973) menciona que los parafises son estructuras efímeras y en las especies para las que han sido reportadas, varían en frecuencia y aparición y fluctúan con las condiciones estacionales, por lo cual probablemente estas estructuras se desarrollan como respuesta a ciertas condiciones ambientales como exceso de luz.

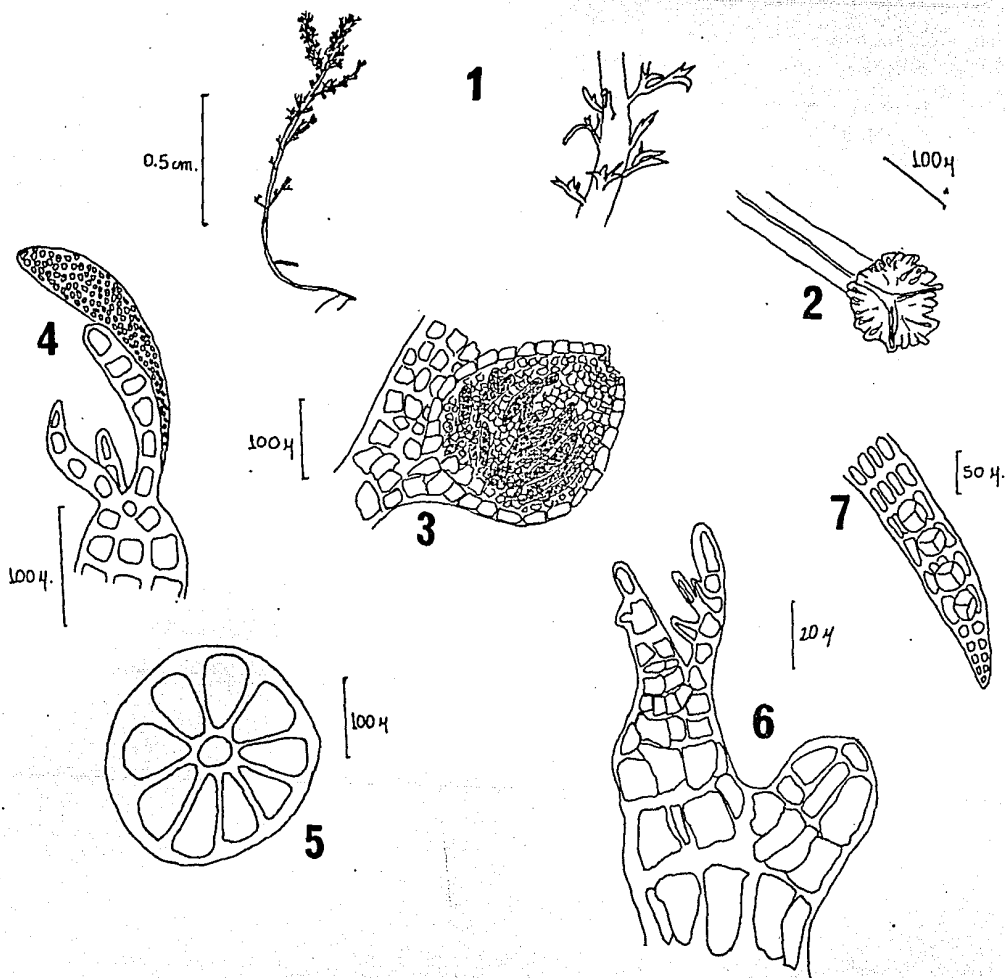
Con base en lo anterior, con respecto a la disposición de los tetrasporangios no existe un consenso, por lo que es un carácter que no puede usarse por el momento para esta delimitación, lo mismo que el criterio de ausencia/presencia de parafises, ya que la ausencia de ellos no descarta la presencia, lo que aunado a la posibilidad de que sea un carácter ambiental poco constante, descarta por el momento este carácter como de peso, quedando únicamente el tipo de ramificación exógena o endógena.

Con base en este carácter, además de que los ejemplares encontrados presentaron tetrasporangios lineales y ausencia de parafises se consideran los ejemplares como del género Tayloriella, no sin pensar que posiblemente las variaciones entre géneros no sean suficientes para considerarlos como distintos, lo cual requiere de otros estudios sobre variaciones, ciclos de vida, etc.

Por lo que respecta a la delimitación de la especie, no existió ningún problema, ya que los caracteres de la diagnosis revisados coinciden con los ejemplares colectados.

Referencias:

- Dawson (1963), pg. 416, lám. 4, fig. 5; lám. 11, fig. 4
 Kylin (1956), pg. 505
 Joly (1963), pg. 416, 417
 Dixon (1973), pg. 37



- 1 - Hábito, tipo de ramificación y distribución radial de las ramificaciones.
- 2 - Rizoide, mostrando la parte de fijación.
- 3 - Cystocarp.
- 4 - Spermatios.
- 5 - Corte transversal, mostrando 9 células pericentrales.
- 6 - Parte apical.
- 7 - Disposición de los tetrasporangios.

Giffordia mitchellae (Harvey) Hanel

Localidad: Lázaro Cárdenas
Ostula
Guagua

De: 313, 255, 249

Diagnosis:

Talo filamentososo, gregario, creciendo en tufos y en ocasiones formando grandes tapetes sobre rocas o en otras plantas, de color café-amarillento, de una altura de 0.5 a 2 cm, fijas por rizoides ramificados, los cuales se entrelazan entre sí formando, en ocasiones, una base rizoidal.

Filamentos erectos muy ramificados, ramificación irregular; crecimiento intercalar. Células de forma rectangular de 20-40 μ de diámetro y 70-90 μ de longitud en las partes medias, o de barril en las partes terminales de 5-15 μ de diámetro y 30-50 μ de longitud. Cloroplastos discoides numerosos, esparcidos por toda la célula, en ocasiones tienen aspecto de banda, pirenoides numerosos. Células terminales obtusas o agudas de aproximadamente 10 μ de diámetro.

Esporangios de 35-50 μ de largo y 15-30 μ de ancho, de forma ovalada o cilíndrica, con ápices obtusos por lo general sésiles y en ocasiones con un pedicelo muy corto. Ubicados casi todos en la parte axial de las ramas o si no en la cara interna de éstas, viendo hacia el eje medio.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró en las tres localidades en salinidades de 16-32 ‰ en el nivel de marea mesolitoral media, en zonas de lavado en donde la luz era directa y la temperatura del agua de 28-29°C.

Se encontró casi en igual abundancia en las tres desembocaduras, aunque en un poco mayor en boca Guagua bajo las condiciones antes mencionadas.

Se encontró en las tres localidades estrechamente asociada con A. virgatula formando matas mezcladas.

Asociaciones

Ch. antennina
G. martinensis
G. filicina
C. pseudopulchra
A. cecicana
T. dictyurus
A. virgatula
G. pusillum
B. laevis
G. coryphora
J. tenella

Comentarios:

Existe una gran confusión en la delimitación de los géneros Giffordia y Ectocarpus, ya que ambos consisten en filamentos uniseriados ramificados con crecimiento intercalar y gametangios y esporangios laterales o terminales. Para Joly (1967) y Schnetter R. (1976), la diferencia estriba en el tipo de cloroplasto siendo para Giffordia numerosos y discoides para Ectocarpus en forma de cinta simples o ramificados. Para Cardinal (1964), Ectocarpus tiene pocos cloroplastos en forma de cinta, los que pueden estar interrumpidos por numerosos pirenoides, mientras que Giffordia tiene muchos cloroplastos discoides en bastoncillos más largos cada uno con un pirenoide.

Para Misra (1966), Ectocarpus tiene esporangios uni- o pluriloculares que crecen lateralmente o terminales y los gametangios producen isogametos, mientras que en Giffordia la diferencia estriba en que los gametangios producen anisogametos y la forma del cloroplasto no tiene importancia.

En los ejemplares revisados la forma del cloroplasto era discoidal, pero en ocasiones se veían como cintas, posiblemente por la disposición de los cloroplastos discoidales, de cualquier manera este carácter no pudo ser utilizado para la delimitación del género. Por otro lado, no se pudo observar gametangios, por lo que el carácter que utiliza Misra tampoco pudo ser utilizado. Por esta razón, para la delimitación de la especie se revisaron las especies de ambos géneros, las cuales no presentan tantos problemas y se decidió la especie. Por otro lado, las características de la especie a excepción de la forma del cloroplasto, coincide con la bibliografía, no existiendo gran diferencia en los distintos caracteres.

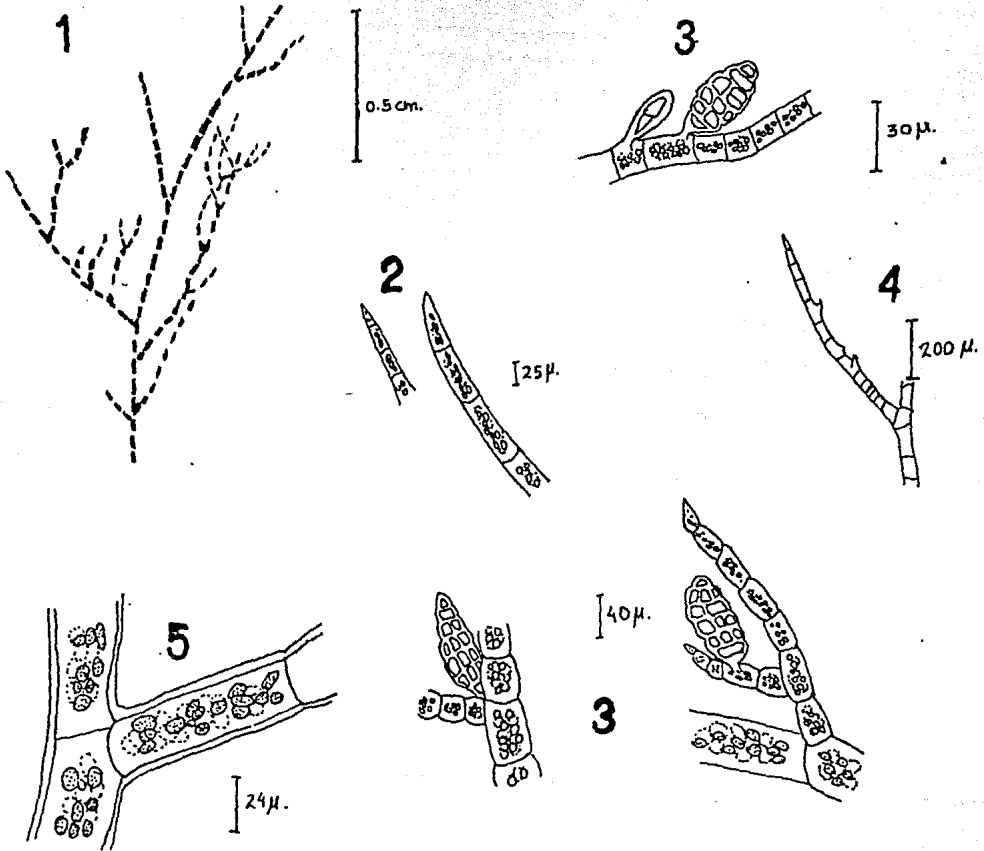
Referencias:

- Cardinal, A. 1964. pg. 45-47. fig. 23, A-D.
 Joly, 1967. pg. 153-154. fig. 3, 44. 4
 Misra, J.N. 1966. pg. 91-93. fig. 43.
 Schenettre, R. 1976



LABORATORIO DE FICOLÓGIA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Ectocarpaceae
Especie: Giffordia mitchellae



- 1 - Hábito
- 2 - Célula apical
- 3 - Forma y disposición de plurangios
- 4 - Rama. (crecimiento intercalar)
- 5 - Detalle del cloroplasto (discoide).

Ralfsia pacifica Hollenberg

Localidad: Lázaro Cárdenas

De: 146

Diagnosis:

Talo costroso de color café rojizo, de textura suave, que crece como pequeños manchones o tapetes de forma casi circular, de 1-20 o más cm de diámetro, con pequeñas lobulaciones. Fuertemente adherido al sustrato sin rizoides. Delgado de 0.4-0.7 mm de espesor. En el corte transversal se observan dos zonas: la basal, con células largas en arreglo semicircular, de 8-12µ de diámetro y de 1.5-5 veces más largas que anchas; y la zona superior, células de forma cuadrada, mucho más pequeñas que las primeras, arregladas linealmente, de 7-8µ de diámetro y 1-1.5 veces más largas que anchas.

El cloroplasto es simple parietal. Unangios en forma de globo, de 50-80µ de longitud y 15-20µ de diámetro, sésiles en la base de los parafises. Parafises de 80-150 de longitud y 5-6 de diámetro, con células más cortas en la parte basal y elongándose hacia el ápice.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró en la desembocadura Lázaro Cárdenas, en ambas riberas, cerca de la línea de desembocadura en donde la salinidad oscilaba entre 25-30 ‰ y la temperatura del agua era de 27-29° C.

Se colectó en lugares principalmente sombreados y protegidos al impacto fuerte del oleaje, siendo éste de rocío o lavado, en el nivel de marea mesolitoral alta y media sobre los cubos de concreto y las rocas de granito.

Asociaciones:

A. mexicana
T. dictyurus
Litophyllum sp.
Ch. antennina
B. guadalupensis
G. filicina
B. mitchellae
A. virgatula
G. pusillum
G. multiphylla
Spongoscopus sp.

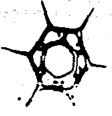
Comentarios:

En esta especie no se presentaron problemas de determinación, ya que tanto las semillas como el hábito correspondiente a la diagnosis que presentan Abbott y Hollenberg. No se utilizaron otras claves, ya que las que se tienen no corresponden a la zona del Pacífico y las especies reportadas no coinciden con las reportadas para esta zona.

Ralfsia pacifica está reportada para México en zonas rocosas en el nivel de marea mesolitoral y supralitoral.

Referencias:

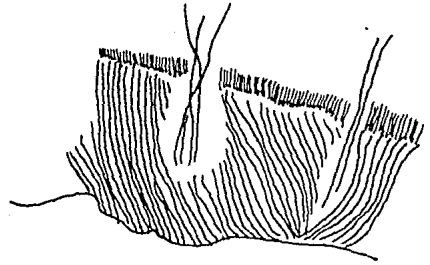
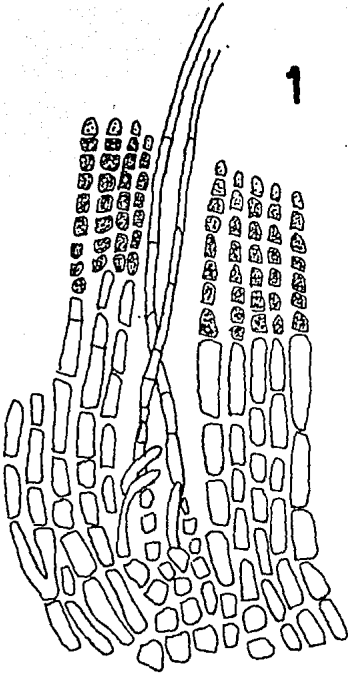
Abbott y Höllenberg ,1976.pg.167.fig 135.



LABORATORIO DE FICOLÓGIA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Ralfsiaceae

Especie Ralfsia pacifica



1 - Células basales, superiores, unangios y parafises

2 - Diagrama del corte transversal

Protodera sarinus, Reinke

Localidad: Lázaro Cárdenas

De: 238

Diagnosis:

Talo costroso, formando parches muy delgados de color verde claro, fuertemente adheridos al sustrato, de una célula de espesor. La costra tiene una apariencia parenquimatosa, células con arreglo irregular en el centro, alineándose hacia las márgenes. No presenta pelos ni setas observándose la superficie bastante homogénea.

Células con cloroplasto laminar con un pirenoide. En vista superficial las células son de forma irregular de 6-12µ. de diámetro. En corte transversal se observan un poco más cuadradas con un diámetro ligeramente mayor de 8-14µ. que en vista superficial.

Ubicación en la localidad:

Esta costra crece bastante abundante en la zona mesolitoral alta por encima de la película de Lyngbya aestuarii y Nitzschia linearis. Únicamente en la ribera oriental de la boca Lázaro Cárdenas. Se encontró en donde la salinidad era entre 6-10 ‰, el impacto del oleaje de rofo y la exposición a la luz directa.

Asociaciones:

E. flexuosa
L. aestuarii
N. linearis
Pyssonellia sp.

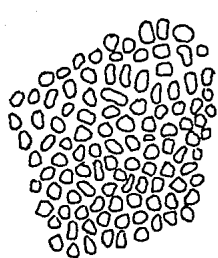
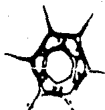
Comentarios:

En esta especie no se presentó ningún problema en la determinación, porque no existe información suficiente acerca del género y en él se encuentran únicamente 2 especies, P. sarinus y P. polyrhizus, las cuales difieren en el número de células de espesor y en el tamaño de estas células.

Sin embargo creo que es necesario obtener mayor información acerca de este género en cuanto a sus caracteres morfológicos, así como en cuanto a su ecología y distribución, ya que los caracteres que se tocan en cuenta son poco claros.

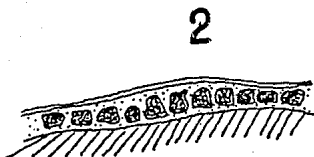
Referencias:

Taylor, W.R. 1972. pg. 51-52.



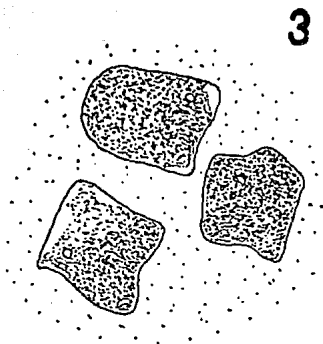
1

10 μ.



2

10 μ.



3

10 μ.

1 - vista superficial (arreglo celular)

2 - Corte transversal

3 - Vista superficial (tipo de cloroplasto)

Enteromorpha flexuosa (Roth) Ag.

Localidades: Lázaro Cárdenas
 Guagua
 Ostula
 De: 309, 255, 294

Diagnosís:

Talo tubular de color verde pasto, gregario, fijo al sustrato por rizoides, de 2-40 cm de altura y de 96-480 μ de diámetro. Base cilíndrica aplanándose hacia el ápice. Simple sólo con muy pocos filamentos ramificados.

Las células en vista superficial se encuentran arregladas en hileras longitudinales, con forma ligeramente alargada o cuadradas. Cloroplasto simple en forma de copa y con 2-4 pirenoides (por lo general 3).

Células en vista superficial: 6-12 μ de diámetro y 7-20 μ de longitud.

En el corte transversal el talo de 15-20 μ de espesor y las células miden de 9-10 μ de ancho y de 12-22 μ de largo.

En los ejemplares revisados no se encontraron estructuras reproductoras.

Ubicación en la localidád:

Los ejemplares colectados en las tres desembocaduras se encontraron en la zona mesolitoral alta y en Lázaro Cárdenas en la mesolitoral media en donde el impacto del oleaje variaba desde zonas de lavado y suave hasta lugares con agua casi estancada, y en un rango de salinidad de 3-22 ‰, la exposición a la luz era directa y la temperatura del agua de 27-29°C. Se colectaron fijas sobre rocas, arena y cantos rodados.

Fue en Lázaro Cárdenas en donde se encontró con una talla mucho mayor, aunque la abundancia era la misma que en las otras dos desembocaduras.

