

201
199

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

FACULTAD DE CIENCIAS

"ESTUDIO FICOFLORESTICO DEL AMBIENTE
ESCOLLERA EN LA ZONA COSTERA DE
LAZARO CARDENAS, MICHOACAN."

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE BIOLOGO

PRESENTA

LAUREL TREVINO MURPHY

MEXICO, D.F.

JULIO DE 1986.



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.

ESTUDIO FICOFLORESTICO DEL AMBIENTE ESCOLLERA EN LA ZONA COSTERA DE LAZARO CARDENAS , MICHOACAN.

I. INTRODUCCION

- A) Presentación del trabajo.
- B) Ubicación del trabajo dentro del Proyecto de Macroalgas del Pacífico Tropical Mexicano y Programa de Flora Ficológica de México.
- C) Objetivos.
- D) Criterios de selección de la localidad y ambiente.

II. ANTECEDENTES

- A) Antecedentes generales.
- B) Antecedentes de trabajos de macroalgas de diversos ambientes del Pacífico Tropical Mexicano.

III. CARACTERIZACION GENERAL DEL MACROAMBIENTE MARINO EN LA ZONA DE TRABAJO

- A) Ubicación dentro de la región biogeográfica del Pacífico Tropical Mexicano y la zona de escolleras de Lázaro Cárdenas.
- B) Influencia de las desembocaduras del Balsas; aspectos físicos y químicos.
- C) Situación; orientación y composición de las escolleras de la localidad.

IV. CARACTERIZACION PRELIMINAR DE LAS ESCOLLERAS; ASPECTOS BIOLÓGICOS Y FACTORES MEDIOAMBIENTALES MAS IMPORTANTES PARA LA DISTRIBUCION.

V. TRABAJO DE CAMPO. ESTRATEGIAS DE COLECTA

- A) Trabajo preliminar.
- B) Tipo de colecta y conservación de muestras.

VI. TRABAJO DE LABORATORIO

VII. RESULTADOS

- A) Lista florística general.
- B) Construcción de un patrón de distribución básico. Proposición de asociaciones típicas y sus variaciones; construcción de microambientes.
- C) Análisis espacial de la flora en la localidad Lázaro Cárdenas.
 - Distribución de las especies.
 - Listas de regiones principales de escolleras; distribución horizontal y abundancias.
 - Lista de todas las escolleras; distribución horizontal, vertical y abundancias.
- D) Análisis temporal de la flora en la localidad de Lázaro Cárdenas.
 - Lista de especies presentes en todas las colectas.
 - Lista de especies menos comunes en todas las colectas.

VIII. DISCUSION SOBRE LA DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES Y SU PRESENCIA/AUSENCIA A TRAVES DEL TIEMPO.

IX. DISCUSION GENERAL

A) Confrontación de apreciación inicial de posibles microambientes y posterior a un análisis de estos.

X. CONSIDERACIONES FINALES Y PERSPECTIVAS

XI. DESCRIPCIONES DE ESPECIES

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ESTUDIO FICOFLORESTICO DEL AMBIENTE ESCOLLERA EN LA ZONA COSTERA DE LAZARO CARDENAS, MICHOACAN.

INTRODUCCION.

El presente es un trabajo florístico-ecológico de las algas marinas de sustrato sólido donde se establece una relación de especies de una serie de escolleras a lo largo de dos años, las relaciones entre éstas y su medio ambiente y su distribución en un espacio dado. La síntesis de éstos elementos permiten una caracterización preliminar de lo que se considera un ambiente marino, el de escollera.

La finalidad de cualquier trabajo florístico es el conocimiento de las especies para un espacio y tiempo dados. Se le ha considerado como un "inventario de las entidades sistemáticas de un país, dando el área de cada una de ellas e indicaciones relativas a su habitat, abundancia o escasez, época de floración, etc." Tradicionalmente se considera a la Flora como una lista o relación de todas las especies de una región correlacionadas entre ellas y el medio ambiente, sin embargo no todas las Floras son tan rigurosas en éste sentido. Generalmente las Floras son independientes del tiempo y las particularidades del medio ambiente, por lo que resultan ser adimensionales y acontextuales.

El presente se puede considerar como un estudio florístico algal dentro de la definición más amplia y rigurosa de éste pero también tiene elementos de un estudio de vegetación con orientación ecológica. No se concreta a hacer un inventario de las especies presentes en el "ambiente escollera" e indicaciones relativas a su habitat, abundancia y escasez, sino que también propone un patrón de distribución para las especies más conspicuas o dominantes y las asociaciones que éstas forman con otras especies, haciendo a su vez una caracterización del mismo.

Igualmente, en un trabajo de vegetación se usan las especies más conspicuas o dominantes de una región, dadas ciertas condiciones climáticas y de suelo o sustrato que la caracterizan. Aquí se ocupan las formas biológicas (los patrones estructurales básicos de la especie expresada en los individuos) que en estudios de plantas terrestres constituyen los diferentes estratos de la vegetación.

Lo que se conjunta en este trabajo es la orientación de un trabajo florístico y una caracterización de un ambiente algal a través de las especies componentes, las asociaciones que forman y los microambientes característicos de éstas.

La flora se puede considerar como un evento de diversidad natural y la caracterización que se hace de éste evento, tanto mesológico como biológico, no es más que la abstracción de la dinámica propia de ese evento visto como parte de un proceso natural.

La reconstrucción que se presenta como La Ficoflora del Ambiente Escollera es sólo una representación estática y

momentánea de la compleja y dinámica diversidad algal que se expresa a través del tiempo en uno de los múltiples ambientes de la costa rocosa del Pacífico Mexicano.