Las condiciones en las que alcanzó una talla de 30 cm fue donde el agua estaba casi estancada, la salinidad era aproximadamente de 11 ‰ y el sustrato era arenoso con algunos cantos rodados, con lo cual es posible pensar que esta especie alcanza longitudes mayores cuando el golpeo del oleaje no es tan fuerte; sin embargo, la abundancia fue la misma, y el color era mucho más brillante en zonas donde el impacto del oleaje era más fuerte. Por esta razón, por el momento es difícil decir cuáles son las condiciones de crecimiento óptimo, ya que cuando la talla es mayor el color y la apariencia no son tan vigorosos.

Asociaciones:

E. intestinalis

N. linearis

P. marinus

C. albida

Ch. antennine

Pyrosonekia sp.

Comentarios:

La especie E. flexuosa presenta problemas de delimitación con E. tubulosa. Scagel (1966) las trata como especies distintas, sin embargo, no da la diagnosis de E. flexuosa y la trata, en ocasiones, como sinónima de E. tubulosa. Abbott y Hollenberg (1976) tratan a E. tubulosa como sinónimo de E. flexuosa.

La diagnosis y las medidas que da Scagel de E. tubulosa son las mismas que dan Abbott y Hollenberg para E. flexuosa, por lo que puede pensarse que realmente se trata de la misma especie. En este trabajo se optó por E. flexuosa, en primer lugar, porque el trabajo de Abbott y Hollenberg es más reciente, por lo que es más probable que exista una revisión más fina. En segundo lugar, Scagel reporta E. tubulosa para zonas rocosas en donde el nivel de marea es mesolitoral bajo, y Abbott y Hollenberg reportan E. flexuosa sobre rocas, epifitas, sobre arena o lodo o flotando libremente, lo cual coincide mucho más con los ejemplares que se encontraron.

Referencias:

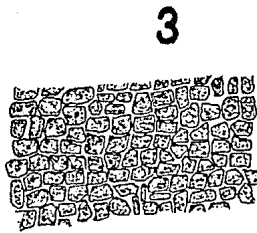
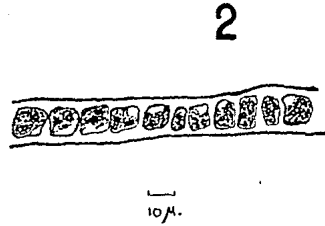
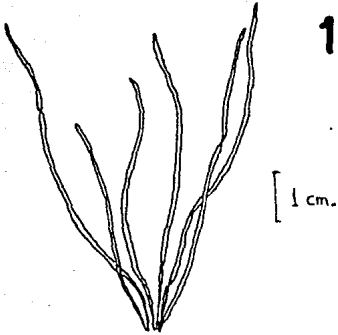
- Abbott & Hollenberg. 1976. pg. 76. fig. 30
 Scagel. 1966. pg. 56, pl. 27. fig. F. 6.
 Taylor, W. R. 1972. pg. 61



LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Ulvaceae

Especie Enteromorpha flexuosa



1 - Hábito

2 - Corte transversal

3 - Vista superficial

Enteromorpha intestinalis (L.) Link

Localidades: Lázaro Cárdenas

Ostula

Guagua

De: 247, 255, 257, 293, 300, 309

Diagnosis:

Talo de color verde amarillo, gregario o solitario, fijo al sustrato por pequeños discos basales de 5-8(15) cm de altura y 1-2 mm de ancho. Filamentos más o menos cilíndricos en la base aplanándose y echándose hacia el ápice. Algunos (muy raros) presentan una ramificación en la parte basal. Bordes de los filamentos con múltiples pliegues y constricciones, aunque algunos filamentos son lisos. Células arregladas en hileras longitudinales en los márgenes y parte basal, pero sin un arreglo definido en la parte media y alejada de la base, de forma cuadrada o irregular de 10-20µ de diámetro, más pequeñas en la base que en el ápice. Cloroplasto simple en forma de copa generalmente con un pirenoide aunque puede haber de 2-3.

En el corte transversal del talo se observa que las partes apicales (25µ) son más delgadas que las basales que miden aproximadamente 35µ. Las células se ven cuadradas de 18-20 de lado.

En los ejemplares revisados no se encontraron estructuras reproductoras.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró en las tres localidades estudiadas en un rango de salinidad de 5-22 ‰ en las zonas mesolitoral alta y mesolitoral media, en donde el impacto del oleaje era suave o con efecto de lavado. Siempre en condiciones de luz directa y en un rango de temperatura de 27-29 C.

Se encontró en mayor abundancia en la desembocadura Lázaro Cárdenas. Sin embargo, la talla y color del talo fue más o menos constante en todas las localidades. En donde se encontró con mayor abundancia y con un color más brillante fue en zonas en donde la salinidad variaba (por lo que la salinidad no fue un factor determinante), pero el nivel de la marea e impacto del oleaje eran la zona mesolitoral alta con oleaje suave.

El golpe de vista de esta especie en la desembocadura Ostula y en la de Huahua, en ocasiones era muy similar al de Ch. antennina.

Asociaciones:

E. flexuosaCh. antenninaN. linearisP. marinaL. aestuariiC. albidaG. filicinaI. dictyurusG. mitchellaeA. virgatula

Comentarios:

Los ejemplares colectados se ajustan a las descripciones dadas por los autores tanto en medidas como en los ambientes en los que se encontraron.

Referencias:

Abbott & Hollenberg. 1976. pg. 76. fig. 31.

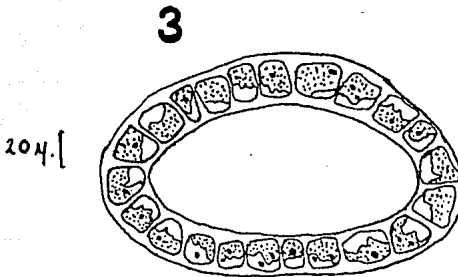
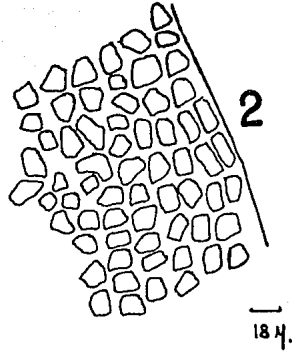
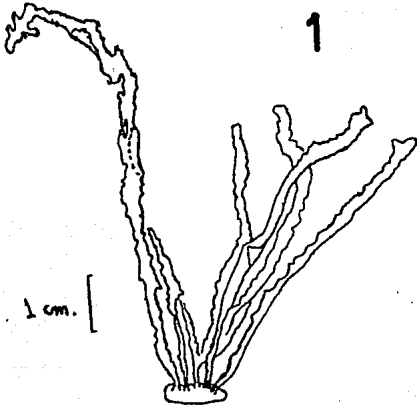
Scagel 1966. pg. 49. pl. 2B, fig. C y 26, fig. A.a, 27. fig. A-E



LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Ulvaceae

Especie Enteromorpha intestinalis



1 - Hábito

2 - Arreglo de las células en vista superficial

3 - Corte transversal

Enteromorpha crinita (Roth) Sagardh

Localidad: Lázaro Cárdenas

De: 246

Diagnosís:

Talo de color verde pasto, solitario, fijo al sustrato por rizoides. Altura del talo 0.5-1.0 cm y 60-100 μ de diámetro. Filamentos cilíndricos muy ramificados. El tamaño de las ramificaciones varía desde muy largas con un diámetro muy parecido al eje principal y con varias hileras de células, hasta ramas muy finas y pequeñas que parecen espinas y consisten en hileras de células uniseriadas. Algunas de las ramas más largas y multiseriadas se tornan uniseriadas en el ápice.

Células arregladas en hileras longitudinales de forma cuadrada o rectangular, de 9-13 de largo y 6-11 μ de ancho.

Cloroplasto simple en forma de copa generalmente con uno y en ocasiones con dos pirenoides.

En el corte transversal el espesor del talo es de 18-21 μ y las células alcanzan hasta 14 μ de alto y 8 μ de ancho.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró epífita sobre Grateloupia filicina únicamente en la colecta hecha en mayo de 1984 y no se volvió a encontrar posteriormente.

Se colectó en donde el golpeo era directo y G. filicina era de talla muy pequeña. La salinidad en el momento de la colecta fue de 15 ‰ en la zona mesolitoral media, expuesta directamente a la luz y la temperatura del agua fue de 28°C.

Comentarios:

Considerando que los caracteres principales que se usan para delimitar las especies de Enteromorpha se basan principalmente en la forma del talo (cilíndrico, comprimido, con constricciones, etc.), la ramificación (no ramificado, regular o abundante) y arreglo celular, se puede determinar rápidamente esta especie como E. crinita. Sin embargo, las medidas del ejemplar encontrado difieren bastante de las descripciones que dan otros autores, como puede observarse en el siguiente cuadro

SCAGEL	ABBOTT & HOLLENBERG	EJEMPLARES COLECTADOS	
Ancho talo	0.5-2.4 -4 cm	0.5-5 cm	60-100 μ
Altura	10-40 cm	40 cm	0.5-1 cm
Largo cel.	10-15 (-25) μ	8(-17) 35(-50) μ	8-13 μ
Ancho cel.	8-10 (12) μ	8(-17) 25 μ	6-11 μ
Espesor talo	20-30 μ	18-30 μ	18-21 μ
Ancho cel.	12 μ	8-25 μ	8 μ
Largo cel.	17(-25) μ	14-25 μ	12-14 μ
Habitat	Fijo o flotando.	-	Epifito

así como el hábitat dado por Scagel. Sin embargo, de las especies de Enteromorpha reportadas, el ejemplar encontrado se ajusta perfectamente a los caracteres de E. crinita, por lo que pienso que posiblemente se trata de un ejemplar joven, o que la talla es menor debido a las condiciones ambientales en las que se encontró (las cuales no habían sido reportadas).

Por otro lado, existe una diferencia de nomenclatura, ya que Abbott y Hollenberg la tratan como variedad de la especie E. clathrata, es decir, la reportan como E. clathrata var. crinita sin embargo para Scagel la especie es E. crinita, ya que él reporta la especie E. clathrata var. crinita como E. crinita. Debido a que no existen más estudios hasta el momento y que existen ligeras diferencias entre E. clathrata y E. crinita, considero que es mejor considerarlas como especies diferentes, hasta que se realicen estudios que permitan definir y delimitar las especies de manera más clara.

Asociaciones:

G. filicina

Referencias:

Abbott & Hollenberg, 1976. pg.74.fig 2B.
Scagel. 1966 pg.48.pl.25,fig,A-C.

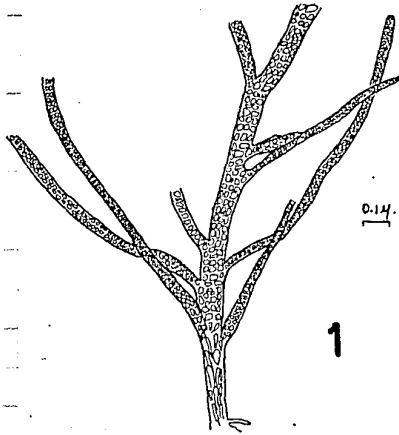


LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

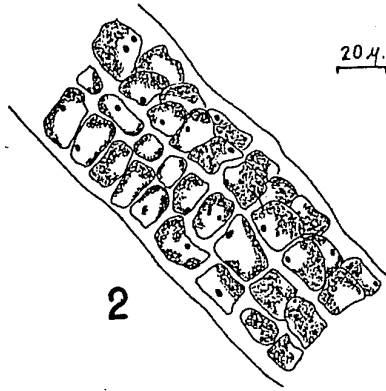
Ulvaceae

Familia

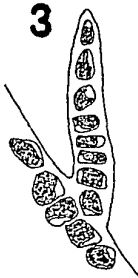
Especie Enteromorpha crinita



1



2



3

26 μ.

1 - Ramificación en la parte basal

2 - Filamento pluriseriado de una rama mostrando pirenoide y cloroplasto

3 - Rama uniseriada.

Chaetomorpha antennina (Bory) Kutz.

Localidad: Lázaro Cárdenas
De: 258, 240, 242, 243, 245, 254

Diagnosís:

Talo filamentoso erecto de crecimiento gregario, formando tubos a manera de cepillos. Fuertemente adherido al sustrato por rizoides ramificados largos y retorcidos. Altura de 1-15 cc. Célula basal de 3-6 mm de longitud, más delgada en la base que en la parte superior. El diámetro superior es de 1 mm y el inferior de 0.5-0.7 mm, 7-10 veces más larga que ancha. La célula suprabasal mide 1.5 mm de longitud y la relación de la célula basal con la suprabasal es de 5 veces más larga la primera que la segunda.

Células vegetales de forma de barril de 0.5 a 1.1 mm de longitud, de 0.5-1 veces más largo que ancho.

Pared celular de 50-200µ de espesor, siendo mucho más delgada en las células vegetales que la célula basal, la cual presenta ligeras constricciones en algunas de las células basales.

Ubicación de la localidad:

Esta especie fue encontrada únicamente en Lázaro Cárdenas y se encontraba en lugares muy oxigenados en donde el golpeo del oleaje era directo o de lavado, la exposición a la luz era directa, el nivel de marea era en la zona mesolitoral media y la temperatura del agua de 28-30°C. Su rango de tolerancia a la salinidad era desde agua completamente marina hasta 9‰, no encontrándose en lugares que presentaban el resto de los factores antes mencionados, más abajo de esta salinidad.

Los ejemplares más grandes se encontraron cuando el impacto del oleaje era de lavado, siendo el resto de las condiciones semejantes. Cuando el impacto del oleaje era directo, la talla era muy pequeña, en ocasiones no mayor de 1 cm de longitud.

Asociaciones:

G. filicina
G. martinensis
I. dictyurus
Pyssonella sp.
S. versicolor
E. flexuosa

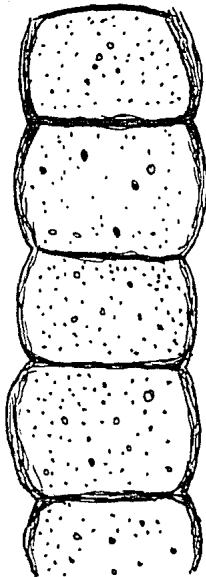
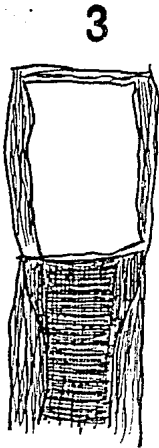
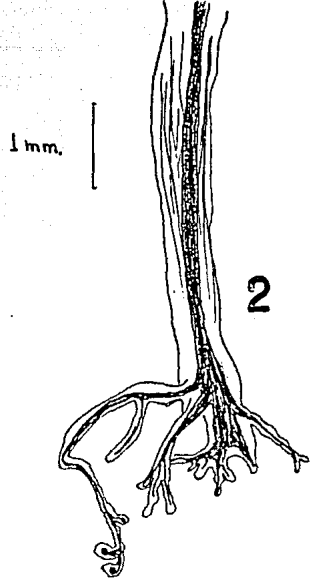
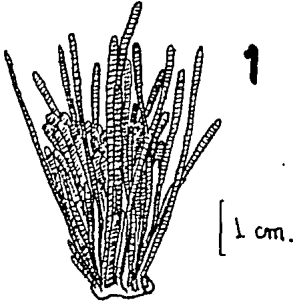
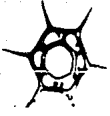
Cosentáricos:

Esta especie presenta una gran semejanza con Chaetomorpha media, ya que los rangos se superponen en casi todos los caracteres. Hollenberg menciona que estas especies son una sinonimia, Ch. antennina reportada para el Pacífico y Ch. media para el Golfo y el Caribe. Sin embargo, en ocasiones son tratadas en el mismo trabajo como especies distintas.

Debido a que esta especie fue colectada en el Pacífico, es reportada como Ch. antennina.

Bibliografia:

- Abbot & Hollenberg 1976, pg. 100, fig. 58-61
Dawson, Y.E. 1961 pg. 403, pl. 1, fig. 7-8.
Nizaeuddin M. y Begun, 1973. pg. 13, fig. 58-68
Smith, G.M. 1969, pg. 55, pl. 6, fig. 4-5
Taylor, W.R., 1957, pg. 78, pl. 1, fig. 1-2, 10-12
1960, pg. 69, pl. 2, fig. 8-9



- 1 - Hábito
- 2 - Célula basal y rizoides
- 3 - Célula suprabasal
- 4 - Células vegetativas en las partes medias

Cladophora albida (Huds) Kutz

Localidades: Lázaro Cárdenas

Ostula

Guagua

De: 235, 292, 294

Diagnosís:

Talo de color verde claro, creciendo en tapetes densamente enmarañados sobre rocas, de 1-3 cm de altura, ramificación pseudoparenquimatosá ; los ejes medios presentan ramas de diferentes edades (jóvenes y viejas) a lo largo. Crecimiento intercalár dominante, aunque muchas células nuevas crecen en los ápices de las ramificaciones. Ramificación abundante (principalmente en la parte apical). Ramas insertadas oblicuamente en los polos apicales de las células, y cuando la rama es más vieja dan lugar a ramas secundarias y terciarias y en ocasiones dos ramas se originan en la misma célula. Células apicales cilíndricas y redondeadas. El talo presenta ramas esporulantes que terminan en cadenas moniliformes de zoodangios en forma de barril. Células con cloroplasto reticulado parietal con numerosos pirenoides.

Diámetro de las células apicales de 25-35 μ de 2-3 veces más largas que anchas.

Diámetro de las últimas ramas 20-35 μ y 1.5-3 veces más largas que anchas .

Diámetro de los ejes medios de 50-60 μ con células basales de 3-6 veces más largas que anchas, (las que están cerca de los rizoides) y las más lejanas de 2-3 veces más largas que anchas.

Ubicación de la localidad:

Se colectó en las tres desembocaduras. Presenta una gran tolerancia a la salinidad (0-20 ‰) así como al nivel de marea ya que se encontró en los niveles de marea, mesolitoral alta y media, en donde el impacto del oleaje era de lavado, la exposición a la luz directa y la temperatura del agua de 27-29°C.

Asociaciones:

E. flexuosaE. intestinalisB. pusillumC. okamuraiC. liniformis

Comentarios:

Las muestras revisadas presentan gran semejanza con Cladophora seriiceae, con lo que respecta a la constancia del diámetro del eje medio (de 55-70) el cual tiene casi el mismo grosor a lo largo del talo, a diferencia de C. albida que es más grueso en las partes basales que en las apicales.

Sin embargo, Cl. seriiceae presenta células apicales terminadas en punta, lo cual no se observa en los ejemplares observados que presentan células apicales redondeadas como Cl. albida; sin embargo, cuando Cl. seriiceae presenta zoodangios, las células apicales son redondeadas.

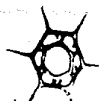
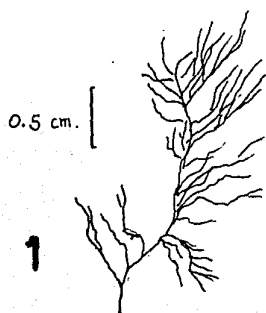
Por esta diferencia en las células apicales (lo cual es un carácter de gran peso en la sectorización de las especies de Cladophora) decidí determinarla como Cl. albida.

Referencias

- Starwarch, K. 1972, pg. 201, 230, 247, 248, 259, p1. 271
Scagel, R.F. 1966. pg. 86. p1. 43.
Van Den Hoeck. 1963. pg. 94-110. fig, 241, 243, 258, 314.

Cladophoraceae

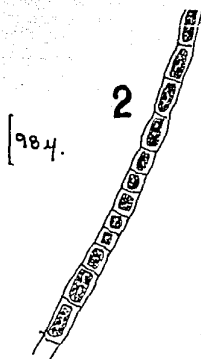
Familia

Especie Cladophora albidaLABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

1

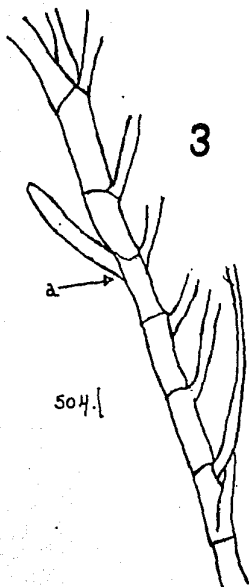


6



2

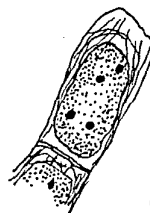
[98 μ.



3

a

50 μ.



5

26 μ.



4



] 98 μ.

1 - Habito

2 - Parte media de una rama (crecimiento intercalar)

3 - Patrón de ramificación en la parte basal. a) dos ramas en una célula.

4 - Porción basal (rizoides)

5 - Célula apical

6 - Cadena de zoodangios

Cladophora okanurai Ueda

Localidades: Lázaro Cárdenas

Guagua

De: 242, 308

Diagnosís:

Talo de color verde pasto con filamentos simples, en ocasiones ligeramente ramificados. Crece a partir de un sustrato basal en donde los rizoides están densamente enmarañados y muy ramificado; de los rizoides parten raos erectos de 1.5-2.5 cm de altura que terminan en cadenas de zoodangios en forma de barril que se abren a través de 1 ó 2 poros que se encuentran en la parte media de cada célula.

Crecimiento intercalar. Cloroplasto reticulado parietal, generalmente con 2 pirenoides. Célula apical ovalada ligeramente más delgada en la punta. Inserción de las ramas oblicua y subapical.

Diámetro de la célula apical, 30 μ , 2-3 veces más largas que anchas.

Diámetro de los esporangios terminales, 100-120 μ , de 1-1.5 veces más largos que anchos.

Diámetro de las partes terminales, 20-30 μ , de 2-5 veces más largas que anchas.

Diámetro de las partes basales, 70-100 μ , y las células basales son de 10-15 veces más largas que anchas.

Ubicación en la localidad:

Esta especie fue encontrada formando un tapete en la línea de desembocadura de la boca Guagua, en donde la salinidad era de 0 ‰ en el momento de la colecta. El nivel de marea correspondería a la zona mesolitoral media y afectada más bien por la corriente del río que por el impacto del oleaje; la exposición a la luz era directa y la temperatura del agua de 28°C.

En Lázaro Cárdenas se encontró en donde la salinidad era de 12-15 ‰, debajo del nivel de diatomeas (*Nitzschia linearis*) y sobre *Peyssonelia* sp., en pequeños sechones. Se encontró muy cerca de la superficie en lugares casi siempre sumergidos donde había turbulencia al romper la ola; la exposición a la luz era directa y la temperatura del agua de 29-30°C.

Asociaciones:

G. pusillumC. albidaPeyssonelia sp.

Comentarios:

Los ejemplares colectados se parecen bastante entre sí a pesar de que las condiciones en que se encontraron en las dos localidades son bastante distintas. Se observó únicamente que uno de los ejemplares colectados en la desembocadura Guagua estaba más ramificado y en ocasiones presentaba tricotomas. Este carácter difiere de la descripción de la especie ya que es característico de ella la no ramificación o escasa ramificación, sin embargo, en el resto de los caracteres y medidas era muy semejante por lo cual la incluí como la misma especie.

Por otro lado, esta especie ha sido reportada para zonas cerca de la superficie y en donde hay gran cantidad de protozoarios, bacterias y diatomeas, así como en deltas en la zona mesolitoral baja, lo cual coincide con el lugar en que fueron colectados los ejemplares en arbas desembocaduras.

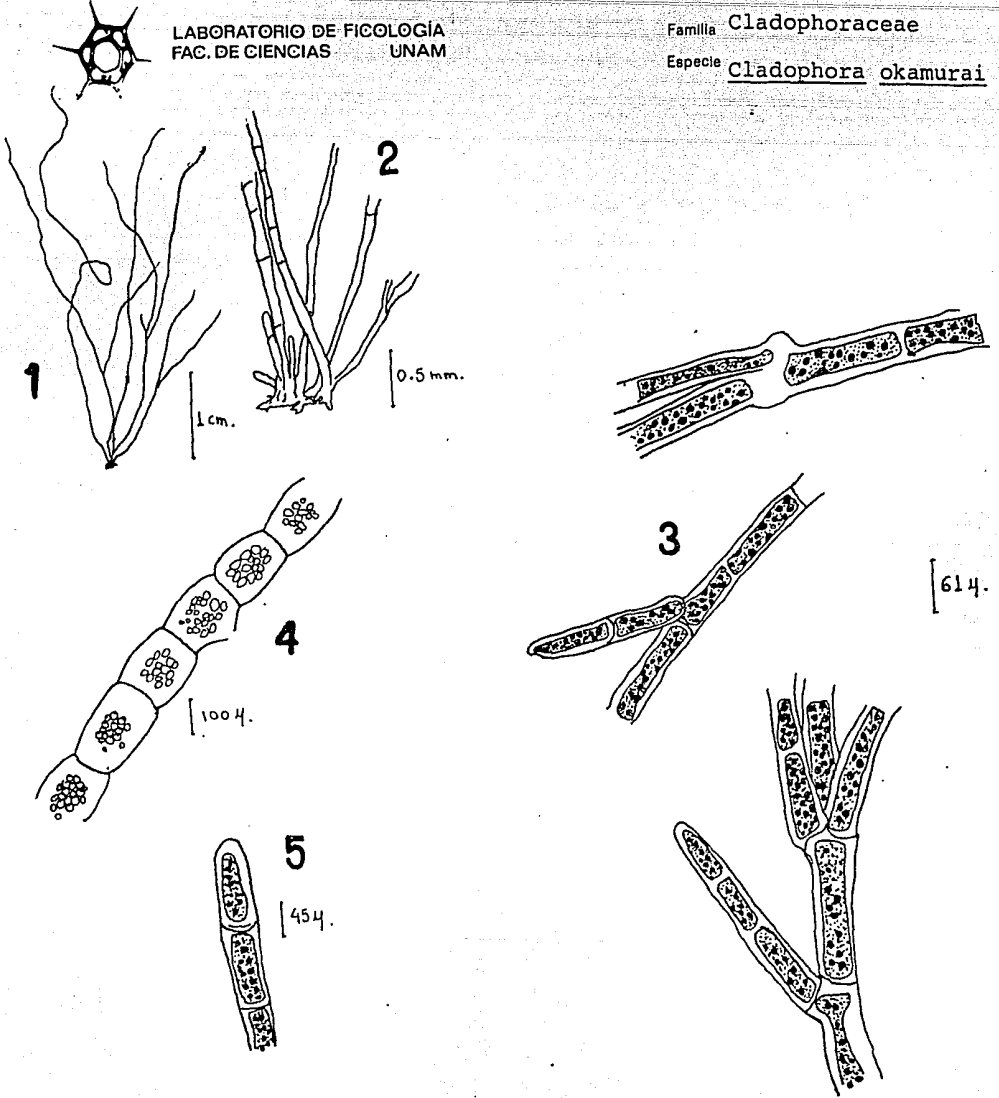
Referencias:

- Staraarch, K. 1972, pg. 237, fig. 259
Van Den Hoek, 1966 pg. 39-40, fig. 41-54

LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Cladophoraceae

Especie Cladophora okamurai



- 1 - Hábito
- 2 - Parte basal, mostrando el sustrato rizoidal
- 3 - Tipos de ramificación
- 4 - Cadenas de zoodangios, con un poro en la célula intermedia
- 5 - Célula apical

Cladophora globulina (Kütz) Kütz.

Localidad: Ostula
De: 299

Diagnosís:

Talo epífita de color verde pasto, fija al sustrato por pequeños rizoides, filamentos largos de 0.5 m de altura y delgados, ramificación escasa, aunque algunos ejemplares están más ramificados, principalmente en algún punto volviéndose a ramificar y pueden encontrarse hasta 4 ramas creciendo juntas. La inserción de las ramas es generalmente lateral y se observan pseudodicotomas en las partes medias del talo.

Debido a que la célula apical está ligeramente más delgada en la parte terminal, algunas ramas jóvenes parecen espinas. El crecimiento es intercalar. Células con cloroplasto reticulado parietal con varios perenoides.

Diámetro de la célula apical de 8-10 μ . de 2-3 veces más largas que anchas.

Diámetro de las últimas ramas 10-15 μ . y 2-4 veces más largas que anchas.

Diámetro de los ejes medios 13-20 μ . de 3-5 veces más largos que anchos.

Células basales 5-7 veces más largas que anchas cerca de los rizoides.

Ubicación en la localidad:

Esta especie fue encontrada únicamente en la desembocadura del Río Ostula, aproximadamente 5 m mar adentro de la línea de desembocadura en la zona mesolitoral baja, en donde el impacto del oleaje era de rebote y la exposición a la luz era directa. La salinidad en el momento de colecta fue de 16 ‰ y la temperatura del agua de 29°C. Se encontró epífita sobre Saxifraga y S. filicina.

Asociaciones:

S. pusillum

S. filicina

Comentarios:

Los ejemplares colectados se encuentran todos ramificados, lo cual no se contrapone con la bibliografía, ya que en esta última sólo se menciona que además pueden no estar ramificados pero que generalmente lo están. Se menciona también que las ramas están a menudo ligeramente dislocadas en la célula basal de la rama, lo cual no fue observado.

Las medidas difieren ligeramente pero pueden pensarse que es debido a variaciones ambientales, ya que esta diferencia no es muy grande.

Referencias:

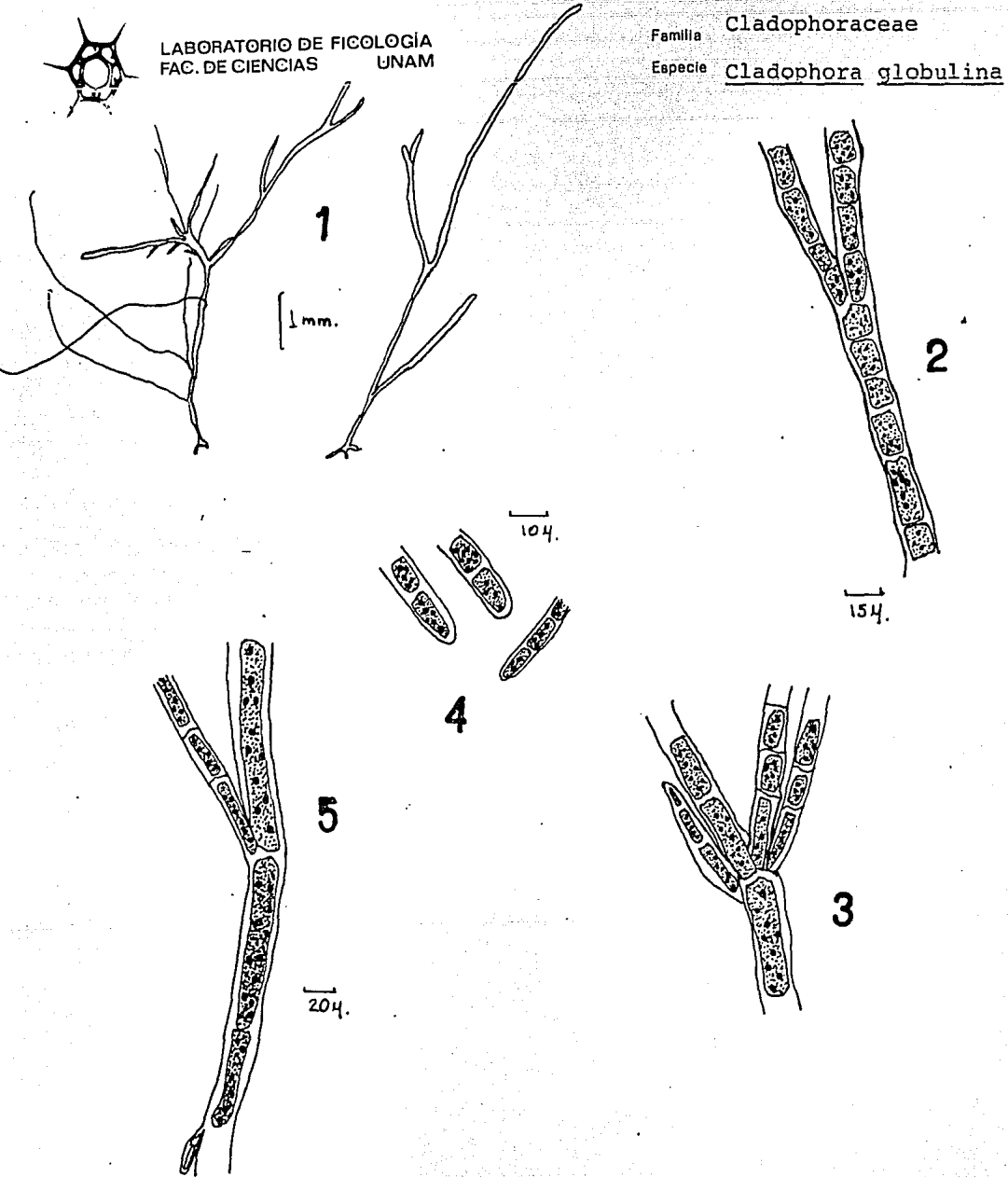
Staraarch, K. 1972, pg. 251, fig. 274

Van Den Hoek, 1964, pg. 120-122, fig. 382-391.

LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Cladophoraceae

Especie Cladophora globulina



1 - Hábito

2 y 3 - Tipos de ramificación

4 - Células apicales

5 - Parte basal

Cladophora linifera Kütz.

Localidad: Lázaro Cárdenas

Ostula

De: 300-292

Diagnosis:

Talo de color verde brillante, de 1.5-2 cm de altura. Filamentos principales ramificados pseudodicotómicamente, aunque se encuentran ramas jóvenes mezcladas con las maduras, las cuales se encuentran en mayor cantidad en las partes basales. Los ejes medios presentan casi todas las células de distintos tamaños, por lo que el crecimiento es principalmente intercalar.

La inserción de las ramas es lateral, en la parte apical de la célula, y horizontal en las partes medias, por lo cual se presentan pseudodicotomas en algunas zonas intermedias. El apical de forma cilíndrica, diámetro de 20-45 μ y de 3-6 veces más larga que ancha.

Diámetro de las últimas ramas de 20-50 μ y de 3-5 veces más largo que ancho.

Diámetro de ejes medios 70-90 μ y generalmente 3-9 veces más largos que anchos.

Células basales hasta 15 veces más largas que anchas.

Ubicación en la localidad:

Esta muestra fue colectada en Ostula a 2 m de la línea de desembocadura en donde era bastante abundante, formando un tapete sobre rocas pequeñas debajo de las dos especies de Enteromorpha, en la zona mesolitoral baja en donde el oleaje era indirecto y suave y la iluminación directa e indirecta (ya que estaba debajo de las 2 especies de Enteromorpha). La salinidad en el momento de la colecta fue de 20 ‰. En Lázaro Cárdenas se colectó en zonas donde la salinidad era de 6-20 ‰, en el nivel de marea mesolitoral media y baja, en lugares donde el impacto del oleaje era suave, ya que por lo general, lo mismo que en la desembocadura Ostula se encontraba debajo de las 2 especies de Enteromorpha, y la exposición a la luz, por lo mismo, era directa e indirecta. En ambas localidades, la temperatura del agua osciló entre 28-29°C.

Asociaciones:

E. flexuosaE. intestinalisC. albida

Comentarios:

Los ejemplares colectados difieren en algunos de los rangos que Van Den Hoek en su diagnosis de la especie.

VAN DEN HOECK	EJEMPLARES COLECTADOS
---------------	--------------------------

diámetro de:

Cell. apical	22-39 μ 1/W 5-20	20-50 μ 1/W 4-6
Ultimas ramas	22-51 μ 1/W 4.5-17	20-50 μ 1/W 3-5
Ejes - 1/W	90 μ 1/W 2.5-9	70-90 μ 1/W 3-9

Sin embargo, excepto la relación L/W de la célula apical y de las últimas ramas, la cual puede variar por el tipo de crecimiento, el resto de las medidas no se contraponen y el hábito y ramificación coinciden con los que Van Den Hoeck describe.

Referencias:

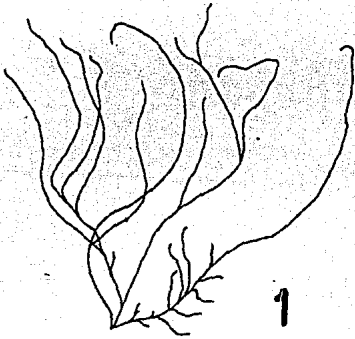
Van Den Hoeck, 1963. pg. 110-115, fig. 323-334, pl. 26, 335-346.



LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

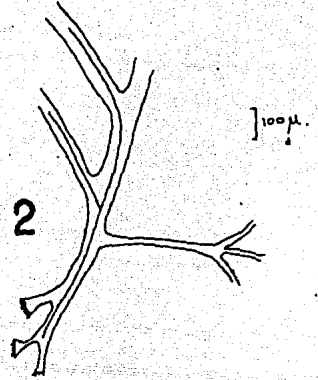
Familia Cladophoraceae

Especie Cladophora liniformis



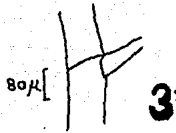
0.2 mm.

1



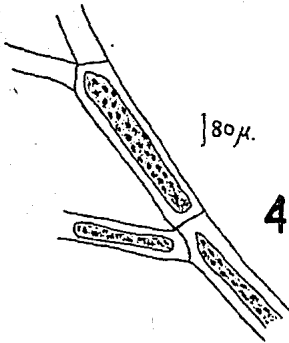
100 μ.

2



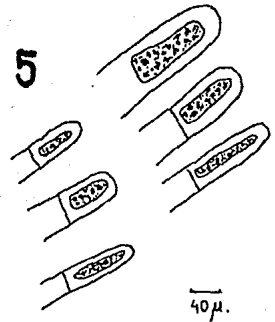
80 μ

3



80 μ.

4



40 μ.

5

1 - Hábito

2 - Parte basal

3 y 4 - Tipos de ramificación, (pseudodicotomías e inserción apical)

5 - Variación en el tamaño y forma de célula apical

Biddulphia laevis Ehrenberg

Localidad: Lázaro Cárdenas
De: 234, 235, 237, 238

Diagnósis:

Frústulas en vista conectiva, unidas por uno de sus vértices formando filamentos o cadenas zigzagueantes.

Valva de forma elíptica de 100-150 μ . de diámetro en la parte más ancha y 160-250 μ . de largo, con dos espinas cortas y opuestas en el eje longitudinal y estrías radiales punteadas con 14-16 puntuaciones cada 10 μ . con algunas pequeñas espinas entremezcladas.

Cara conectiva con apéndices terminales muy cortos, apenas marcados, de forma obtusa y redondeada, punteados, que se encuentran justamente en la punta de las extremidades.

Presenta estrías paralelas en la parte central, punteadas, con 15-16 puntuaciones cada 10 μ .

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró muy abundante en la desembocadura Lázaro Cárdenas, formando una especie de tapetes formados de filamentos cortos color verde pasto, creciendo debajo de la franja de Nitzschia linearis, en la zona mesolitoral media en donde el impacto del oleaje era indirecto, la iluminación era directa e indirecta, el sustrato era granito y concreto. Se encontró casi a lo largo de toda la desembocadura, en donde la salinidad era desde 6-32 ‰, encontrándose en mayor abundancia en donde la salinidad era de 6-15 ‰, disminuyendo gradualmente hacia las zonas de mayor salinidad.