Es un tanto ambicioso hacer paralelamente estudios florísticos y ecológicos, sin embargo es necesario dadas las condiciones de conocimiento o falta de conocimiento taxonómico de las algas de costas rocosas Mexicanas y la inminente importancia de darles un sentido biológico mayor que el que ofrecen inventarios específicos en forma de una lista sencilla de especies.

El tipo de trabajo se enfrenta a la caracterización de comunidades algales de costas rocosas a la par que se resuelven o por lo menos se plantean problemas taxonómicos de las especies componentes. En éste como en cualquier trabajo de caracterización de una comunidad biológica, se parte de ciertas concepciones y se diseñan ciertas metodologías de acorde a éstas.

Round (1981) menciona en su tratado sobre ecología de algas, que mucho del trabajo en ecología algal se ha concentrado en describir comunidades de algas, éstas las considera como una colección de especies que viven juntas y son recurrentes espacialmente en habitats separados, como sistemas abiertos. Considera que es tan esencial identificar y describir a éstas comunidades como lo es identificar y describir a sus especies constituyentes.

La caracterización de comunidades algales conlleva varios problemas que no comparten con la caracterización de comunidades vegetales de plantas superiores desde el reconocimiento y delimitación de éstas hasta su definición.

Round plantea que frecuentemente surgen problemas en la ecología de algas a partir de la falta de identificación de comunidades. Sostiene que la clasificación es esencial para el pensamiento conceptual y para aclarar conceptos en ecología es de ayuda tener clases tal y como las hay en la taxonomía. El cita a Fager (1963) quien sostiene que uno no puede estudiar algo hasta que éste pueda ser 'justa y objetivamente' identificado y descrito. Sin embargo, plantea Round, la identificación y descripción de la comunidad no es ni más ni menos importante que su aspecto funcional y de hecho la estructura y función forman un sistema de interacción que sólo está separado por conveniencia en estudios científicos.

En contraste con mucho de la ecología de plantas superiores en las cuales se pueden reconocer, elegir, muestrear y estudiar biocenosis de vegetación, en el caso de ecología de algas se reconocen, eligen, muestrean y estudian a los habitats; (Round, 1981). A esto se regresará posteriormente en el desarrollo del concepto y aproximación de ambiente.

En el caso de plantas vasculares terrestres se han desarrollado varias aproximaciones al estudio de comunidades en éste siglo; de éstas se han desarrollado y difundido ampliamente principalmente dos métodos que son el fisionómico y el fitosociológico.

El método fisionómico ocupa las formas biológicas de las

plantas para caracterizar a las comunidades. Se establece por Warming (1909) en "Oecology of Plants" donde describe grandes unidades vegetacionales como son bosques tropicales, savanas, etc. más comunemente conocidas como formaciones vegetales. En el caso de las algas, Rubel (1936) acuña los términos Aquarrantia para referirse al fitoplancton y Solerrantia para el fitoedafon o microorganismos de suelo. Round considera como formaciones al fitoplancton, a las comunidades de las costas rocosas (formaciones de costas rocosas) y las formaciones de sedimento; menciona también que el clima no es tan importante para estas formaciones algales como lo es en los habitats terrestres en formaciones de plantas vasculares. Beveridge y Chapman (1950) usan el término formación y den Hartog (1955, 1959) reconoce 8 formaciones en la costa holandesa basados en formas biológicas, v. gr. Hildenbrandia, Cladophora, Fucus, Laminaria, etc. Round (1981) no considera que éstas se puedan equiparar a las formaciones de ecología vegetal terrestre. Otra aproximación fisionómica es la de Raunkiaer (1934) para plantas vasculares, basada en formas biológicas, involucra la posición y naturaleza de órganos perennes. Un sistema equivalente es el propuesto por Feldman (1937) para algas.

El método fitosociológico tiene sus principales exponentes en la escuela Braun Blanquet de ecología terrestre y Boudouresque, ficólogo, en el mediterráneo, en ecología marina. Se clasifican las comunidades de manera más o menos rígida, necesariamente reconociendo e identificando biocenosis homogéneas, cosa que es extremadamente difícil para las algas en general, aunque Round menciona que es factible sólo para costas rocosas. El método depende del concepto de que las comunidades vegetales pueden ser reconocidas por su composición florística completa; las asociaciones son las unidades básicas, reconocidas por especies características, para caracterizar a éstas comunidades. En este punto hay mucha similitud con el enfoque de caracterización que se maneja en éste trabajo.

En principio, la escuela de fitosociología persigue describir unidades, llámense biocenosis (fitocenosis o biocenosis), representativas de una comunidad vegetal de la cual se deben elegir cuadrantes y dar, posterior a un minucioso análisis, la descripción típica de la vegetación, tanto en estructura como en composición florística. El muestreo por cuadrantes homogéneos representativos, de cierto tamaño mínimo, va de acorde con el concepto que los proponentes del método tienen de vegetación. Este consiste en "entidades naturales generalmente en contacto unas con otras a lo largo de fronteras angostas", (Werger, 1973a; Whittaker, 1956, 1962, 1967).

La consideración de que existen entidades naturales y fronteras entre ellas refleja cierta concepción de la naturaleza un tanto estática y clasificatoria y posiblemente irreal. Cualquiera que haya abordado la descripción de una comunidad vegetal compuesta por un mosaico de diferentes especies y microclimas, estará de acuerdo en que es muy difícil establecer límites entre lo que parece ser un conjunto característico de formas biológicas y otro muy próximo pero a golpe de vista diferente. De hecho hay una intergradación continua no sólo en el espacio sino a través del tiempo.