Asociaciones:

<u>B. filicina</u>	<u>C. okamura</u>
<u>E. pseudopelucida</u>	<u>G. mitchellae</u>
<u>A. virgatula</u>	<u>G. pusillum</u>
<u>Ch. antennina</u>	<u>G. doryphora</u>
<u>A. mexicana</u>	<u>G. martinensis</u>
<u>J. tenella</u>	

Comentarios:

La terminología de diatomeas ha cambiado y se ha vuelto más compleja con el uso de la microscopía electrónica, ya que los caracteres que se usan para delimitación de las especies son cada vez más finos; debido a esto muchas de las especies han caído en sinonimia y es preciso el tener el equipo y la bibliografía apropiada para poder determinarlas, y aún así, todavía no existe una clasificación clara de este grupo.

Debido a esto, y a que la descripción de la especie coincide con la de B. laevis dada por Van Heurck (1899), se tomó como tal, ya que es posible con esto un reacomodo posterior.

Referencias:

Van Heurck, H. (1899), pg. 474, pl. 20, fig. 639
Bourrelly, P. (1969), pg. 274



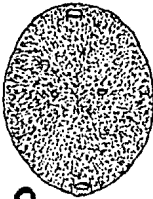
LABORATORIO DE FICOLÓGIA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia Bidulphiaceae
Especie Bidulphia laevis



150 μ .

1



2

60 μ .



3

- 1 - Células arregladas en forma de filamentos zigzagueantes
2 - Vista valvar
3 - Vista conectiva

Nitzschia linearis (Ag.) W. Co.

Localidad: Lázaro Cárdenas
De: 236, 252

Diagnosís:

Diatomea penal con frústulas unidas en colonias dando la apariencia de un tapete. Valvas lineales lanceoladas, con puntas redondeadas en la parte externa y atenuadas en la parte interna, de 50-70 μ de longitud y 6-10 μ de diámetro. Presenta una quilla compuesta por puntuaciones cortas a los lados de las valvas; se encuentran de 8-9 puntuaciones cada 10 μ . Valvas con estriaciones transversales, de 29-30 estrias finamente punteadas cada 10 μ .

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró muy abundantemente en ambas riberas de la desembocadura Lázaro Cárdenas, en la zona mesolitoral alta, en donde el impacto del oleaje era de lavado, la exposición a la luz directa, sustrato de granito y concreto, y la temperatura del agua de 27-29° C. Junto con L. aestuarii se puede decir que son las especies más abundantes y representativas de la zona mesolitoral alta, en zonas donde la salinidad es de 6-20 ‰, ya que posteriormente desaparece repentinamente, de lo que se deduce su poca tolerancia a las salinidades altas, y es reemplazada por Peyssonelia sp. y D. corallinae.

Asociaciones:

L. aestuarii
P. marina
E. flexuosa
E. intestinalis
Ch. antennina

Comentarios:

El género Nitzschia presenta un gran número de problemas de delimitación en las especies que lo componen y los caracteres específicos se basan en la forma de la frústula, la ubicación, número y tipo de puntuaciones y estriaciones; sin embargo, los ejemplares colectados no difieren en las diagnós dadas para N. linearis, además de que esta especie ha sido reportada para agua salobre.

Referencias:

Bourrelly (1968), pg. 378
Van Heurck (1999), pg. 399, pl. 16, fig. 542



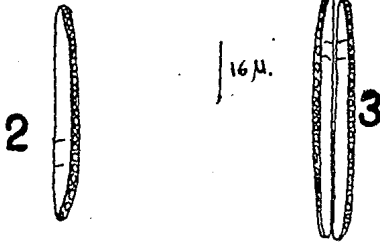
LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia *Nitzchiaceae*
Especie *Nitzchia linearis*

16 μ.



1



1 - Células unidas en filamentos

2 - Vista valvar

3 - Vista conectiva

Melosira jurgensii (Dillw) Agardh

Localidad: Guagua

De: 770

Diagnosís:

Alga de hábito filamentosó, filamentos uniseriados formados por pares de frústulas envueltas en una vaina, las cuales se encuentran unidas a su vez a otro par por la parte convexa de la valva. Frustlas globosas de forma cilíndrica con terminaciones convexas, de 24 a 38 μ de longitud y 14 a 18 μ de ancho. En la vista conectiva se observa una quilla elevada cubierta de estrias concéntricas con puntuaciones finas (de 28 a 29 puntuaciones c/10 μ) con el centro liso. En vista valvar tiene forma circular y ornamentaciones formadas por pequeños poros arreglados radialmente.

Ubicación en la localidad:

Esta especie se encontró únicamente en la desembocadura Guagua, epífita en Tayloriella dictyurus, cuando T. dictyurus estaba en el nivel de marea mesolitoral media, el impacto del oleaje era de lavado, la exposición a la luz directa la salinidad oscilaba entre 18 y 25 ‰. Sin embargo no puede decirse que éstas son las condiciones exclusivas en las cuales puede presentarse esta especie, ya que debido a que fué observada al revisar las muestras en el laboratorio los datos de distribución se restringen a loa de la muestra epifitada.

Comentarios:

Las muestras estudiadas habfan sido determinadas en un principio como Melosira nuneuloides, debido a la forma general de la frústula, sin embargo tomando en cuenta las medidas, tanto la relación largo-ancho de las células, así como el número de puntuacione se decidió que las medidas de los ejemplares coincidían más con la diagnosís que da Husted para M. jurgensii, razón por la cual se decidió el nombre.

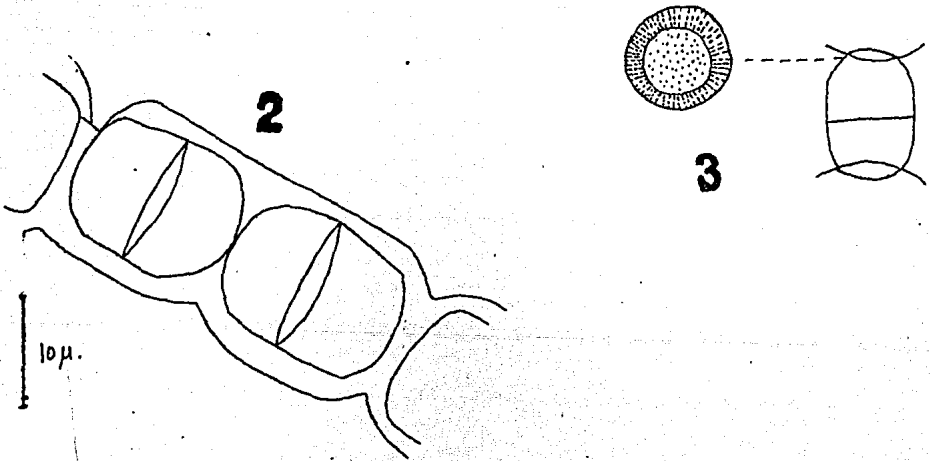
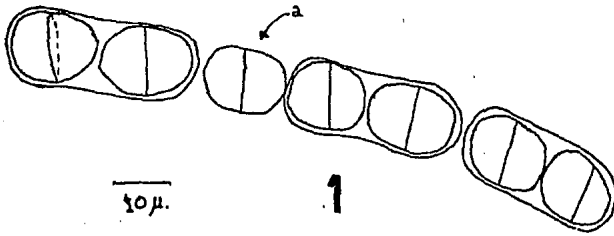
Referencias:

Husted, F. pg 238 fig. 99.



LABORATORIO DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia *Coscinodiscaceae*
Especie *Melosira jurgensii*



- 1 - Arreglo de las células en filamentos . a) célula solitaria
2 - vista conectiva
3 - vista valvar

VII.3b) Factores considerados en la distribución de las especies:

Lista 1

- Temperatura del agua
- Exposición a la luz
- pH
- Tipo de sustrato
- Salinidad
- Nivel de marea
- Impacto del oleaje

Factores que permanecieron constantes en las 3 localidades:

Lista 2

- Temperatura del agua... 28-30 C.
- pH..... 8

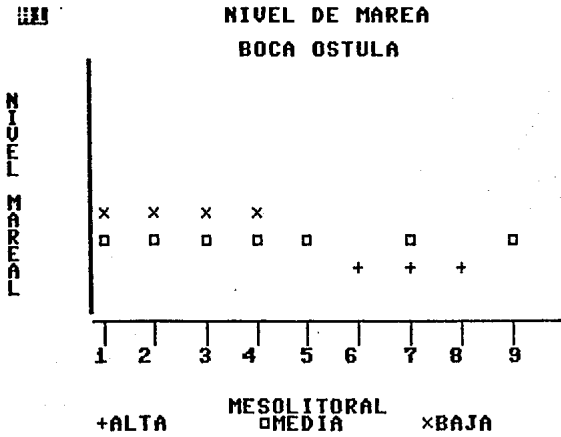
Factores que presentaron variaciones:

Lista 3

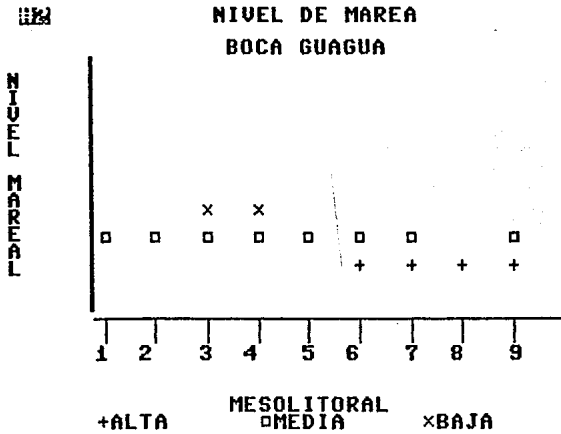
- Exposición a la luz..... Luz directa, lugares sombreados, lugares sumergidos.
- Tipo de sustrato..... Cubos de concreto
Rocas de granito
Cantos rodados
Arena.
- Salinidad..... 0-30 %.
- Nivel de marea..... Se encontraron en la zona mesolitoral dividida en alta, media y baja.
- Impacto del oleaje..... Golpeo directo, rebote, lavada, suave, agua casi estancada.

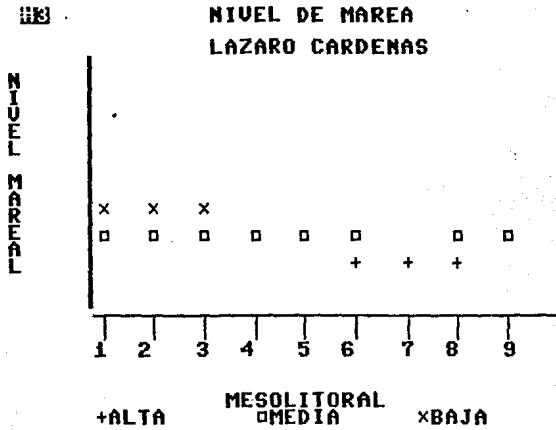
VII.3.c) Rangos de tolerancia de las especies comunes a las tres desembocaduras

En las siguientes gráficas se establecen los rangos de tolerancia que presentaron las especies afines a las 3 desembocaduras. Se considera, por un lado, los rangos de adaptación en cada una de las desembocaduras y, posteriormente, se consideran los rangos de adaptación generales dados por la suma de las tres desembocaduras (gráficas 1 a 12).

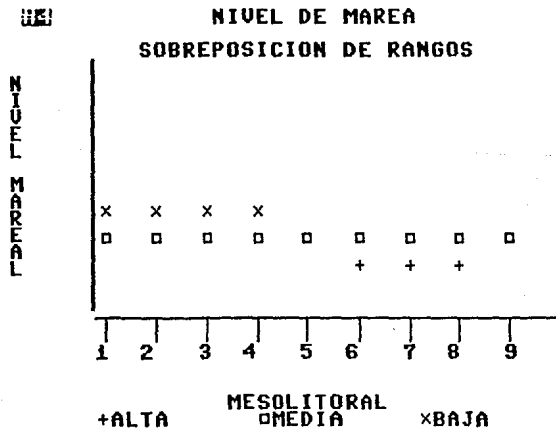


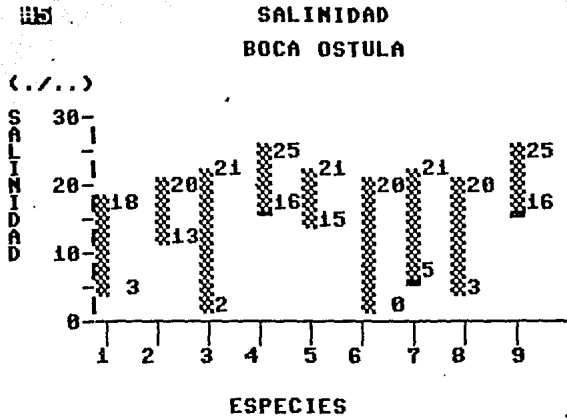
- 1.- *Gelidium pusillum*
- 2.- *Gyanoconcrus martinensis*
- 3.- *Grateloupia filicina*
- 4.- *Tayloriella dictyurus*
- 5.- *Audouinella virgatula*
- 6.- *Cladophora albida*
- 7.- *Enteromorpha intestinalis*
- 8.- *Enteromorpha flexuosa*
- 9.- *Giffordia titchellae*



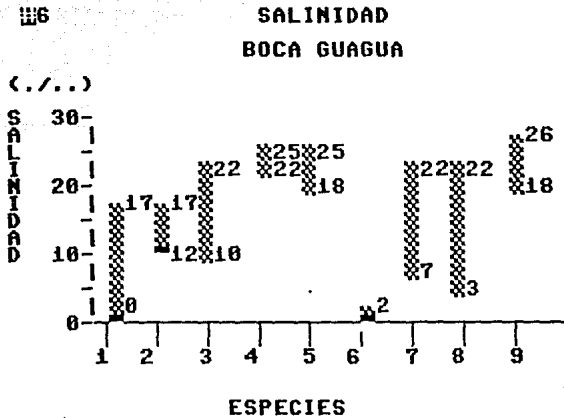


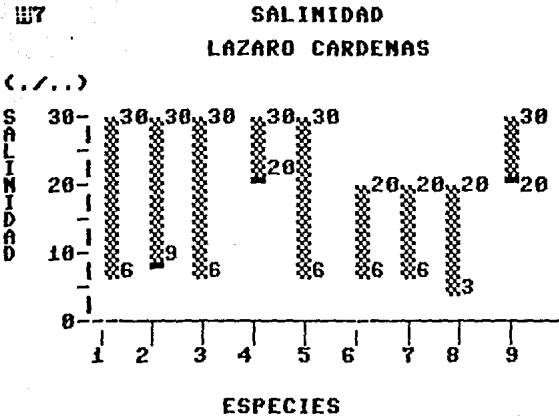
- 1.- *Solidus pusillus*
- 2.- *Gyanocongrus martinensis*
- 3.- *Grateloupia filicina*
- 4.- *Tayloriella dictyurus*
- 5.- *Audouinella virgatula*
- 6.- *Cladophora albida*
- 7.- *Enteromorpha intestinalis*
- 8.- *Enteromorpha flexuosa*
- 9.- *Biffordia mitchellae*



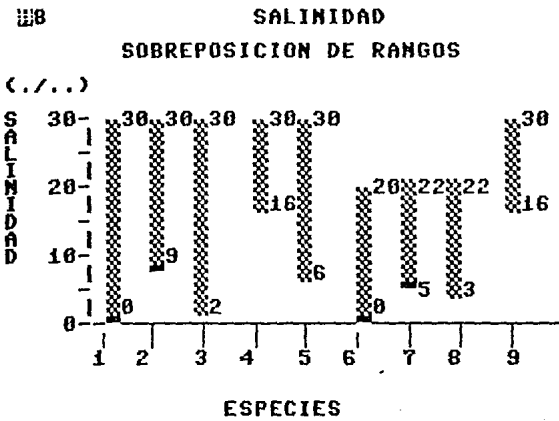


- 1.- *Gelidium pusillum*
- 2.- *Cyanogonurus martinensis*
- 3.- *Grateloupia filicina*
- 4.- *Tayloriella dictyurus*
- 5.- *udouinella virgatula*
- 6.- *Cladophora albida*
- 7.- *Enteromorpha intestinalis*
- 8.- *Enteromorpha flexuosa*
- 9.- *Giffordia nitbellae*





- 1.- Galidius pusillus
- 2.- Gyanogongrus martinensis
- 3.- Grateloupia filicina
- 4.- Tayloriella dictyurus
- 5.- audouinella virgatula
- 6.- Cladophora albida
- 7.- Enteromorpha intestinalis
- 8.- Enteromorpha flexuosa
- 9.- Giffordia nitelliae



III9

IMPACTO DEL OLEAJE

BOCA OSTULA

OLEAJE

a.e.										
s.	o						o	o		
l.	+	+	+	+	+		+	+	+	
r.	x	x	x	x						
g.d.			*	*						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SP.

g.d.=GOLPEO DIRECTO r.=REBOTE
 l.=LAUADO s.=SUAVE
 a.e.=AGUA CASI ESTANCADA

- 1.- Gelidium pusillum
- 2.- Cyanogongrus martinensis
- 3.- Grateloupia filicina
- 4.- Tayloriella dictyurus
- 5.- audouinella virgatula
- 6.- Cladophora albida
- 7.- Enteromorpha intestinalis
- 8.- Enteromorpha flexuosa
- 9.- Giffordia mitchellae

III10

IMPACTO DEL OLEAJE

BOCA GUAGUA

OLEAJE

a.e.										
s.										
l.			+	+	+	+	+	+	+	
r.	x	x	x	x						
g.d.			*	*						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SP.

g.d.=GOLPEO DIRECTO r.=REBOTE
 l.=LAUADO s.=SUAVE
 a.e.=AGUA CASI ESTANCADA

Se consideran únicamente tres factores importantes en la distribución de estas especies:

Salinidad

Nivel de marea

Impacto del oleaje

ya que el resto de los factores en los que se presentaron estas especies permanecieron constantes, éstos son:

1) El grado de exposición a la luz: Fue directo, es decir, no se encontraron en lugares sombreados o debajo de otras especies y estaban sujetas al oleaje, por lo que se encontraban sumergidas durante cortos periodos de tiempo. No se observó diferencia entre lugares que se encontraban sumergidos mayor tiempo.

2) El tipo de sustrato se puede considerar, de manera general, como rocoso, pues de las especies afines la única que se encontró en otro tipo de sustrato fue Enteromorpha tubulosa, que se halló sobre arena en la desembocadura Lázaro Cárdenas.

VII.4 Sobre los Microambientes y Asociaciones

BOCA LAZARO CARDENAS

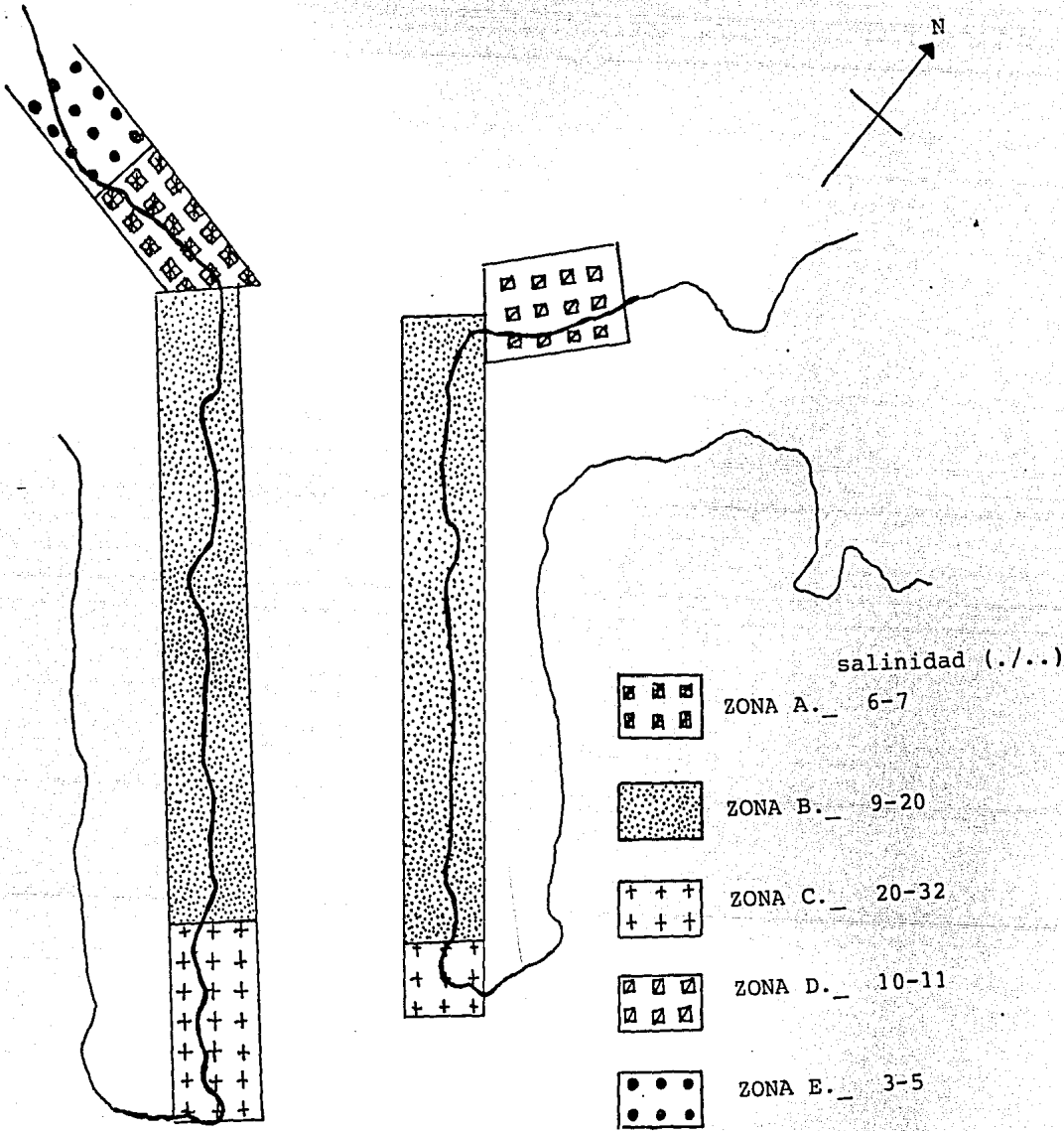
En la desembocadura Lázaro Cárdenas se encontraron diferencias entre la flora de las riberas Norte y Sur y se detectaron 5 zonas florísticamente distintas en donde el principal factor de cambio fue la salinidad y en la zona D el tipo de sustrato (Mapa 4).

Se detectaron 7 ambientes particulares en los cuales variaba el nivel de marea, impacto del oleaje, grado de exposición a la luz y tipo de sustrato.

En los resultados se presentan cada uno de los ambientes particulares, con las variaciones de especies y asociaciones que se encontraron en las distintas zonas y riberas.

A la derecha de cada especie está marcada la abundancia relativa que presentó cada especie en el microambiente que se describe en una escala de 1 a 5.

Por último, se da una lista de las especies epifitas, las cuales no fue posible incluir dentro de ningún microambiente específico, ni su abundancia relativa, por haber sido observadas únicamente en el laboratorio y no tener los datos de campo pertinentes.



MAPA#6.- ZONAS DE CAMBIO DE SALINIDAD EN LA DESEMBOCADURA LAZARO CARDENAS

AMBIENTE I

CONDICIONES:

NIVEL DE MAREA - Mesolitoral alta
 IMPACTO DEL OLEAJE - indirecto (lavado)
 EXPOSICION A LA LUZ - directa
 SUSTRATO - granito y concreto

ZONA A (S °/.. 6-7)	ZONA B (S °/.. 9-20)		ZONA C (S °/.. 20-32)		ZONA D(S °/..10-11)
Ribera Sur	Ribera Norte	Ribera Sur	Ribera Norte	Ribera Sur	Ribera Norte
<u>P. marinum</u> 4	<u>P. marinum</u> 1 <u>L. aestuarii</u> 5	<u>P. marinum</u> 3 <u>L. aestuarii</u>	<u>P. marinum</u> 3 <u>Peyssonelia sp</u> 3	<u>P. marinum</u> 2 <u>O. corallinae</u> 3	<u>P. marinum</u> 1
<u>N. linearis</u> 5	<u>N. linearis</u> 5 <u>E. flexuosa</u> 4 <u>E. intestinalis</u> 3 <u>Ch. anteninna</u> 3	<u>N. linearis</u> 5 <u>E. flexuosa</u> 3 <u>E. intestinalis</u> 2 <u>Ch. anteninna</u> 2	<u>Ch. anteninna</u> 4	<u>Ch. anteninna</u> 3	<u>N. linearis</u> 3 <u>E. flexuosa</u> 2 <u>E. intestinalis</u> 1

CUADRO#2.- ASICIACIONES Y MICROAMBIENTES ENCONTRADOS EN EL AMBIENTE PARTICULAR I.

AMBIENTE II

CONDICIONES: NIVEL DE MAREA - mesolitoral media
 IMPACTO DEL OLEAJE - directo (fuerte)
 EXPOSICION A LA LUZ - directa
 SUSTRATO - granito y concreto

ZONA A (S' /..6-7)	ZONA B (S' /.. 9-20)		ZONA C (S' /.. 20-32)		ZONA D (S' /..10-11)
Ribera Sur	Ribera Norte	Ribera Sur	Ribera Norte	Ribera Sur	Ribera Norte
No está repre sentada	<u>Ch. anteninna</u> 3	<u>Ch. anteninna</u> 3	<u>Ch. anteninna</u> 5	<u>Ch. anteninna</u> 5	No está repre sentada
	<u>G. filicina</u> 5	<u>G. filicina</u> 5	<u>G. filicina</u> 2*	<u>G. filicina</u> 2*	
	<u>G. doryphora</u> 5	<u>G. doryphora</u> 5	<u>G. doryphora</u> 1	<u>G. doryphora</u> 1	
	<u>G. martinensis</u> 4	<u>G. martinensis</u> 4	<u>G. martinensis</u> 2	<u>G. martinensis</u> 3	
			<u>G. versicolor</u> 1	<u>G. versicolor</u> 2	
		<u>T. dictyurus</u> 5	<u>T. dictyurus</u> 5		

* Talla muy pequeña

CUADRO#3.- ASOCIACIONES Y MICROAMBIENTES ENCONTRADOS EN EL AMBIENTE PARTICULAR II.

AMBIENTE III

CONDICIONES: NIVEL DE MAREA - Mesolitoral media
 IMPACTO DEL OLEAJE - indirecto
 EXPOSICION A LA LUZ - directa e indirecta
 SUSTRATO - granito y concreto

ZONA A (S' /.. 6-7)	ZONA B (S' /.. 9-20)		ZONA C (S' /.. 20-32)		ZONA D (S' /..10-11)
Ribera Sur	Ribera Norte	Ribera Sur	Ribera Norte	Ribera Sur	Ribera Norte
	<u>Ch. anteninna</u> 1	<u>Ch. anteninna</u> 1	<u>Ch. anteninna</u> 1	<u>Ch. anteninna</u> 1	No está repre- sentada
	<u>G. martinensis</u> 4	<u>G. martinensis</u> 4	<u>G. martinensis</u> 3	<u>G. martinensis</u> 3	
<u>G. filicina</u> 3*	<u>G. filicina</u> 5	<u>G. filicina</u> 5	<u>G. filicina</u> 2*	<u>G. filicina</u> 1*	
<u>C. okamurai</u> 2					
<u>C. liniformis</u> 2	<u>C. liniformis</u> 3	<u>C. liniformis</u> 3			
<u>G. mitchellae</u> 2	<u>G. mitchellae</u> 3	<u>G. mitchellae</u> 2	<u>G. mitchellae</u> 1	<u>G. mitchellae</u> 3	
			<u>A. virgatula</u> 1	<u>A. virgatula</u> 1	
<u>B. laevis</u> 4		<u>B. laevis</u> 3		<u>B. laevis</u> 1	
<u>G. pusillum</u> 4	<u>G. pusillum</u> 4	<u>G. pusillum</u> 4	<u>G. pusillum</u> 4	<u>G. pusillum</u> 4	
	<u>G. doriphora</u> 5	<u>G. doriphora</u> 5	<u>G. doriphora</u> 1*	<u>G. doriphora</u> 1*	
			<u>A. mexicana</u> 5	<u>A. mexicana</u> 5	
				<u>J. tenella</u> 2	
			<u>T. dictyurus</u> 2	<u>T. dictyurus</u> 2	
			<u>R. pacfica</u> 2		

* Talla muy pequeña

CUADRO#4.- ASOCIACIONES Y MICROAMBIENTES ENCON-
 TRADOS EN EL AMBIENTE PARTICULAR III

AMBIENTE IV

CONDICIONES:

NIVEL DE MAREA - Mesolitoral alta
 IMPACTO DEL OLEAJE - indirecto (lavado)
 EXPOSICION A LA LUZ - sombra
 SUSTRATO - granito y concreto

ZONA A (S'/. 6-7)	ZONA B (S'/. 9-20)		ZONA C (S'/. 20-32)		ZONA D(S'/.10-11)
Ribera Sur	Ribera Norte	Ribera Sur	Ribera Norte	Ribera Sur	Ribera Norte
<u>Peysoneilia</u> sp. 3	<u>Peysoneilia</u> sp. 4	<u>Peysoneilia</u> sp. 4	<u>Litophyllum</u> sp. 4	<u>Litophyllum</u> sp. 4	
<u>C. okamurai</u> 1	<u>C. okamurai</u> 1	<u>C. okamurai</u> 1	<u>Ralfsia pacifica</u> 3	<u>Ralfsia pacifica</u> 3	
<u>E. flexuosa</u> 1	<u>E. flexuosa</u> 1	<u>E. flexuosa</u> 1		<u>Gymnogongrus</u> sp. 1	<u>E. flexuosa</u> 2
					<u>A. virgatula</u> 5
					<u>B. leavis</u> 2

CUADRO # 5.- ASOCIACIONES Y MICROAMBIENTES PRESENTES EN EL AMBIENTE IV

AMBIENTE V

CONDICIONES:

NIVEL DE MAREA - Mesolitoral baja
 IMPACTO DEL OLEAJE - indirecto (débil)
 EXPOSICION A LA LUZ - indirecta
 SUSTRATO - granito y concreto

ZONA A(S %/.. 6-7)	ZONA B (S %/.. 9-20)		ZONA C (S %/.. 20-32)		ZONA D(S %/..10-11)
Ribera Sur	Ribera Norte	Ribera Sur	Ribera Norte	Ribera Sur	Ribera Norte
<u>G. filicina</u> 4	<u>G. filicina</u> 3*	<u>G. filicina</u> 3*			<u>G. filicina</u> 5
<u>G. pusillum</u> 1	<u>G. pusillum</u> 3	<u>G. pusillum</u> 3	<u>G. pusillum</u> 3	<u>G. pusillum</u> 3	
	<u>G.martinensis</u> 2	<u>G.martinensis</u> 2	<u>G.martinensis</u> 1	<u>G.martinensis</u> 1	
			<u>A. mexicana</u> 3	<u>A. mexicana</u> 3	
				<u>A. dimorpha</u> 5	

CUADRO # 6.- ASOCIACIONES Y MICROAMBIENTES PRESENTES EN EL AMBIENTE PARTICULAR V.

AMBIENTE VI

CONDICIONES:

NIVEL DE MAREA - Mesolitoral (agua somera)
IMPACTO DEL OLEAJE - ligeros movimientos de agua
EXPOSICION A LA LUZ - indirecta
SUSTRATO - canto rodado y arena

ZONA E (S'/. 3-5)
Ribera Sur
<u>E. flexuosa</u> 5

CUADRO # 7.- ESPECIE Y MICROAMBIENTE PRESENTE EN EL AMBIENTE PARTICULAR VI.

AMBIENTE VII

CONDICIONES:

NIVEL DE MAREA - Mesolitoral media
IMPACTO DEL OLEAJE - indirecto
EXPOSICION A LA LUZ - directa e indirecta
SISTRATO - canto rodado y granito

ZONA D(S */..10-11)
Ribera Norte
G. <u>filicina</u> 5
B. <u>leavis</u> 1
E. <u>intestinalis</u> 1

CUADRO # 8.- ASOCIACION Y MICROAMBIENTE PRESENTE EN EL AMBIENTE PARTICULAR VII.

LISTADO DE ESPECIES EPIFITAS

Estas especies no se incluyen en los ambientes, porque su distribución no es clara.

<u>Enteromorpha criniata</u>	(epífita sobre <u>Grateloupia filicina</u>)
<u>Erythrotrichia carnea</u>	(epífita sobre <u>Synogonocrus martinensis</u>)
<u>Ceramium flaccidum</u>	(epífita sobre <u>Acophora mexicana</u>)
<u>Ceramium hamatospinum</u>	(epífita sobre <u>Grateloupia filicina</u>)
<u>Audouiniella arcuata</u>	(epífita sobre <u>Gelidium pusillum</u>)
<u>Polysiphonia hendryi</u>	(epífita sobre <u>Synogonocrus martinensis</u>)
<u>Polysiphonia sonorensis</u>	(epífita sobre <u>Grateloupia filicina</u>)
<u>Polysiphonia pacifica</u>	(epífita sobre <u>Grateloupia multiphylla</u> y <u>Tayloriella dictyurus</u>)

LISTADO DE ESPECIES EPIFITAS

Estas especies no se incluyen en los ambientes, porque su distribución no es clara.

<u>Enteromorpha criniata</u>	(epífita sobre <u>Bratoloupia filicina</u>)
<u>Erythrotrichia carnea</u>	(epífita sobre <u>Synagogeus martinensis</u>)
<u>Ceramium flaccidum</u>	(epífita sobre <u>Asphiroa mexicana</u>)
<u>Ceramium hamatispinum</u>	(epífita sobre <u>Bratoloupia filicina</u>)
<u>Audouiniella arcuata</u>	(epífita sobre <u>Gelidium pusillum</u>)
<u>Polysiphonia hendryi</u>	(epífita sobre <u>Synagogeus martinensis</u>)
<u>Polysiphonia sonorensis</u>	(epífita sobre <u>Bratoloupia filicina</u>)
<u>Polysiphonia pacifica</u>	(epífita sobre <u>Bratoloupia multiophylla</u> y <u>Tayloriella dictyurus</u>)

DESEMBOCADURA OSTULA:

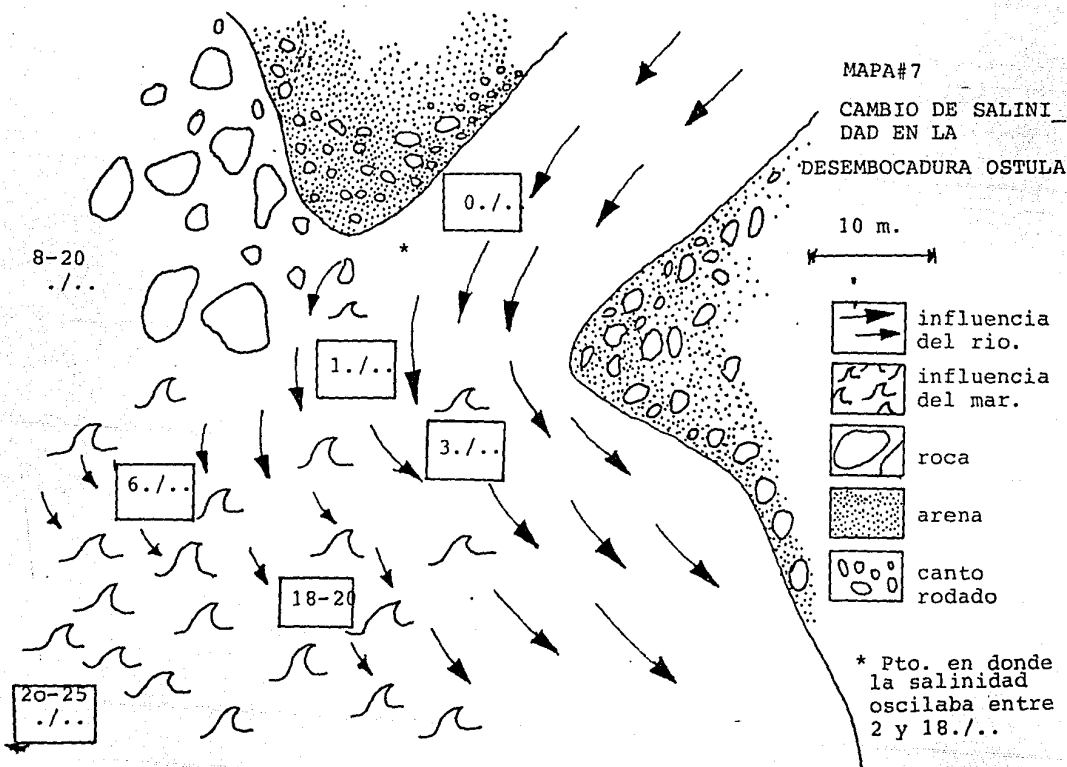
En la desembocadura Ostula se encontraron básicamente dos franjas: una en la zona mesolitoral alta y, la otra, casi homogénea, que correspondería a las zonas mesolitoral media y baja.

De los factores mesológicos considerados, la exposición a la luz y el tipo de sustrato, fueron constantes a lo largo de la localidad, siendo la primera directa, y el segundo rocoso con cantos rodados; mientras que el nivel de marea, impacto del oleaje y salinidad, fluctuaban en los distintos puntos. (Mapa 7).

La salinidad cambiaba bruscamente hacia el mar y la corriente del río se desviaba ligeramente hacia la izquierda, por lo que existían variaciones de salinidad en el mismo punto, en el momento en que entraba la ola.

Como se mencionó en la descripción de la localidad, esta boca es una plataforma en donde la pendiente es muy leve, por lo cual, las franjas se extendían mucho, y la diferencia entre las especies de una y otra zona no eran muy claras, observándose una mezcla sobre todo entre la zona mesolitoral media y baja.

A pesar de que en esta localidad no existían franjas claras que reflejaran las variaciones del medio, se pudieron detectar algunas asociaciones y microambientes. (Cuadro 9).