Una observación relevante es hacer la distinción entre

plantas vasculares terrestres, con las cuales se propone la metodología de las escuelas clásicas de ecología de comunidades, y algas marinas. Las primeras son mucho más duraderas en el tiempo que las segundas que son efímeras en cuestión de meses o semanas, inclusive días, dado a los ciclos de vida y tiempo generacional en cada caso.

Por otro lado existe el problema de escala. Mientras que en un estudio de flora y/o vegetación de plantas vasculares de x región, se pueden delimitar áreas más o menos homogéneas para trabajar, contar, medir, etc. todas las especies allí presentes, en un metro cuadrado de costa rocosa se hablaría de decenas de especies con la complicación de que las especies epífitas y de talla muy pequeña no son ni cercanamente tan conspicuas como el caso de las epífitas o de pequeña talla de las plantas terrestres.

Otra diferencia, es que por las características mismas de las formas biológicas y formas de crecimiento de muchas especies algales, es comúnmente muy difícil distinguir entre un individuo y otro de la misma especie o entre individuos de diferentes especies con formas biológicas convergentes e incluso delimitar un individuo de otro en un tiempo dado para fines prácticos.

Por las consideraciones expuestas, uno no puede aceptar tan fácilmente el supuesto de que existen "unidades de vegetación con fronteras entre ellas" sino, más bien, es el propio sujeto quien impone las fronteras y construye las unidades a partir de la naturaleza que es continua y dinámica. Por otro lado, desde un punto de vista más formal, uno se refiere a unidades conceptuales y no a entidades conceptuales y a entidades concretas (naturales) y no unidades concretas. A modo de conocer cualquier fenómeno es necesario abstraerlo de su propia dinámica, transformando en discontinuo lo que es continuo y construir unidades conceptuales a partir de continuidades naturales. Esto no significa que no existen ciertas discontinuidades en la naturaleza que se reconocen como manchones de vegetación que saltan a la vista como distintos unos de otros y que hacen a las comunidades de vegetación susceptibles de ser clasificadas y jerarquizadas. De hecho, gracias a que las algas se distribuyen de manera diferencial con respecto a la heterogeneidad de su medio, es posible proponer un patrón de distribución para éstas para un ambiente particular. "La alternativa -como plantea Round- y concepto virtualmente no operativo es el de un continuo de especies en los habitats. Sin duda, hasta cierto punto, existe un continuo pero sólo pocas especies forman los eslabones de la cadena."

Lo que se dificulta y por lo cual se cuestiona tanto la metodología como algunas de las concepciones que la subyacen, es transferir la metodología establecida para caracterizar comunidades vegetales terrestres al caso de las mucho más efímeras y dinámicas algas. Primeramente, tratar de encontrar un área homogénea que represente a una biocenosis típica de la comunidad de costa rocosa, es un tanto difícil, sino irreal. Round hace una ilustrativa analogía entre el muestreo de muchos habitats algales y el muestreo de vegetación terrestre; el muestreo de los primeros es como si se "bajara un gran trascabo por entre las nubes desde las alturas y se muestreara al azar dentro de los límites del mosaico de vegetación terrestre."

Round propone el estudio de las algas a través del reconocimiento y estudio de habitats algales. El considera que los habitats algales son en su mayoría parte de la fisiografía de la tierra y pueden ser descritos desde un punto de vista geográfico sin hacer referencia a las algas mismas; sin embargo, presenta una serie de caracterizaciones de habitats algales tanto marinos como de agua dulce y terrestres, describiendo tanto el entorno como a los organismos allí presentes. Los habitats de suelo, marinos y de agua dulce son heterogéneos en su interior y a su vez están compuestos por microhabitats. El autor da como ejemplo a una costa rocosa con pozas de agua quieta, hondonadas y canales con agua corriente. Dentro de la poza se distinguen límites entre la parte seca y la sumergida en cuanto a las algas y animales que viven en el fondo y en los límites. Omitir el reconocimiento de éstos microhabitats, dice, dificulta la comparación de datos de una estación a otra. Sin embargo, plantea que los habitats son pocos comparados con el número de especies y que es sorprendente la similitud entre la flora de habitats similares en muchas partes del mundo. Sólo hay diferencias marcadas entre la flora de las costas rocosas donde hay problemas de dispersión apareados con aislamiento geográfico entre costas, dando así diferentes ensambles de algas en las diferentes regiones fitogeográficas. Aún en los diferentes ensambles de algas en las diferentes regiones fitogeográficas, dice, las formas biológicas son similares y en habitats de diferentes lugares, formas biológicas casi idénticas tienden a dominar dentro de ese habitat, por ejemplo, la flora del fitoplancton o la epifítica de habitats marinos y de agua dulce muestran grandes similitudes. Las formas biológicas muestran una serie de adaptaciones morfofisiológicas dentro de ese habitat particular.

Siguiendo la línea de pensamiento del autor se puede decir que sería excepcional, sino es que imposible, que se repitieran "ambientes" iguales en su composición florística, pero la similitud entre muchas de las formas biológicas así como de las especies mismas hace comparables a los diferentes ambientes. La comparación es más factible y se facilita cuando se integra información florística y ecológica y se manejan asociaciones de especies. Es a este nivel en el cual se pueden establecer equivalencias y diferencias entre ambientes particulares.

Con lo expuesto anteriormente sobre los problemas para la caracterización de comunidades vegetales, en particular las algales y las aproximaciones que proponen autores como Round para caracterizar comunidades algales a través de habitats particulares se pueden abordar los planteamientos de éste trabajo.