ESPECIES EPIFITAS:

Bangia enteromorphoides
Cladophora globulina

sobre *Cladophora albida*
sobre *Gelidium pusillum* y
Grateloupia

ASOCIACION (abund. relat.)		NIVEL DE MAREA	IMPACTO DEL OLEAJE	EXPOSICION A LA LUZ	SALINIDAD	SUSTRATO
I						
<u>C. albida</u>	3	mesolitoral	lavado	directa	8-20	rocas y
<u>E. intestinalis</u>	2	alta				canto
<u>E. flexuosa</u>	4					rodado
II						
<u>C. albida</u>	4	mesolitoral	lavado	directa	5-10	rocas y
<u>E. intestinalis</u>	5					canto rodado
III						
<u>L. accola</u>	4	mesolitoral	rebote	directa	6-20	rocas
<u>T. dictyurus</u>	4	media y				
<u>G. pusillum</u>	2	baja				
<u>G. filicina*</u>	5					
<u>G. martinensis*</u>	1					
IV						
<u>T. dictyurus</u>	3	mesolitoral	lavado	directa	16-20	rocas
<u>G. filicina*</u>	3	media				
<u>E. intestinalis</u>	2					
<u>G. mitchellae</u>	4					
<u>A. virgatula</u>	1					
<u>C. liniformis</u>	1					
V						
<u>G. filicina</u>	3	mesolitoral	rebote	directa	9-20	rocas
<u>E. intestinalis</u>	2	media				

DESEMBOCADURA GUAGUA

En la desembocadura Guagua, lo mismo que en Ostula, se detectaron básicamente 2 franjas (peso-alta y peso-medio-baja).

Esta desembocadura es muy parecida a Ostula en lo que respecta a los factores zoológicos de cambio, ya que los más constantes fueron: exposición a la luz y tipo de sustrato, y los de mayor cambio fueron: el nivel de marea, salinidad e impacto del oleaje.

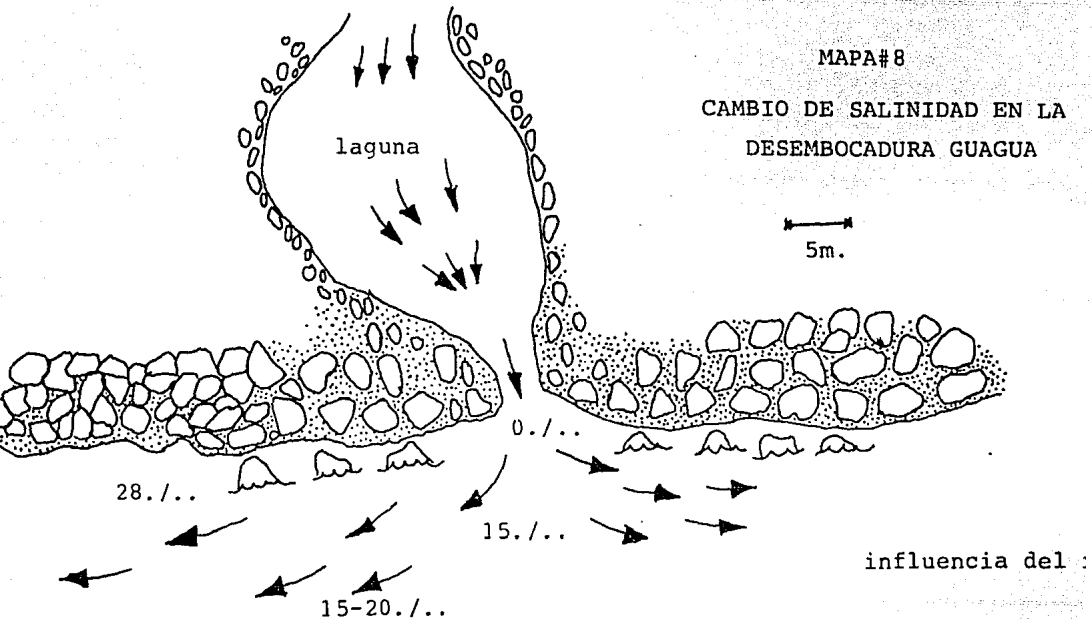
La plataforma presenta una pendiente leve, por lo que las franjas que se encontraron son de gran amplitud y las especies no presentan una distribución muy clara.

La salinidad varió con la entrada y salinidad de la ola y con la cercanía del río de manera más brusca que en la desembocadura Ostula, cambiando repentinamente de 0/1 a 10 ‰, no existiendo salinidades intermedias entre estos gradientes.

En la parte en lo que el río llega al mar (salinidad de 0/1 ‰) se encontró sustrato rocoso, por lo que pudieron observarse las especies que se fijaban en esta zona de baja salinidad, pero que presentó condiciones zoológicas de tipo marino tales como impacto del oleaje y nivel de marea.

El impacto del oleaje en esta localidad, lo mismo que en Ostula, no es muy fuerte y nunca se puede considerar como "directo". (Mapa B).

En esta desembocadura se detectaron los siguientes microambientes y asociaciones. (Cuadro 10).



BOCA GUAGUA

ASOCIACION (abund.rel.)	NIVEL DE MAREA	IMPACTO DEL OLEAJE	EXPOSICION A LA LUZ	SALINIDAD	SUSTRATO
I					
<u>C. albida</u>	3	sumergida	corriente de	directa	0-1 rocas
<u>G. pusillum</u>	4	mesolitoral baja	rfo	sumergida	
II					
<u>C. albida</u>	5	mesolitoral	lavado	directa	10-22 rocas y
<u>E. flexuosa</u>	3	alta			canto
<u>E. intestinalis</u>	1				rodado
III					
<u>G. martinensis*</u>	2	mesolitoral	rebote	directa	12-17 rocas y
<u>G. filicina*</u>	5	media y			canto
<u>G. pusillum</u>	3	baja			rodado
IV					
<u>G. filicina</u>	3	mesolitoral	lavado	directa	20-25 rocas y
<u>E. intestinalis</u>	1	media y baja			canto rocado
V					
<u>T. dictyurus</u>	3	mesolitoral	lavado	directa	18-25 rocas
<u>G. filicina</u>	4	media y			
<u>E. intestinalis</u>	1	baja			
<u>G. mitchellae</u>	4				
<u>A. virgatula</u>	1				
<u>C. okamurai</u>	1				

158

Especies epifitas: Melosira ^{pusillum} sobre T. dictyurus

CUADRO # 10.- ASOCIACIONES Y MICROAMBIENTES DE LA DESEMBOCADURA GUGUA.

Revisando los microambientes y asociaciones que se encontraron en las tres desembocaduras, se observa que existe un gran número de microambientes que son exclusivos de la desembocadura Lázaro Cárdenas, y uno que es exclusivo de la desembocadura Guagua.

Los ambientes que se presentaron únicamente en la desembocadura Lázaro Cárdenas son principalmente los que se encuentran bajo condiciones mesológicas que no se presentan en las desembocaduras Ostula y Guagua, por lo cual no existe ningún punto de comparación con estas desembocaduras. Lo mismo que el microambiente exclusivo de la desembocadura Guagua.

Los microambientes exclusivos de Lázaro Cárdenas estaban en:

- Lugares donde el impacto del oleaje era directo y fuerte (condiciones que no se presentaron en las otras dos desembocaduras).

Ambiente Particular I, zona A, B y C

- Lugares en donde la salinidad era muy alta, o por lo menos las fluctuaciones rebasaban en algún momento las 30 ‰.

Ambiente Particular II, zona C

▪ ▪ III, ▪ C

▪ ▪ V, ▪ C

es decir, la zona C era donde la salinidad alcanzaba por lo menos 30 ‰.

- Lugares en donde se presentaron condiciones de sombra.

Ambiente Particular IV, zona A, B, C y D

- Lugares en donde el sustrato era arenoso y predominaba la corriente del río, la cual era muy tranquila y somera.

Ambiente Particular VII, zona D

El microambiente exclusivo de la desembocadura Guagua se encontró bajo condiciones de salinidad de 0-1 ‰, lo cual no se presentó en la desembocadura Lázaro Cárdenas, y en Ostula no se encontraron algas fijas en esta zona, por no presentarse un sustrato apropiado.

Esta asociación fue:

Cladophora albida 3

Gelidium pusillum 4

bajo las siguientes condiciones:

Nivel de marea - sumergido (meso-baja)

Impacto del oleaje - corriente del río

Exposición a la luz - Directa-sumergida

Salinidad - 0-1 ‰.

Sustrato - rocoso

En el resto de los microambientes y asociaciones, se pueden observar 4 tipos semejantes de especies asociadas y condiciones mesológicas en los que se encontraron.

En los siguientes cuadros se dan las características mesológicas y asociaciones de los microambientes generales a las tres desembocaduras. En ellos se incluyen microambientes semejantes de la misma localidad por presentarse similitudes entre ellos.

En cada uno de los cuadros se indica la abundancia relativa con la que se encontró cada una de las especies en las distintas localidades, entonces el cero implica la ausencia de la especie en la localidad.

El asterisco que se presenta a la derecha de algunas especies, indica que la talla de estas es más pequeña de lo que comúnmente se describe en las diagnósis y la ausencia del asterisco indica una talla normal.

Microambiente Tipo A

Salinidad - 9-25 ‰

Nivel de Marea - Mesolitoral medio

Impacto del oleaje - Lavado

Exposición a la luz - Directa

Sustrato - Rocoso

ASOCIACIÓN	OSTULA	GUAGUA	LAZARO CARDENAS		
	IV	V	III A	III B	II B
T. dictyurus	3	3	0	0	0
G. filicina	3*	4	3*	5	5
E. intestinalis	2	1	0	0	0
G. mitchellae	4	4	2	3	0
A. virgatula	1	1	1	2	0
G. pusillum	0	0	4	4	0
G. multiphylla	0	0	0	5	5
G. martinensis	0	0	0	4	4
Ch. antennina	0	0	0	1	3
C. liniformis	1	0	2	3	0
C. okamurai	0	1	2	0	0

* Talla pequeña

CUADRO # 11.- ASOCIACION DEL MICROAMBIENTE TIPO A.

Microambiente Tipo B

Salinidad - 7-20 ‰

Nivel de Marea - Mesolitoral alta

Impacto del oleaje - Lavado

Exposición a la luz - Directa

Sustrato - Rocas y canto rodado

ASOCIACION	OSTULA		GUAGUA	LAZARO CARDENAS
	I	II	II	I D
E. flexuosa	0	4	3	2
E. intestinalis	5	2	1	1
Cl. albida	4	3	5	0
N. linearis	0	0	0	3
P. marinum	0	0	0	1

CUADRO #12.- ASOCIACION DEL MICROAMBIENTE TIPO B.

Microambiente Tipo C

Salinidad - 1-22 ‰

Nivel de Marea - Mesolitoral media

Impacto del oleaje - Lavado y suave

Exposición a la luz - Directa

Sustrato - Canto rodado y arena

ASOCIACION	OSTULA	GUAGUA	LAZARO CARDENAS	
	V	IV	VII	V D
G. filicina	3	3	5	5
E. intestinalis	2	1	1	0
B. laevis	0	0	1	0

CUADRO # 13.- ASOCIACION DEL MICROAMBIENTE TIPO C.

Microambiente Tipo D

Salinidad - 9-20 ‰

Nivel de Marea - Mesolitoral media y baja

Impacto del oleaje - Rebote

Exposición a la luz - Directa

Sustrato - Rocoso y canto rodado

ASOCIACION	OSTULA	GUAGUA	LAZARO CARDENAS	
	III	III	V B	V A
G. filicina	5*	5*	3*	3*
G. martinensis	1*	2*	2	3
G. pusillum	2	3	3	2
L. accola	4	0	0	0
T. dictyurus	4	0	0	0

* Talla pequeña

CUADRO # 14.- ASOCIACION DEL MICROAMBIENTE TIPO D.

De los cuadros resulta evidente que al interior de un mismo grupo de condiciones ambientales (en un mismo microambiente), tanto la presencia como la abundancia relativa y la talla de las especies manifiestan diferencias absolutas. Es necesario evaluar estas diferencias, para saber si son tan amplias como para suponer que lo que se ha tipificado como un sólo microambiente, en realidad engloba a varios.

Para esta evaluación, se procede a realizar un análisis estadístico con los datos reportados en las tablas de referencia. Se trata de comparar las reparticiones de variables cualitativas, por lo que se utilizó la prueba de χ^2 , cuya fórmula:

$$\chi^2 = \sum \frac{[(o-e) - 1/2]^2}{e}$$

incluye la corrección de Yates, toda vez que un alto porcentaje de los valores esperados (e), son menores que 5.

Los resultados obtenidos son:

MICROAMBIENTE	χ^2	GRADOS DE LIBERTAD	SIGNIFICACION
A	33.76	40	n.s.
B	11.49	12	n.s.
C	3.01	6	n.s.
D	7.39	12	n.s.

Los análisis muestran que las reparticiones de frecuencias relativas de las especies no difieren significativamente en ningún caso. Podemos considerar entonces, que tratamos con cuatro microambientes comunes a las tres desembocaduras estudiadas. Este es un resultado preliminar, que nos permite trabajar con la hipótesis de homogeneidad de cada microambiente; para una demostración relativamente definitiva de esta hipótesis, sería necesario contar con mayor número de datos, y realizar análisis estadísticos más completos, como los multivariados.

De los 7 factores mesológicos considerados en la expresión de las especies (lista 1) 2 de ellos no presentaron variación alguna en ninguna de las 3 desembocaduras (lista 2), como era de esperarse, ya que el p.H. del agua marina es muy homogéneo, lo mismo que la temperatura del agua tomada en un mismo punto, mientras que 5 de ellos presentaron variaciones. (lista 3).

En los resultados no se presentan los rangos de adaptación de las 39 especies encontradas a zana de cuadro, ya que para este trabajo en particular, las especies comunes son las que tienen mayor importancia en la definición y delimitación del ambiente.

Lo anterior no implica que el resto de las especies no tengan importancia, sino que implica que la información que brindan no es en cuanto a la homogeneidad de "ambiente desembocadura" sino de diversidad, para lo cual son tomadas e incluidas en otro contexto, como asociaciones y microambientes, el cual se discutirá más adelante.

Sin embargo, debido a que la expresión de cada una de las especies en diferentes condiciones mesológicas es importante, en cada una de las diagnósticos de las especies encontradas se reportan los rangos mesológicos en las cuales fue encontrada.

En las gráficas (1 a 12) se tomaron en cuenta únicamente 3 de los 5 factores mesológicos que variaron (VII.3.C) ya que se observó que el grado de exposición a la luz (directo) y el tipo de sustrato (rocoso) no influyeron en la expresión de estas especies comunes.

De las gráficas de sobreposición de rangos (4, 8 y 12) puede decirse que a pesar de que las especies no presentan exactamente los mismos rangos de tolerancia a los factores mesológicos, sí se superponen en la mayor parte de ellos.

Examinando con detalle las gráficas de salinidad (graf. 5 y 6) de las desembocaduras Ostula y Guagua los rangos se extienden hacia salinidades bajas, mientras que en la desembocadura Lázaro Cárdenas, éstas se extienden hacia salinidades altas.

Lo anterior se debe a que la salinidad más baja registrada en Lázaro Cárdenas fue de 5 ‰, mientras que los más altos fueron de 32 ‰, a diferencia de las otras dos desembocaduras en que los rangos registrados fueron de 0-26 ‰.

Por esta razón, fue imposible encontrar y sobrelapar los rangos de salinidad en las 3 desembocaduras. Sin embargo, la suya de los rangos encontrados en cada una de ellas, marcan los rangos generales de tolerancia de las especies. (Gráfica 8).

En las gráficas del nivel de marea, en términos generales, puede decirse que todas las especies se encuentran en la zona mesolitoral. Sin embargo, existen pequeñas diferencias en los "subniveles". Todos los rangos se sobrelapan, por lo menos en dos de las 3 desembocaduras, excepto *E. flexuosa* que en Lázaro Cárdenas se encontró en la zona eulitoral media, mientras que en las otras 2 zonas se encontró exclusivamente en mesolitoral alta. En este punto cabe mencionar que estas 2 dióctas desembocaduras fueron visitadas una sola vez, y que posiblemente, se debe a errores de apreciación en los movimientos de marea, o a la hora en que se llevó a cabo la colecta. A pesar de esto, puede decirse que en ese momento el nivel de marea era mesolitoral alta.

En este punto, cabe mencionar, que a pesar de que posiblemente los resultados obtenidos sean correctos, faltó la apreciación de la abundancia y vigor de la especie en esa zona, ya que probablemente estaba presente pero en una proporción, talla, etc. mucho menor.

Esto puede observarse en las gráficas (9 a 12) de impacto del oleaje en donde *E. pusillum* se encuentra en 3 zonas distintas, en Ostula, 2 en la desembocadura Lázaro Cárdenas y una en Guagua. Sin embargo, la mayor abundancia es en la zona de rebote, mientras que en las otras 2 zonas la abundancia es mucho menor, y posiblemente en alguna de ellas pasó inadvertida por su poca abundancia, o simplemente fue desplazado por alguna otra especie.

Es clara la necesidad de tener, no únicamente la ausencia - presencia de las especies en relación con los diferentes factores, sino también la abundancia y vigor con que se presenta en cada uno de los diferentes rangos, ya que la información que se tiene es mucho mayor.

En las gráficas de impacto del oleaje (9-12) puede verse que *E. filicina* y *I. distans* crecen en 3 zonas, (de golpeo derecho, de rebote y de lavado), sin embargo *E. filicina* es mucho más abundante en la zona de lavado a diferencia de *I. distans* que crece más abundante en zonas de rebote.

En Lubiana se presenta en zona de lavado, de golpes suaves y de agua casi estancada, sin embargo, a pesar de que en esta última zona se encontró únicamente en la desembocadura libre Cárdenas es donde crece más abundante y con una talla mucho mayor.

En las otras 2 desembocaduras, no se encontró en esta zona ya que no se encontraron lugares con agua casi estancada que presentaran el resto de los factores, salinidad, nivel de arena, etc., que propician su expresión.

Con el tipo de información es posible tener una mayor claridad en la distribución y proporción de las especies, así como sus rangos óptimos de crecimiento.

Con las gráficas anteriores es posible tener una idea clara de como responden las especies a los diferentes factores ecológicos por separado. Sin embargo, la expresión de la especie en un lugar está dada por la conjunción de factores y no por los factores aislados.

Esto se puede observar con el ejemplo anterior.

En flaqueza crece abundante y vigorosa en lugares donde el impacto del oleaje es casi nulo. Esta condición se encontró en las otras 2 desembocaduras no arriba, sin embargo, en estas zonas la salinidad era de 0 ‰, razón por la cual esa especie no se manifestó, a pesar de que el resto de los factores ecológicos fueran los ideales.

Por esta razón, en el cuadro IV, se condensa la información de todos los factores ecológicos (variables y no variables) tomados en cuenta, la presencia - ausencia de las especies en las distintas desembocaduras, sus rangos generales de adaptación a cada uno de los factores, pero presentada en conjunto para tener una idea general de las condiciones generales bajo las cuales se expresa cada una de las especies.

CUADRO # 15.- RANGOS DE ADAPTACION DE LAS ESPECIES COMUNES EN LAS 3 DESEMBOCADURAS A LOS FACTORES MESOLOGICOS CONSIDERADOS.