Cabe mencionar aquí que el presente trabajo forma parte de un proyecto mayor y está inmerso en una concepción y metodología que son tanto integradores ya que toman conceptos fundamentales de otros autores como son inovadores.

El concepto fundamental que es punto de partida y aproximación para la caracterización de la comunidad algal en la región costera frente al puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán es el concepto de "ambiente".

El ambiente es la conjunción y coincidencia de microfactores

y organismos en un mismo lugar y que se define por las especies y las relaciones entre éstas. Se puede considerar como una unidad que tiene representación abstracta previa basada en estudios preliminares del proyecto de algas marinas del Pacífico Tropical Mexicano; éste se explicará después. Se sustenta en una caracterización mesológica y biológica de un espacio determinado en un área dada que intuitivamente se aprecia como una unidad en un primer encuentro. Se considera la confluencia de especies dentro de ciertos intervalos mesológicos para un tiempo dado y se relaciona la presencia y vigor de las especies algales con la de la expresión diferencial de los factores mesológicos. Así también se consideran las relaciones entre especies, su abundancia, distribución, importancia y proceridad. El ambiente, en suma, es una unidad de representación; es la construcción de un patrón o tipo que sirve como criterio de análisis y síntesis de información de un evento de diversidad florístico. Como todo patrón o tipo es una generalización, sin embargo considera a las excepciones y particularidades que se presentan en el ambiente en lugar de obviarlos como "ruido". Entonces se pretende caracterizar el ambiente algal de escollera con base en las especies conspicuas y dominantes sin hacer a un lado las menos conspicuas y las no dominantes.

La representación de un ambiente se logra a través de la flora que se manifiesta en condiciones particulares. Esto es, de la flora de una región geográfica que es susceptible a expresarse en ciertas combinaciones mesológicas.

Como resultado de estudios preliminares del Proyecto de Macroalgas del Pacífico Tropical Mexicano se han propuesto nueve diferentes ambientes en la región costera heterogénea. Partiendo inicialmente de criterios fisiográficos se prosigue a un análisis preliminar de la distribución de las especies que con mayor o menor grado acompañan las discontinuidades fisiográficas.

Los nueve ambientes de las costas rocosas mexicanas son: riscos expuestos al oleaje; acantilados casi verticales; plataformas rocosas (con canales de corrientes y pozas de marea); playas rocosas protegidas por puntas rocosas o bahías; bahías rocosas con cantos rodados o grava; zonas rocosas irregulares por arriba de la pleamar y expuestas a desecación; playas arenosas con cantos rodados; desembocaduras de ríos; pantanos y manglares. De éstos nueve ambientes, las escolleras se analogan al ambiente de riesgo por sus características físicas comunes y porque comparten tanto elementos florísticos como la distribución de sus especies. Estos se describirán posteriormente.

Cada ambiente se puede delimitar de los demás con base en sus características fisiográficas y composición y distribución florística. Así también, la aproximación de trabajo por ambiente permite establecer comparaciones entre ambientes equivalentes, como lo son las escolleras y los riscos. Se posibilita establecer relaciones de tipo ecológico entre las especies componentes, como son su distribución horizontal y vertical. De igual manera se comparan ambientes particulares (de ciertas localidades) de un ambiente general (generalización abstracta) entre sí en una región geográfica u otras regiones geográficas. La comparación de los componentes florísticos y patrones de distribución de diferentes ambientes permite hacer generalizaciones sobre el

patrón de distribución de una región. En el caso de los ambientes hay un contexto temporal mientras que en el caso de las regiones es atemporal. La Flora Regional se compone de todas las especies susceptibles de ser expresadas en caso de reunirse las condiciones apropiadas para su expresión y en caso de que sus propios mecanismos de dispersión lo permitan. A esto nos referimos como la Flora Potencial de la región. En cambio, la Flora Manifiesta es la que se expresa de manera diferencial en un tiempo dado en diferentes ambientes. Así, podemos relacionar la Flora Manifiesta a un Ambiente y la Flora Potencial a una Región Geográfica. En ambos, casos se manejan todos los grupos taxonómicos algales a nivel de especie.

Los trabajos florísticos con una aproximación de caracterización de ambientes, una aproximación regional y una aproximación por grupos taxonómicos, son diferentes formas de hacer síntesis de información sobre un evento de diversidad, sin embargo se complementan unos a otros y son integrables a otro nivel para dar una visión más dinámica de estos eventos de diversidad vegetal. De hecho bajo la concepción de Flora Dinámica se proponen criterios de integración para los diferentes enfoques de estudios florísticos; la mejor posibilidad de integración y recuperación de información sobre la biología de cada especie y la ecología de las comunidades algales es la de trabajar a la flora con estos tres enfoques, de ser posible simultáneamente, aunque en un principio sea necesario empezar estudios preliminares con un enfoque particular y posteriormente llevar a cabo los otros paralelamente. El trabajo preliminar por ambientes permite detectar los problemas de tipo taxonómico y genera información sobre la biología de cada especie e información ecológica, que bajo criterios de síntesis uniformes son susceptibles de integrarse a trabajos de tipo regional.

Este estudio ficoflorístico del ambiente escollera es un trabajo prospectivo de un ambiente particular dentro de una región delimitada; se toman en cuenta las particularidades de distribución de todas las algas en cada escollera y entre las diferentes escolleras de toda la localidad. El trabajo se realiza bajo el entendimiento que los ambientes cambian tanto en la interacción de microfactores como en la combinación y expresión de sus componentes florísticos a lo largo de una región costera y a través del tiempo, de tal forma que nunca hay dos ambientes equivalentes que sean exactamente iguales, ni siquiera un ambiente particular es igual a sí mismo con el paso del tiempo y cambio de condiciones medioambientales.

Ubicación del Trabajo dentro del Proyecto de Macroalgas del Pacífico Tropical Mexicano y Programa de Flora Ficológica de México.

El trabajo de caracterización ficológica del ambiente escollera de las costas Michoacanas, se ubica dentro de un proyecto mucho mayor; éste es el Proyecto de Macroalgas del Pacífico Tropical Mexicano, el cual a su vez está comprendido en el Programa de Flora Ficológica de México. Los objetivos del proyecto de macroalgas son, primeramente, la caracterización florística-ecológica de las zonas meso e infralitoral de la costa Occidental de México; los otros objetivos fundamentales quedan enmarcados en el Programa Flora Ficológica de México. Estos son los de realizar un inventario algológico de la República Mexicana haciendo simultáneamente una identificación y jerarquización de problemas taxonómicos de algunos grupos de algas y, a través de este trabajo, formar personal especializado para la investigación en la ficológica.

La elaboración de listas florísticas conlleva y facilita la detección y jerarquización de problemas ficológicos y a su vez éste ordenamiento permite hacer una selección de líneas de trabajo que se pueden desarrollar simultáneamente y colateralmente al inventario.

Entre las diferentes líneas están la ecología, fisiología, genética, bioquímica de algas. Para llevar a cabo estudios con un enfoque ecológico es necesario desarrollar el aspecto florístico concomitantemente dado el relativo atraso de ambos en la ficológica en México.

OBJETIVOS

Este trabajo pretende no sólo presentar una lista florística lo más detallada posible dentro de las posibilidades y alcances de un trabajo preliminar, sino también dar la mayor información sobre las especies que componen esta lista y las asociaciones que forman y hacer una caracterización del ambiente mediante el establecimiento de un patrón de distribución básico para las especies manifiestas. El patrón de distribución se consigue a través del manejo de asociaciones de especies conspicuas que caracterizan a microambientes característicos.

Se trabajan principalmente las especies más conspicuas o dominantes en el ambiente en toda la localidad sin obviar las menos conspicuas para el señalamiento de asociaciones características y de hecho se trabajan todos los grupos taxonómicos (especies) presentes.

La caracterización del ambiente se hace a lo largo de dos años para considerar las variaciones que ocurren a través del tiempo en el mismo ambiente.

El trabajo pretende definir a un ambiente algal particular por medio de su caracterización, mas no se pretende delimitar al ambiente de otros ambientes. La delimitación requiere de mucha mayor cantidad de información con respecto a otros ambientes particulaes del mismo ambiente y con respecto a otros ambientes generales. Requiere de la comparación de listas florísticas en un principio y de los análisis subsecuentes de patrones de distribución y otros como los microambientes particulares, la presencia-ausencia de las especies componentes, la proceridad de éstas en las diferentes condiciones, entre otras. Es necesario manejar los mismos criterios de análisis para lograr una comparación de ambientes particulares equivalentes y de ambientes generales diferentes y para realizar una nueva síntesis que permita delimitar a un ambiente de otro.

Los alcances de este trabajo no incluyen la delimitación del ambiente escollera de otros ambientes, sin embargo la inclusión de este trabajo en el proyecto de Macroalgas del Pacifico Mexicano permite que la información que arroje pueda ser usada tanto para la delimitación del ambiente como para la construcción de la Flora Regional.

CRITERIOS DE SELECCION DE LA LOCALIDAD Y AMBIENTE

Inicialmente se visitó parte de la localidad como parte del trabajo que se realizaba para el proyecto de desembocaduras de ríos en la vertiente del Pacifico Mexicano. La primera desembocadura trabajada fue la del Río Balsas, por ser un río principal en la vertiente del Pacifico y por que se ha trabajado gran parte de la ficoflora de su cuenca alta, incluyendo ahora las desembocaduras. La región costera que incluye a la serie de escoleras trabajadas se relaciona a las desembocaduras del Río Balsas por su proximidad a ellas y afinidad florística. A su vez se relaciona al resto de la costa del Pacifico Mexicano y al Proyecto de Macroalgas de éste. Dentro del Proyecto de Macroalgas del Pacifico Tropical Mexicano se está trabajando la región central de la República y se han trabajado varios de los nueve ambientes naturales de la costa, sin embargo no se habían trabajado hasta la fecha sustratos artificiales como son las escolleras marinas. Finalmente, las escolleras presentan un sustrato estable para la fijación de macroalgas y a comparación con otras localidades, allí se presentan gran variedad y cantidad de algas a lo largo de los 3.5 kms de costa donde hay escolleras.

II. ANTECEDENTES

Antecedentes Generales.

Los estudios florísticos sobre algas marinas de costas rocosas en general son pocos y se limitan generalmente a presentar una mera lista de especies encontradas en x localidad. En ocasiones son trabajos de distribución vertical de organismos de costas rocosas, o simplemente no se toma en cuenta distribución alguna sino que se reportan las algas encontradas y los factores físicos y químicos relacionados.