	NIVEL DE MAREA				SALINIDAD				IMPACTO DEL OLEAJE				EXPOSICION A LA LUZ				SUSTRATO				TEM.	pH
	LC	O	G	S	LC	G	O	S	LC	O	G	S	LC	O	G	S	LC	O	G	S		
A. virgatula	Mn	Mn	Mn	Mn	6-32	18-25	15-21	6-32	l	l	l	l	d	d	d	d	R	C	C	RC	28-30	8
G. pusillum	Mn,Mb	Mn,Mb	Mn	Mn,Mb	6-30	0-17	3-18	0-30	r,l	r,l,s	r	r,l,s	d	d	d	d	R	C	C	RC	28-30	8
G. filicina	Mn,Mb	Mn,Mb	Mn,Mb	Mn,Mb	6-32	10-22	2-21	2-32	d,r,l	r,l	d,r,l	d,r,l	d	d	d	d	RC	C	C	RC	28-29	8
G. martinensis	Mn,Mb	Mn,Mb	Mn	Mn,Mb	9-32	12-17	13-20	9-32	d,r,l	r	r	d,r,l	d	d	d	d	R	C	C	RC	27-29	8
T. dictyurus	Mn	Mn,Mb	Mn,Mb	Mn,Mb	20-32	22-25	16-25	16-32	d,r	r,l	r,l	d,r,l	d	d	d	d	R	C	C	RC	27-29	8
G. mitchellae	Mn	Mn	Mn	Mn	20-32	18-26	16-25	16-32	l	l	l	l	d	d	d	d	R	C	C	RC	28-29	8
E. flexuosa	Ma,Mn	Ma	Ma	Ma,Mn	6-20	3-22	3-20	3-22	l,s,ae	l,s	l	l,s,ae	d	d	d	d	RCA	C	C	RCA	27-29	8
E. intestinalis	Ma	Ma,Mn	Ma,Mn	Ma,Mn	6-20	7-22	5-21	5-22	l	l,s	l	l,s	d	d	d	d	R	C	C	RC	27-29	8
C. albida	Ma,Mn	Ma	Ma,Mn	Ma,Mn	6-20	0-2	0-20	0-20	l	l	l	l	d	d	d	d	R	C	C	RC	27-29	8
C. okamurai	Mn	-	Mn	Mn	12-15	0	-	0-15	r	-	cr	r,cr	d	-	d	d	Peys.	-	C	Peys.C	28-30	8
C. liniformis	Mn,Mb	Mb	-	Mn,Mb	6-20	-	20	6-20	s	s	-	s	d,i	d,i	-	d,i	R	C	-	RC	28-29	8

Desembocadura

LC - Lázaro Cárdenas
 O - Ostula
 G - Guagua
 S - Suma de condiciones

Nivel de Marea

M - Mesolitoral

Impacto del oleaje

a - alta
 m - mediana
 b - baja
 d - directo
 r - rebote
 l - lavado
 s - suave
 ae - agua casi estancada
 cr - corriente de río

Exposición a la luz

d - directa
 i - indirecta

Sustrato

R - rocoso
 C - canto rodado
 A - arena

CAPITULO VIII

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

VIII.1. Discusión de resultados

Con el fin de tener una secuencia lógica en la presentación de la discusión de los resultados, se presenta, en primer lugar, la discusión de los resultados obtenidos en la sección sobre la distribución de las especies; en segundo lugar, los de la sección sobre la diagnosis y tolerancia de las especies; en tercer lugar, los de la sección sobre microambientes y asociaciones, los cuales se presentan en el apartado de las desembocaduras como ambiente.

VIII.1.a. Sobre la distribución de las especies:

Tomando en cuenta la distribución de las especies en las distintas localidades, puede decirse que el total de especies colectadas (cuadro 1, lado izquierdo), forma parte tanto de la flora potencial de la región (en este caso del Pacífico Tropical Mexicano y de manera más específica del estado de Michoacán), como de la flora potencial de las desembocaduras (desde el punto de vista de flora típica); es decir, a pesar de que no todas las especies estén presentes en las tres desembocaduras, ni que todas las especies se encuentren en todos los ambientes del Pacífico Tropical Mexicano, es posible, cuando las condiciones son favorables a ellas, su manifestación en tiempos y espacios específicos.

Lo anterior se refleja en el cuadro 1. Del total de 39 especies encontradas, 9 son comunes a las tres desembocaduras, lo cual indica que las condiciones ecológicas necesarias para su manifestación se presentaron en las tres localidades estudiadas, además del hecho de que las especies se encontraban en las tres localidades; es decir, cuando las condiciones fueron favorables, alguna estructura de resistencia, o parte de algún talo, se encontraba en este lugar, por lo cual fue posible su manifestación.

Del mismo total de especies, dos fueron comunes a dos de las tres desembocaduras. En estas dos, lo mismo que en el caso anterior, existían las condiciones necesarias para su manifestación. Sin embargo, en la desembocadura en que no se encontró cierta especie, o bien no existían las condiciones necesarias para su manifestación, o la especie no estaba presente; es decir, por alguna circunstancia, no se encontraba ningún tipo de estructura de resistencia para que fuera posible su manifestación aunque las condiciones fueran óptimas; o bien, la última posibilidad, pudo deberse a algún error en el muestreo, en el caso de que hubiera pasado desapercibida.

El resto de las especies (27) se presentaron únicamente en una de las tres desembocaduras. El por qué de su ausencia en las otras dos, pudo deberse a los mismos problemas mencionados en el caso anterior.

Lo que es claro del cuadro 1 es que no todas las especies presentan la misma distribución, a pesar de que fueron colectadas en lugares que podrían considerarse semejantes en cuanto a la presencia de los factores ecológicos. Dos cosas más saltan a la vista en ese cuadro: la primera, es la gran abundancia de algas rojas en comparación con las otras divisiones; la segunda, es la abundancia de especies en la desembocadura Lázaro Cárdenas (24) en relación con la desembocadura Ostula (13) y Buagua (10).

Con lo que respecta al primer punto, de un total de 39 especies, 23 pertenecen a la División Rhodophyta, 9 a la Chlorophyta, 3 a las Bacillariophyta, 2 a la Cynophyta, y 2 a la Phaeophyta. A reserva de lo que suceda posteriormente esto concuerda, con los resultados que se tienen de las distintas localidades del Pacífico Tropical Mexicano que han sido trabajadas hasta el momento, ya que la mayor abundancia y diversidad de especies en esta región pertenece a la División Rhodophyta (en lo

que se refiere a sacroalgas bentónicas); siguiendo en abundancia Phaeophytas y Chlorophytas. En este punto, cabe mencionar que en las desembocaduras trabajadas, la diversidad de Phaeophytas fue muy baja, si se compara con otros ambientes de la misma región, lo cual puede deberse a los cambios en la salinidad. Sin embargo, en términos generales, la mayor abundancia de Phaeophytas se presenta en regiones templadas, siendo más importante para su distribución, en este sentido, la temperatura que la salinidad, lo cual no descarta a esta última como un factor limitante para su crecimiento. Cabe mencionar el estudio realizado por Doty & Newhouse, 1953, sobre la diversidad de especies en la desembocadura del Río Oyster; en su trabajo se observa una dominancia de algas rojas. Esto posiblemente implica que las bajas salinidades son un factor limitante en la expresión de las algas pardas, ya que el segundo grupo en abundancia que reporta, es el de algas verdes; a pesar de que este grupo se encuentra en una zona templada, en donde se esperaba encontrar una mayor abundancia de algas pardas.

Con lo que respecta al segundo punto, la gran diversidad encontrada en la desembocadura Lázaro Cárdenas, se debió principalmente a la gran abundancia de combinaciones de los factores mesológicos con respecto a las otras dos desembocaduras. Esta gran diversidad de combinaciones es un reflejo directo de la topografía de la localidad, ya que la distribución azarosa de los cubos de concreto y de las rocas de granito, permitieron la expresión y la gradación de los distintos factores mesológicos y esto, aunado a la casi verticalidad de las riberas, permitió la expresión, en zonas muy claras, de los distintos microambientes encontrados, formando una especie de "laboratorio natural".

Esto representó un gran contraste con las otras dos desembocaduras en donde la topografía era muy homogénea, sin pequeñas cuevas o recovecos, y muy horizontal, lo cual se reflejó en la gran homogeneidad y diversidad florística (en comparación con Lázaro Cárdenas), no observándose zonas claras, excepto algunos pequeños puntos.

Un punto importante en la distribución de las especies, el cual no está incluido en los resultados por no contar con la suficiente información, es el que se refiere a la distribución y ausencia - presencia de las especies en el tiempo, para lo cual es necesario realizar un estudio estacional de estos cuerpos de agua.

En este trabajo se realizaron estudios de épocas de lluvia y secas únicamente en la desembocadura Lázaro Cárdenas, ya que las otras dos fueron colectadas una sola vez en noviembre de 1984 (época de secas), razón por la cual, no se cuenta con el cambio de las especies en las localidades.

A pesar de esto, es posible darse una idea del grado de cambio, si se considera Lázaro Cárdenas fue muestreado 5 veces que abarcan las épocas de lluvia y de secas, no habiéndose observado gran diferencia en la diversidad de las especies en las distintas salidas, entre una y otra época. Los cambios que se encontraron fueron en *Enteromorpha grinita*, la cual se encontró únicamente en la salida de mayor de 1983 (a fines de la época de secas), no habiéndose encontrado posteriormente, y en *Oscillatoria corallinae*, que se encontró únicamente en dos de las salidas, en abril de 1983 y en marzo de 1984, en la misma época de secas en primavera, a diferencia de *E. grinita*, la cual no volvió a encontrarse el año siguiente en la misma época. Esto puede deberse a que la especie ya no estaba en la localidad, a problemas de competencia o a un error en la colecta por no haber sido observada, lo cual puede ser muy probable debido a la talla tan pequeña de esta especie.

Sin embargo, a pesar de que no se observó un cambio drástico en la diversidad de especies entre una y otra época, sí se observaron variaciones verticales en la flora, lo mismo que cambios en la abundancia relativa de algunas especies, y cambios de proporciones en algunas asociaciones, lo cual será discutido posteriormente.

VIII.1.b. Sobre la diagnosis y tolerancia de las especies:

Antes de la diagnosis de las especies, pueda decirse que no existe, en este contexto, mucho que analizar y decir sobre el cómo se delimitaron las especies; la problemática y discusión de cada una de ellas, ya que el desarrollo y discusión de la problemática que tiene cada una de las especies, podría muy bien ser el tema de estudio de muchas otras tesis o trabajos. Sin embargo, en la sección de resultados, se presenta una breve discusión de los problemas particulares que se detectaron al hacer la determinación de cada una de ellas. Lo que creo importante mencionar en este sentido, es que

sin llegar a la determinación o caracterizar cada uno de los ejemplares a nivel específico, es imposible realizar un trabajo como el presente u otros trabajos similares serios, ya que la especie es la única unidad taxonómica con la que puede trabajarse desde un punto de vista ecológico, es la unidad que refleja de manera directa los caracteres, adaptaciones y requerimientos de los ejemplares o unidades concretas con las que se trabaja, este concepto (especie) se construye directamente a partir de las observaciones de estas unidades naturales, por esta razón incluye y refleja rangos de adaptación, variaciones y cambios de cada una de las unidades estudiadas.

El género, por otro lado, es una construcción de parentesco de las especies y refleja la evolución de éstas, lo cual no quiere decir que las especies emparentadas necesariamente tengan requerimientos similares, pues éstos pueden variar de manera considerable entre una y otra especie.

Por esta razón, para llevar a cabo cualquier tipo de trabajo taxonómico, biogeográfico o ecológico, es necesario trabajar los organismos a nivel específico, ya que de otra forma el trabajo no tendría sentido.

Revisando la bibliografía utilizada para la determinación de las especies, surgió un punto importante a resaltar y, es que del total de las especies colectadas, la mayoría son especies típicamente marinas y, algunas pocas, como es el caso de *Biculphia laevis*, han sido reportadas tanto para agua dulce como para agua marina y, otras pocas, como serían *Cladophora okazurai*, *Cladophora albida* y *Ectocarpus flexuosus*, han sido reportadas para agua marina y agua salobre.

De lo anterior podría pensarse que las especies marinas presentan una mayor tolerancia a salinidades baja en comparación con el grado de tolerancia que presentan las especies dulceacuáticas o salinidades altas. Sin embargo, hay que resaltar que existe muy poca información con respecto a los rangos de adaptación de la especie y los lugares en que ha sido colectada.

Esto se refleja en las variaciones que puede tener la especie con respecto a los cambios de salinidad. Muchas de las especies colectadas presentaron fuertes problemas de delimitación. Estrictamente hablando, fueron muy pocos los ejemplares que coincidían con las diagnósicas de otros autores. Es decir, se presentaron problemas de delimitación entre las distintas diagnósicas de los distintos autores y entre las diagnósicas y los ejemplares colectados. Sin embargo, tocando en cuenta que la bibliografía que se tiene y que existe hasta el momento trata principalmente de zonas templadas, lo cual influye en la talla de los organismos y en otros caracteres, se procedió a tratar de extraer lo que, desde el punto de vista, representaba los caracteres básicos de cada una de las especies (es decir, las que tienen menos posibilidades de cambio), y dar flexibilidad en aquellos factibles de variar según las distintas condiciones ambientales (como talla, coloración, etc., u otros, según la especie de que se tratara). Esto se hizo con el fin de identificar los ejemplares colectados con base en los descritos hasta el momento y evitar ciertas ambigüedades en la descripción de la composición florística de las localidades.

Para evitar confusiones en la determinación de las especies para futuros trabajos, se incluyó en cada una de las diagnósicas la bibliografía utilizada y las diferencias que se encontraron entre ésta y los ejemplares observados. Hay que señalar que hubo algunos casos, como el de *Peisonnelia* sp. y *Gyrodgonogrus* sp., en los cuales no fue posible llegar a una conclusión para el nombre de la especie.

Algunas de las especies no presentaron problemas de determinación, como fue el caso de *Protoderna striatum*, lo cual se debió a que la bibliografía con la que se contaba era muy escasa y no se encontraron otros reportes; esto no quiere decir que no sea necesaria la revisión de esta especie, sino, por el contrario, creo que es de mayor importancia la revisión de esta especie, que de otras especies sobre las cuales se tiene mayor información, porque los caracteres que se usan para su delimitación son ambiguos y escasos, lo que ocasiona que la duda aumente. En contraste con lo anterior, otras especies, como es el caso de *Strabellaria deniphora*, presentaron serios problemas, ya que varias especies, *S. multiballia*, *S. strobilata*, etc., presentan amplios rangos de sobreposición. Siendo esta especie extremadamente variable, puede colocarse dentro de tres o más especies distintas, según sea el ejemplar con el que se trabaja (como se puede observar en la diagnósica y distribución de las especies).

VII.2. Las Desembocaduras Como Ambiente.

Como se mencionó en el Capítulo IV, se pueden considerar como desembocaduras a las zonas en donde el río se abre al mar. Sin embargo, existe un gran número de factores que actúan de manera distinta en cada zona, lo cual causa diferencias entre ellas, reflejándose esto en la flora que se expresa en cada una de ellas.

Partiendo del hecho de que en el Estado de Michoacán se presentan por lo menos siete desembocaduras principales, de las cuales sólo fueron estudiadas tres, por encontrarse una zona de mezcla con sustrato rocoso y macroalgas benthicas expresadas, que fueron las características tocadas como premisa para este estudio, puede decirse en este momento que las desembocaduras, tocadas como la zona donde el río se abre al mar, no pueden ser consideradas como un ambiente debido a las diferencias florísticas que se encontraron en ellas.

Sin embargo, al igual que en los estudios de ficoflora de agua dulce se encuentran diferencias entre las distintas partes de un río (rápidos, cascadas, remansos, etc.) y que existen diferencias en la flora expresada en un río con sustrato fangoso y otro con sustrato rocoso y éstos son considerados como cuerpos de agua distintos. Puede, asimismo, tratarse a las desembocaduras como un conjunto de cuerpos de agua formados por agrupaciones de "ambientes" que son susceptibles de estudiarse de manera independiente, debido a las características particulares que presentan cada uno de ellas.

Por esta razón, a pesar de que no puede considerarse a las desembocaduras como un ambiente desde un punto de vista general, es posible que existan ambientes dentro de este conjunto, para lo cual, es necesario sectorizar las desembocaduras y corroborar los resultados con base en la ficoflora que se presente en cada uno de ellas, tomando en cuenta los microambientes y las asociaciones. Debido a esto, en esta sección se analizan las desembocaduras que presentan una zona de mezcla y sustrato rocoso como factibles de ser consideradas como un ambiente.

Para este fin es necesario hacer un análisis de los microambientes y de las asociaciones, con sus respectivos datos de abundancia y vigor, para poder determinar el grado de semejanza que presentan las desembocaduras estudiadas entre sí.

Tomando en cuenta, de nuevo, el total de 39 especies, cabe la pregunta de qué tan significativo es que solamente 9 sean comunes a las tres desembocaduras.

Si se toma en cuenta el total de especies, podría pensarse que no tiene mucho sentido el número tan bajo que se repite. Sin embargo, si se considera que en la desembocadura Ostula se encontraron únicamente 13 especies, de las cuales 9 son comunes y que en la desembocadura Suagua se encontraron 10 especies, de las cuales 9 son comunes, creo que la importancia de estas especies es bastante grande ya que son, casi la totalidad de las especies presentes en dos de las tres desembocaduras, y que constituyen la mayor parte de una de las zonas de Lázaro Cárdenas.

Resulta claro, al ver las gráficas y el cuadro de rangos de adaptación, que estas especies comunes presentan: gran tolerancia a la salinidad, poca tolerancia al nivel de marea, si se considera la supra e infra litoral, ya que puede decirse que se encuentran restringidas a la zona mesolitoral, y poca tolerancia a fuertes golpes del oleaje, siendo mucho más abundantes en lugares donde existe oxigenación constante, pero donde el golpe no es demasiado fuerte. Esto sugiere que, fisiológicamente, presentan un sistema osmoregulatorio bien adaptado.

Con lo que respecta a los ambientes particulares, cabe la pregunta de qué tan importantes son, y si el gran número que se encontró indica que no existe ninguna relación entre las desembocaduras.

Si se parte de la base de que el ambiente se construye por la suma de microambientes, es claro que la desembocadura Lázaro Cárdenas es un "ambiente" distinto de las otras dos desembocaduras, y que habría hacer un análisis de las otras dos para ver si se trata de ambientes iguales o distintos.

Por otra parte, si se considera que todos los ambientes generales están representados en Lázaro Cárdenas, que son equivalentes al total de microambientes que se detectan en Ostula y que únicamente se presentó uno, exclusivo de la desembocadura Guagua, es preciso analizar las semejanzas y las diferencias de éstos.

Como se mencionó en los resultados, el total de microambientes se presentaron bajo condiciones que no se encontraron en las otras dos desembocaduras, por lo cual no es posible establecer una comparación entre estas desembocaduras en estos puntos. Sin embargo, tomando en cuenta estos microambientes, es posible construir un modelo o patrón utópico de estas desembocaduras, sumando los microambientes generales más los particulares, los cuales, aunque no se presenten en todas las desembocaduras, son susceptibles de ser encontrados en otros espacios o en los mismos, en otros tiempos.

Con esto se toman en cuenta todos los microambientes posibles, lo cual tendrá que reforzarse con estudios posteriores y cambiará o ampliará, según las observaciones futuras.

Lo anterior equivaldría al patrón de distribución básico de este tipo de ambientes. Esto no implica que tenga que encontrarse en su totalidad, o que no presente variaciones en los distintos tiempos y espacios en los que se estudie.

Esto a su vez queda reforzado por los microambientes generales que se encontraron.

Debido a lo anteriormente expuesto, puede decirse que las desembocaduras estudiadas pertenecen al mismo ambiente, o son parte de uno mismo.

Sin embargo, es preciso realizar estudios más detallados, sobre todo en las desembocaduras de Guagua y Ostula, por lo que respecta a los cambios florísticos y asociaciones que se presentan en ellas.

Por último, a pesar de que el análisis estadístico demuestra y apoya que existen microambientes generales y que esto es de utilidad para establecer una relación y ciertas premisas, por el momento, acerca del ambiente desembocaduras, es necesario confirmar estos datos y tratar de explicar el por qué de las diferencias entre ellos y si en realidad pueden considerarse como tales.