El enfoque de distribución vertical de organismos en costas rocosas ha sido de los más comunes desde principios del siglo XX. El primer trabajo sobre distribución vertical en costas rocosas fue de Jean Vincent Lamoroux en 1816. Este presentó un esquema para la subdivisión del área intermareal de acuerdo con el tiempo de inmersión y rango de mareas. En este siglo, el trabajo más citado es el de Stephenson y Stephenson de 1949 sobre la zonación vertical de franjas horizontales de organismos de costas rocosas marinas, siguiendo las pautas establecidas el siglo anterior. Las generalizaciones que hacen Stephenson y Stephenson (1949) y después Lewis (1961) se basan en géneros de algas e incluso en familias u órdenes, los cuales son categorías taxonómicas mas no ecológicas; aún cuando se refieren en ocasiones a especies, la propuesta de un patrón de distribución universal de éstas, se aleja de la realidad. Las especies dentro de un mismo género pueden variar grandemente entre sí e incluso dentro de una misma especie puede haber gran variedad morfológica en diferentes condiciones ambientales e inclusive en sus respuestas fisiológicas. El trabajar patrones de distribución con base en géneros puede resultar en una generalización muy burda y errónea. Sin embargo, la observación de distribución vertical hecha por estos autores es una buena base para el presente trabajo. Además, el propio Stephenson menciona que la zonación varía tanto entre regiones tropicales y polares como de un lugar a otro en una misma playa. Lewis, por su parte, dice que la universalidad de estas zonas resulta de la recurrencia del mismo tipo de organismos con la misma "forma de vida" (se refiere al hábito) en aproximadamente la misma posición relativa. Esta proposición sería más adecuada tomando en cuenta todas las variaciones como objeto de estudio en lugar de tomarlas como "ruido". Quizá la aproximación más realista sería aceptar, después de la experiencia de campo, que "hay áreas bióticamente distintas formando franjas o zonas horizontales con una amplitud correspondiente a la amplitud de mareas, aunque no correlacionadas directamente a éstas", como menciona Doty (1957).

La zonación de costas rocosas se ha presentado en muchas formas; manejando formas de vida de las especies o manejando "géneros típicos" pero frecuentemente sin un descripción o sin una explicación del cómo se obtuvieron esos datos. Estudios de grandes regiones no uniformes fisiográficamente, tienden a mezclar datos de puntos con características diferentes en una sola descripción (Doty, 1957). En su trabajo sobre superficies intermareales rocosas, éste autor hace una revisión de trabajos sobre el tema y hace un análisis de las características de

superficies intermareales.

Las variables medioambientales delimitan una forma en el espacio, el tiempo y los números peculiares de cada especie, grupos de especies u otra unidad biológica en estudio. Doty le acuña el nombre de "bioespacio" a esta unidad conceptual. Una muestra sencilla lo presenta un plano vertical y uniformemente expuesto de la costa, dice el autor. Esto estaría representado por un plano bidimensional. Un plano tridimensional estaría representado por esta misma sección curvada. Una serie de escolleras presentarían una serie de secciones de plano de los diferentes bioespacios en las superficies intermareales. La distribución temporal y numérica dan otra dimensión al bioespacio. Si hubieran disponibles suficientes muestras, uno podría calcular la extensión de estos bioespacios y predecir donde crecerían organismos en un nuevo cuerpo, como una escollera, en una región dada (Doty, 1957).

Con la aproximación de trabajar por ambiente y poder integrar la información de varios ambientes equivalentes en una región, se persigue precisamente el poder delimitar la extensión de los "ambientes" y predecir donde crecerían organismos en unas condiciones dadas. Tomando como base, parte de los trabajos mencionados y dándole un enfoque nuevo a la aproximación del estudio de algas se plantea un análisis a través de ambientes, en particular el que nos ocupa en este trabajo, el ambiente escollera.

De entre los trabajos ficoflorísticos hechos en escolleras que se han revisado, ninguno tiene una aproximación de trabajo con la concepción de ambiente ni siquiera como unidad fisiográfica. Por lo que comúnmente se presenta una mera lista de especies sin relación alguna entre ellas y poca relación con respecto a su medio ambiente como unidad.

A comparación de los estudios sobre algas de costas rocosas, que son muy abundantes, los estudios de escolleras son pocos, como lo son las mismas escolleras a comparación de las costas rocosas mismas.

Entre otros, hay trabajos de zonación hechos en escolleras donde la forma de aproximación es el estudio de la distribución vertical de las algas y otros organismos. Como ejemplo está el trabajo de Southward y Orton (1954) IN: Doty (1957), hecho en un rompeolas en la Bahía de Plymouth, Inglaterra. Este se describe topográficamente y concierne la distribución vertical de los organismos y la acción del oleaje en los lados expuestos mar adentro y los no expuestos cerca de la playa. Se observó una mayor frecuencia de zonas más altas y amplias en el lado protegido, de especies como *Fucus spiralis*. Las otras fucoides quedaban más bajas en el lado expuesto. Había correlación entre el límite de balanos y algas coralinas costrosas. Otras especies no parecían ser afectadas por el oleaje y otras más corresponden a la zonación de autores como Stephenson y Stephenson. En general, Southward y Orton trabajaron las algas e invertebrados a nivel de especie y hacen una buena descripción ecológica del área.

Otros trabajos sobre escolleras son los hechos como parte de estudios de cierta región costera y por causas circunstanciales

como los estudios de varias escolleras de la costa occidental de la Península de Florida en el trabajo de Feofitas del Oriente del Golfo de México, de Sylvia Earle (1969). En él, se hace una descripción fisiográfica somera y se presenta una lista de especies general de las feofitas encontradas en todas las escolleras. La lista como tal puede ser útil para el presente trabajo ya que permite comparar las especies encontradas en escolleras del Golfo de México y en el Pacífico, sin más consideraciones ecológicas.