En este punto creo que es necesario, no únicamente realizar estudios de otras desembocaduras, sino también llevar a cabo estudios en otros posibles ambientes como escolleras, riscos o pozas de marea, con el fin de tener una visión general de la distribución de la flora en otros lugares con condiciones muy distintas, contar con un punto de referencia con el cual poder evaluar, de manera más objetiva, hasta dónde pueden ser consideradas las semejanzas, diferencias y el grado de precisión que se requiere para esto.

VIII.3. Integración.

De los resultados obtenidos en las secciones anteriores es claro que en las tres desembocaduras se encontró un número considerable de especies afines, y que las condiciones en las que se presentaron estas especies existían en las tres desembocaduras (debido a lo cual, la flora que se manifestó fue la misma).

No se repitió únicamente el número de especies afines, sino también la forma en que estas especies se agruparon (asociaciones) y se presentaron, es decir, su talla, abundancia, etc.

Si se considera a las desembocaduras como una parte del sistema estuario, y se define a los

estuarios como lugares semicerrados que presentan conexión libre con el mar abierto, entonces resulta que de las tres desembocaduras estudiadas únicamente Lázaro Cárdenas puede considerarse propiamente como tal, ya que es la única que cumple con los requisitos dados en la definición de Pritchard (1967) para estuarios, mientras que Ostula y Guagua son lugares abiertos.

En base a esta definición, resulta que no existe relación entre Lázaro Cárdenas, por un lado, y Ostula y Guagua por otro, ya que el primero estaría considerado dentro del medio estuarino y las segundas dentro del medio marino.

Sin embargo, los resultados muestran que existe una afinidad florística entre las localidades trabajadas.

Por esta razón, como cita Mann (1982), la definición de Pritchard puede ser útil en algunos casos, sin embargo, en muchos otros, como en el caso del presente estudio, es mucho más real hablar de estuarios tomando en cuenta la definición de Ketchuy (1951) como lugares en donde el agua dulce se mezcla y diluye con el agua marina.

CAPITULO IX

CONSIDERACIONES Y PERSPECTIVAS FINALES

Puede observarse que la tesis presentada es un trabajo particular en el cual se trató de exponer cual fue la flora que se encontró en las desembocaduras de Michoacán, y cuales fueron las variaciones, en cuanto a los organismos se refiere, que se encontraron al estudiarse distintos espacios y tiempos.

Las variaciones mencionadas, fueron referidas a cambios en la composición florística que se encontraron, principalmente, entre las tres localidades estudiadas, por un lado y a los cambios intraespecíficos que se observaron, es decir en cuanto a la talla, coloración, abundancia, vigor, etc. de cada una de las especies bajo distintas condiciones ambientales.

Puede decirse que las condiciones ambientales consideradas fueron, salinidad, temperatura, p.H., nivel de arena, impacto del oleaje y grado de exposición a la luz. Posteriormente se observó que sería importante el considerar la calidad del agua, debido al impacto que pudiera presentar la planta Siderúrgica y Fertilizante en la localidad Lázaro Cárdenas, y probablemente sería importante, también, el tratar de medir de manera más precisa factores como el del impacto del oleaje y grado de exposición a la luz, los cuales fueron determinantes en la distribución y expresión de las especies, y es claro que su cuantificación es bastante imprecisa, lo cual impidió conocer cual fue la respuesta de las especies a estos factores de manera más objetiva.

Estas observaciones particulares pueden ser generalizadas al resto de los trabajos que se están realizando dentro del mismo proyecto o a otros trabajos similares.

Por otro lado, en cuanto a los resultados se refiere, es preciso mencionar que en este trabajo se consideraron las especies más conspicuas, poniendo mayor énfasis en las macroalgas, o en las microalgas que se encontraron en gran abundancia y que en conjunto eran visible a simple vista, que en las especies epifitas.

Las especies epifitas se trabajaron únicamente cuando su abundancia era alta y no se consideraron, por ejemplo, algunas diatomeas que fueron observadas solamente una o dos veces, ni se puso mucha atención en tratar de detectar a este tipo de especies.

Tomando en cuenta que las desembocaduras de Ocuiltepec y San Blas fueron trabajadas únicamente de manera prospectiva, es seguro que se encuentran más especies de las que fueron reportadas para estas localidades.

Un punto importante, ya que es manejado a lo largo de todo el trabajo, es el de la definición tanto de asociación como de microambiente, y que es lo que puede considerarse como tal.

A este respecto, surgieron una gran cantidad de problemas en el trabajo de campo. Estos problemas se resolvieron, considerando como asociación a todas las especies que se presentaron bajo las mismas condiciones ecológicas en un espacio (sede microambiental), el cual variaba en extensión, de algunos centímetros hasta varios metros. Sin embargo, era claro que existían zonas de asociación entre uno y otro microambiente, es decir, la abundancia de las especies se modificaba, así como el grado de vigor, cuando se acercaba a los límites de cambio de alguno de los factores considerados.

Para evitar estos problemas, se tomaron las zonas de transición e intermedias en donde podían observarse cambios florísticos evidentes entre una y otra. Es posible que de esta manera se perdiera algo de información y algunos de los posibles microambientes quedaran integrados o incluidos en otros; sin embargo, no se encontró una forma mejor para delimitar, y de esta manera poder definir y explicar cada uno de ellos.

A este respecto se pensó que una buena forma en la que tal vez podría solucionarse este problema sería tomando en primer lugar las zonas claras, de dominancia de alguna especie o especies con sus respectivos datos físico-químicos y posteriormente tomar en cuenta únicamente las zonas intermedias, es decir, las que se consideran limitantes entre una y otra asociación o microambiente y describirlas de manera independiente. De esta manera podría manejarse el "continuum", haciendo la suma de ambas.

Para realizar lo anterior sería necesario tener alguna metodología clara y objetiva para cuantificar la abundancia y vigor de las especies, con el fin de establecer las diferencias que existen entre las zonas donde las asociaciones y microambientes son claros y las limitantes, si es que existen.

Como se mencionó en el capítulo anterior, el ambiente es una construcción que se hace a partir de la presencia de cierto número de microambientes, cuya suma da como resultado la caracterización de un ambiente dado.

En este sentido es preciso comparar los resultados que se tienen hasta el momento de las desembocaduras de Michoacán, con los de otros ambientes de esta zona como sería el de escolleras, (que equivaldría a las condiciones que se encontraron en la desembocadura Lázaro Cárdenas) y el de playas rocosas con cantos rodados, que equivaldría a las condiciones que se encontraron en Ostula y Buagua. De esta manera podrían establecerse las diferencias que se encuentran entre ambientes que presentan condiciones ecológicas semejantes, en los cuales es muy probable que se repitan un gran número de microambientes y asociaciones, con zonas donde los factores ecológicos sean equivalentes, excepto por la salinidad, que es el caso de las desembocaduras; y si en realidad este factor influye y determina manifestaciones florísticas distintas para que puedan considerarse como ambientes diferentes.

De lo anteriormente expuesto, es claro que esta tesis presenta aún muchos huecos y que es necesario trabajar varios puntos importantes, tanto metodológicos, como de la extensión y afinación del trabajo mismo.

Dentro de los puntos metodológicos estaría el encontrar alguna forma precisa de cuantificar algunos factores ecológicos, tales como el grado de exposición a la luz y el impacto del oleaje; una forma objetiva de medir la abundancia y grado de vigor de los individuos y/o poblaciones y por último el poder definir y delimitar a los microambientes y asociaciones de una manera más precisa.

Dentro de los de extensión del trabajo, estaría el de hacer estudios más profundos en especies que presentan fuertes problemas de delimitación, como es el caso de *B. pusillus* y *P. marinus*; el considerar y medir otros factores como el de calidad del agua y el cómo afecta en la distribución de las especies, y el trabajar de manera exhaustiva, tanto las desembocaduras de Ostula y Buagua, como el de otras desembocaduras en otras regiones u otros ambientes afines en la misma región.

Para llevar a cabo los puntos anteriores, es preciso crear proyectos particulares como serían estudios autoecológicos de especies o complejos de especies particulares en donde se estudie la variación con respecto a los cambios ambientales y manejo de caracteres esenciales que permitan definir y delimitar una especie de otra, o el estudio cooperativo entre ambientes semejantes, con el fin de conocer las semejanzas y diferencias que existen entre ellos y poder, al igual que en la definición y delimitación de asociaciones y microambientes, establecer un "continuum" ambiental.

Al mismo tiempo ir creando una metodología más adecuada para cuantificar las diferencias florísticas microambientales y ambientales, así como el incorporar nuevos factores, probablemente importantes en la manifestación de las especies, como sería la calidad del agua en este estudio particular.

Por último, es preciso mencionar que los resultados obtenidos en este trabajo tienen un mayor significado y utilidad si son integrados y visualizados como una parte del proyecto del Pacífico Tropical Mexicano.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abbott, I.A. 1974. Brackish water algae from the Hawaiian Islands. Pacific Science 1(4):193-214
- Abbott, I.A. and G.J. Hollenber. 1976. Marine algae of California. Stanford University, Press. 827 pp.
- Bourrelly, P. 1968. Les algues d'eau douce. Initiation a la systematique. Tome II: Les algues jaunes et brunes. Chrysophycées, Phaeophycées, Xanthophycées et Diatomées. Editions N. Boubée & Cie. Paris. pp.185-281.
- Cardinal, A. 1964. Etude sur les Ectocarpacees de la Manche. Beih zur Nov. Hedw. 15: J-86 + 4J figs. J. Cramer.
- Chapman, V.J. 1968. The Algae. Mac. Millan. London. Melba. St. Martin's Press. New York. 472 pp.
- Chapman, V.J. 1978. Coastal Vegetation. 2th. edition. Pergamon Press.. 292 pp.
- Chareters, A.C., M. Neushul, & C. Barilotti. 1969. The functional morphology of Eisenia arborea. Proc. Intl. Seaweed Sym. 6:89-105.
- Chávez, M.L. 1972. Estudio de la flora marina de la Bahía de Zihuatanejo y lugares adyacentes. Mem. IV. Congr. Nac. Ocean. (México): 265-271.
- Cordeiro-Marino, M. 1978. Rodoficeas bentónicas marinhas do estado de Santa Catarina. Pickia 7:1-243.
- Dawson, E.Y. 1950. A review of Ceramium along the Pacific coast of North America. With special reference to its Mexican representatives. Farlowia 4(1): 113-138.
- Dawson, E.Y. 1951. A further study of upweking and associated vegetation along Pacific Baja California, Mexico, J. Mar. Res. 10:39-58.
- 1953. Marine red algae of Pacific Mexico. Par. I. Bangiales to Corallinaceae, subf. Corallinoideae. Allan Hancock Pacific Expedition. 17(1): 1-239.
- 1954. Marine red algae of Pacific Mexico. Par. II. Cryptonemiales (cont.). Allan Hancock Pacific Expedition. 17(2): 241-397.
- 1961 a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part. IV. Gygartinales. Pacific Naturalist 2(5): 191-343.
- 1961 b. Marine red algae of Pacific Mexico. Part. V. Polysiphonia. Pacific Naturalist 2(6): 345-375.
- 1961 c. Plantas marinas de la zona de mareas de El Salvador, Pacific Naturalist 2(8): 389-461.
- 1962. Marine red algae of Pacific Mexico. Part. VII. Ceramiales (Ceramiales, Delesseriaceae). Allan Hancock Pacific Expedition 26(1): 1-206.
- 1963. Marine red algae of Pacific Mexico. Part. VIII. Ceramiales (Dasycerales, Rhodomelaceae). Nova Hedwigia 6(3-4):401-487.

- Dixon, P.S. 1960. Studies on marine algae of the British Isles: the genus *Ceramium*. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 39:331-374.
- _____ 1963. Variation and speciation in marine Rhodophyta. Systematics Association Publication 5: 51-62.
- _____ 1973. Biology of The Rhodophyta. Oliver & Boyd, Edinburgh. 285 pp.
- _____ & Irvine, L.M. 1977. Seaweeds of The British Isles. Volume 1 Rhodophyta. Part 1. Nemaliales, Gigartinales.
- Doty, M.S. and J. Newhouse. 1953. The distribution of marine algae into estuarine waters. Am. J. Bot. 41: 508-515.
- Flores, P. J. F. 1978. Estudio florístico preliminar de las macroalgas mesolitorales de las costas de la región de Chacala, Jalisco. Tesis de Licenciatura. UNAM. Fac. de Ciencias. México. 110 p.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación de Koenig (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. UNAM. 246 pp.
- Gendron, L. et Cardinal, A. 1983. *Clathrocarrhix circumscriptum* (Cryptonemiales, Rhodophyta). Caractéristiques d'une population a sa limite estuarienne de distribution. Phycologia Vol. 22, No. 1.
- Gerard, V.A., & K.H. Mann. 1979. Growth and Production of *Laminaria longicruris*. Population exposed to different intensities of water movement. J. Phycol. 15:33-41.
- Green, B.R. 1977. The effects of natural and Synthetic sea water media on the growth and reproduction of *Acetabularia*. Phycologia. Vol. 16. No. 1.
- Hirose, H. 1977. Composition of Benthic marine algae in relation to pollution in the Seto Inland Sea, Japan. IX Seaweed Symposium: Santa Barbara, Calif. Science Press, Princeton, 1978.
- Hollenberg, G.J. 1942. An account of the species of *Polysiphonia* of the Pacific coast of North America. II. Oligosiphonia. Am. J. Bot. 29(9): 772-785.
- _____ 1944. An account of the species of *Polysiphonia* on the Pacific coast of North America. II. Polysiphonia. Am. J. Bot. 31(8): 171-183.
- _____ 1968 a. An account of the species of *Polysiphonia* of the central and western tropical Pacific ocean. 1. Oligosiphonia. Pacific Science 22(1):56-98.
- _____ 1968 b. Phycological notes III. New records of marine algae from from the central tropical Pacific ocean. Brittonia 20: 74-82.
- Huerta, L. y M. Barza. 1956. Algas marinas del litoral del estado de Campeche. Ciencia, México. 24:193-200.
- Huan, H.J. & S.R. Wicks. 1980. Introduction and guide to the marine blue-green algae. A Wiley interscience Publication. John Wiley and Sons. 194 pp.
- Irvine, L.M. 1983. Seaweeds of the British Isles. Volume 1. Rhodophyta. Part. 2A Cryptonemiales (sensu stricto) Palmariales, Rhodocentales. British Museum (Natural History). 115 pp.

- Johansen, H.W. 1961. Coralline algae, a first synthesis. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. 239 pp.
- Jones, W.E. & A. Demetropoulos, 1968. Exposure to wave action: measurements of an important ecological parameter on rocky shores on Anglesey. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 2:46-63.
- Joly, A.B. 1967. Gêneros de algas marinhas da costa atlântica Latino-Americana. Editora da Universidade de São Paulo. 461 pp.
- Ketchum (1951)
- Kylin, H. 1956. Die Gattungen der Rhodophyceen. C.W.K. Gleerups Forlag, Lund, Sweden.
- 1975. Translation of Taxonomic Keys. Translation of W. J. Woelkerling, W.J. 69 pp.
- Littler, M.K. & D.S. Littler. 1984. Relation strips between Macroalgal functional form groups and substrata stability in a subtropical Rocky-intertidal system. J. exp. Mar. Biol. Ecol., 1984, Vol. 74. pp. 13-34.
- Martinell, L. 1983. Estudio prospectivo de las algas rojas (Rhodophyta) de las desembocaduras del Río Balsas. Tesis de Licenciatura UNAM. Fac. de Ciencias. 97 pp.
- Mann, K.H. 1982. Ecology of coastal waters. University of California Press Berkeley and Los Angeles. 321 pp.
- Misra, J.N. 1966. Phaeophyceae in India. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. 203 pp.
- Nienhuis, P.H. 1975. Dynamics of Benthic algae vegetation and environment in Dutch estuarine salt marshes, studied by means of permanent quadrats. Vegetation Dynamics. Second Symp. of the working group of succession. Versske, Beeffink 1980. pp. 109-118.
- Nizamuddin, M. & M. Begum. 1973. Revision of the marine Cladophorales from Karachi. Botánica Marina 16(1): 1-18.
- Ojus, E.P. 1971. Ecología, Interamericana, 639pp.
- Oliveira-Filho, E.C. 1967. Algas marinhas do sul do estado do Espírito Santo (Brasil). I. Ceramiales. Botânica No. 26 Facultad de Filosofía Ciencias e Letras da Universidade de São Paulo. Boletim No. 343.
- Pérez García, X. 1967. Algas de la familia Corallinaceae (División Rhodophyta) de la Bahía de Zibutaneio. Tesis Fac. Ciencias UNAM. 110 pp.
- Polderman, P.J.E. 1978. Algae of Saltmarshes on the south and southwest coasts of England. Pr. Phycol. Jour. 13:235-241.
- Pritchard, D.W. 1952. Estuarine Hydrography. Adv. Geophys. 1:243-280
- Pritchard, D.W. 1955. Estuarine circulation patterns. Proc. Amer. Soc. Civil Engrs. 81:717.
- Pritchard, D.W. 1967. What is an estuary: physical view point p.3-5 in G.S. Lauff (ed.), Estuaries, Amer. Assoc. Adv. Sci; Publ. 3. Washington D.C.

- Round, F.E. 1981. The ecology of algae. Cambridge University Press. 497 pp.
- Santalices, B. 1977. A taxonomy review of Hawaii an Gelidiales (Rhodophyta). Pacific Science 31(1):61-64.
- Scagel, R.F. 1966. Marine algae of British Columbia and Northern Washington, Part I. Chlorophyceae. Ottawa, National Museum of Canada Pulletin No. 207. Biological Series No. 74. 257 pp.
- Scheneller, R. 1976. Marine Algen der Karibischen Kusten Von Kolumbien. -I. Phaeophyceae. J. Craser. FL. 9490 V&PUB. 125 pp.
- Smith, G.M. 1969. Marine algae of the Monterey Peninsula California. Stanford University Press. Stanford, Calif. 752 pp.
- Starearch, L.K. 1972. Flora Slodrowodna Polski. Tom 10. Chlorophyta III. Zielonice Nitkowate. Warszawa Krakow. 750 pp.
- Taylor, W.R. 1945. The collecting of seaweeds and freshwater algae. Company D.3651.SU Department of Botany, Univ. Michigan. Ann. Arbor. 3-18.
- 1957. Marine algae of the northeastern coast of north America II. Ann Arbor the University of Michigan Press. 509 pp.
- Taylor, A.R.A. 1966. variation in the genus Polysiphonia, Greville. Fifth. International Seaweed Symposium. Halifax, 1965. pp. 209-216.
- Taylor, W.R. 1970. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas III. Ann Arbor the University of Michigan Press. 870 pp.
- Tilden, J. 1910. Minnesota algae. Vol. 1. The Mixophyceae of North America and adjacent Regions including Central America, Greenland, Bermuda the west Indies and Hawaii. Minneapolis, Minnesota. 719 pp.
- Van Den Hoek, C. 1963. Revision of The European Species of Cladophora. Leiden. E.J. Brill. 247 pp.
- Van Noord, H. 1899. Traité des Diatomées. Anvers. Edité aux Frais de l'auteur. 549 pp.
- Woecklerling, W.J. 1983. The morphology and sistezatics of the Audoniella complex (Achnochaetiaceae, Rhodophyta) in Northeastern United States. Rhodora 75(804):529-539.
- Womersley, H.B.S. 1979. Southern Australian species of Polysiphonia Greville (Rhodophyta). Aust. J. Bot. 27:459-503.
- Varish, C. and P. Edwards. 1980. A field and cultural investigation of the horizontal and seasonal distribution of estuarine red algae of New Jersey. Phycologia 21(2):112-124.