También existe el trabajo de algas marinas y pastos marinos en las vecindades del Puerto Aransas, Texas, de Peter Edwards (1976). Este es un trabajo de la vegetación sumergida de una serie de bahías someras en la vecindad de este puerto, al noroeste del Golfo de México que incluye una serie de escolleras. En general ésta es un área arenosa donde las algas bentónicas marinas no abundan dada la ausencia de sustrato sólido estable. Sin embargo, se han construido allí dos rompeolas o escolleras de una milla de largo que apuntan hacia el Golfo de México. Estas presentan un sustrato estable para el crecimiento algal sobre una costa que de otra manera sería inhóspita para su crecimiento. La mayoría de las algas que se reportan en el trabajo son de estas escolleras aunque también hay otros sustratos como conchas, pasto marino sumergido, etc.

Además de presentar una lista sistemática y claves genéricas y específicas, se presentan las descripciones de las especies tomando en cuenta el habitat (pozas de la bahía, escolleras, etc.) y la localización del alga dentro de la bahía, la época del año y una apreciación sobre su abundancia. Hay varias especies en común; entre las clorofitas hay especies de los órdenes de Cladophorales y Ulvales; de las feofitas algunas Ectocarpales y de las rodofitas una Gelidial, algunas Cryptonemiales, Gigartinales y Ceramiales.

Antecedentes de Trabajos de Macroalgas de Diversos Ambientes del Pacífico Tropical Mexicano.

Recientemente se hizo un estudio prospectivo de las rodofitas de las desembocaduras del Río Balsas como trabajo de tesis profesional Martinell, (1983). La aproximación de este trabajo es la de un estudio florístico por ambiente a través de los principales cambios estacionales a lo largo de un año. El trabajo está inmerso en una concepción de Flora Dinámica, donde se hace una caracterización de las desembocaduras del Balsas como ambiente y se consideran los cambios a través del tiempo, ésta es más adecuada para los rápidos ciclos de vida y recambio de especies algales de un ambiente determinado, a diferencia de los estudios florísticos de plantas superiores donde las especies de un habitat determinado son de mayor permanencia con ciclos de vida relativamente largos y donde se tiende a una concepción más estática.

En la tesis mencionada, se plantea la forma de abordar estudios florísticos desde tres direcciones que se complementan entre sí: el enfoque de grupos taxonómicos, el de regiones geográficas y el de ambientes, los cuales se han explicado anteriormente. Cada uno se aborda de manera distinta con

metodología diseñada específicamente para ello. En el caso de la tesis citada, se trabaja un grupo taxonómico, el de rodofitas, en un ambiente, el de desembocaduras, en una región, la del Pacífico Tropical Mexicano.

La tesis es un inicio de estudios prospectivos de los sistemas estuarinos que forma parte de los proyectos MPTM y Cuenca del Río Balsas. Es un trabajo inventarial de algas de las desembocaduras del Balsas con particular interés en la desembocadura de Lázaro Cárdenas, Michoacán, donde se trabajaron los lados interiores de las escolleras que flanquean la boca. Algunas algas rojas reportadas para las aguas mixohalinas de esta área son comunes con las encontradas en las mismas y otras escolleras de exposición marina. Además, la información ecológica de cada especie y la caracterización de las escolleras del lado mixohalino permiten establecer comparaciones con la información obtenida en el presente trabajo.

Por otro lado, hay varios trabajos de tesis tanto de licenciatura como maestría que hacen caracterizaciones ficológicas de diferentes ambientes marinos en diferentes localidades del PTM dentro del Proyecto de Macroalgas del Pacífico Tropical Mexicano. La información aportada por éstas se puede integrar, junto con la presente, bajo ciertos criterios uniformes de integración, para construir una flora regional, construyendo de esta manera una flora típica y para comparar y delimitar entre ambientes diferentes, construyendo así una flora típica. De la misma manera, se vierten los problemas taxonómicos de las especies encontradas y se abren nuevas trayectorias para estudios concentrados en especies particulares, su distribución a lo largo de la región, su variación, los ambientes donde se encuentra en estado óptimo, en fin toda su biología, a lo cual se le llama estudios tónicos.

Entre los trabajos mencionados están las tesis de licenciatura de los biólogos Carlos Candelaria S., "Caracterización de la Ficoflora de la Localidad de Puerto Escondido, Guerrero", 1986, Carmen Flores M., "Patrón de distribución de la Ficoflora de las Plataformas de Santa Elena, Oaxaca", 1986 y la tesis de maestría de Hilda Leon T., "Ficoflora de las Pozas de Marea de la Costa de Oaxaca: una Proposición Metodológica", 1986. Estos trabajos tienen una orientación florística por ambiente. Como primer antecedente para el Pacífico Tropical Mexicano dentro del citado proyecto está la tesis de licenciatura de Francisco Flores P., "Estudio Florístico Preliminar de las Macroalgas Mesolitorales de las Costas de la Región de Chamela, Jalisco", 1978, cuya orientación tiende más a la regional. No menos valioso para el avance de la Flora Ficológica del Pacífico Tropical Mexicano y como antecedente para el presente es el estudio con enfoque taxonómico de la tesis de licenciatura de Abel Senties G., "Estudio Florístico Preliminar de la Familia Rhodomelaceae (Cerámiales, Rhodophyta) en la Costa del Estado de Michoacán", 1985.

III. CARACTERIZACION GENERAL DEL MACROAMBIENTE MARINO EN LA ZONA DE TRABAJO.

Ubicación Dentro de la Región Biogeográfica del TTM y la Costa Grande y la Zona de Escolleras de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

La localidad está dentro de la región costera del Pacífico Tropical Mexicano con su límite norte en el Estado de Jalisco y el sur siendo artificial, en la frontera política con Guatemala. Esto es alrededor del Trópico de Cáncer en el norte hasta un poco al sur del paralelo 15 N. Comprende a la punta de la Península de Baja California y en el continente, a Bahía de Banderas, Jalisco, en la cota norte y a la costa frente a Tapachula, Chiapas, en la cota sur. La costa tropical del Pacífico continúa más al sur hasta Ecuador, mientras que Perú tiene la influencia de la corriente fría con su nombre. La región de costa tropical del Pacífico mexicano tiene influencia de la corriente del Pacífico norte y la corriente ecuatorial del norte, mientras que el resto de la península de Baja California al norte de Todos Santos recibe la corriente fría de California.

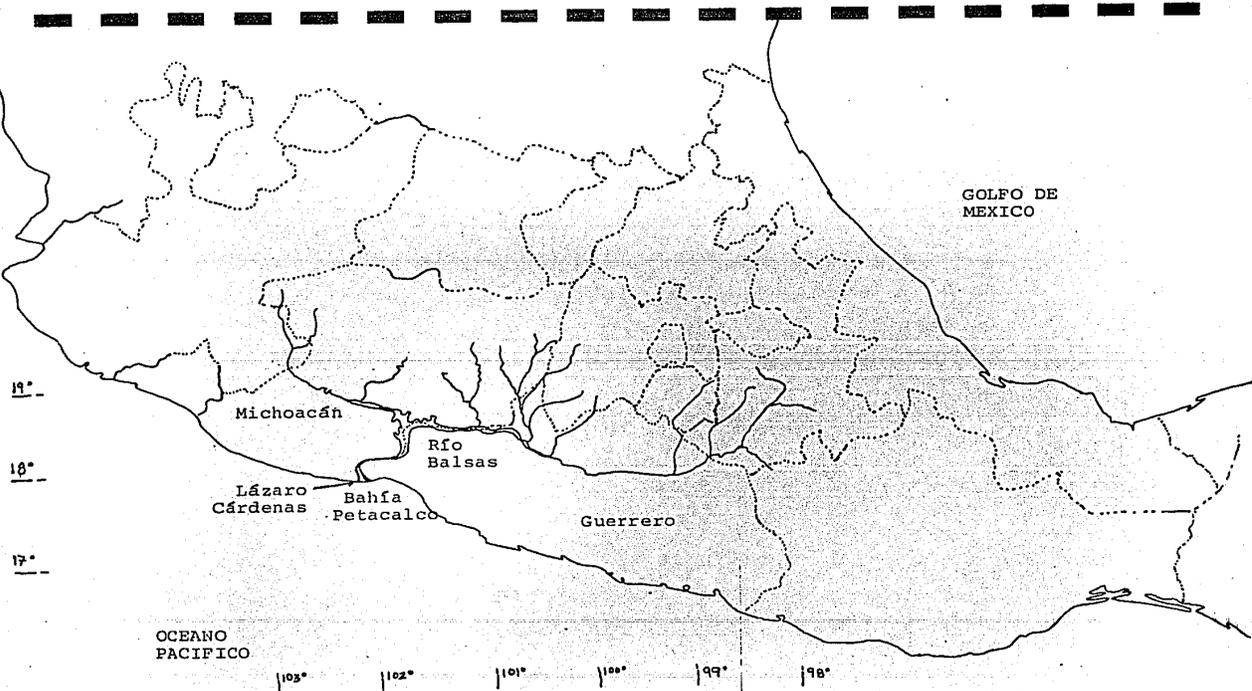
La tierra baja del litoral queda incluida en la categoría climática AW: caliente-húmedo con larga temporada seca y las temperaturas oscilan entre 25 y 32 C.

La localidad queda en la zona costera comúnmente llamada "Costa Grande" al noroeste de las bahías de Zihuatanejo y Petacalco del Estado de Guerrero, queda justo al noroeste de esta última e incluye la Punta Cayacal en el límite de Guerrero y Michoacán.

La serie de 34 escolleras consideradas para el estudio están comprendidas en unos 4 kms de playa que son parte del delta formado por las desembocaduras del Río Balsas (Boca Lázaro Cárdenas en el estado de Michoacán y Boca Balsas en el estado de Guerrero). La localización cartográfica está en las vecindades de los paralelos 102 45' O y 17 55' N.

La extensión de playa arenosa con la serie de escolleras que se proyectan hacia el mar queda comprendida en la Punta Cayacal, al suroeste de la Bahía de Petacalco y la Boca Balsas (o San Francisco), flanquea a la Boca Lázaro Cárdenas. Estas son las únicas desembocaduras que aún quedan abiertas al mar.

Esta región costera es accesible por la carretera federal 200 de Zihuatanejo a Playa Azul después de pasar la Cd. Lázaro Cárdenas. Se llega a la serie de 19 escolleras localizadas al SO de la desembocadura Lázaro Cárdenas es necesario pasar por la ciudad y la siderúrgica SICARTSA tomando camino hacia el desembarcadero y pasando el puente sobre el ramal ciego del río. Se continúa por el camino junto a la vía férrea hasta el final de



UBICACION DE LA LOCALIDAD DENTRO DEL PACIFICO TROPICAL MEXICANO

Escala
1: 5000,000

éste y continuando a pie hacia la playa se llega a la primera y más larga de las escolleras de la serie SO. Tomando el mismo camino en sentido contrario y pasando por la reja exterior de la planta FERTIMEX, se continúa a pie y se recorren las otras 18 escolleras hasta llegar a la última y más larga que flanquea la desembocadura y queda frente al faro del puerto.

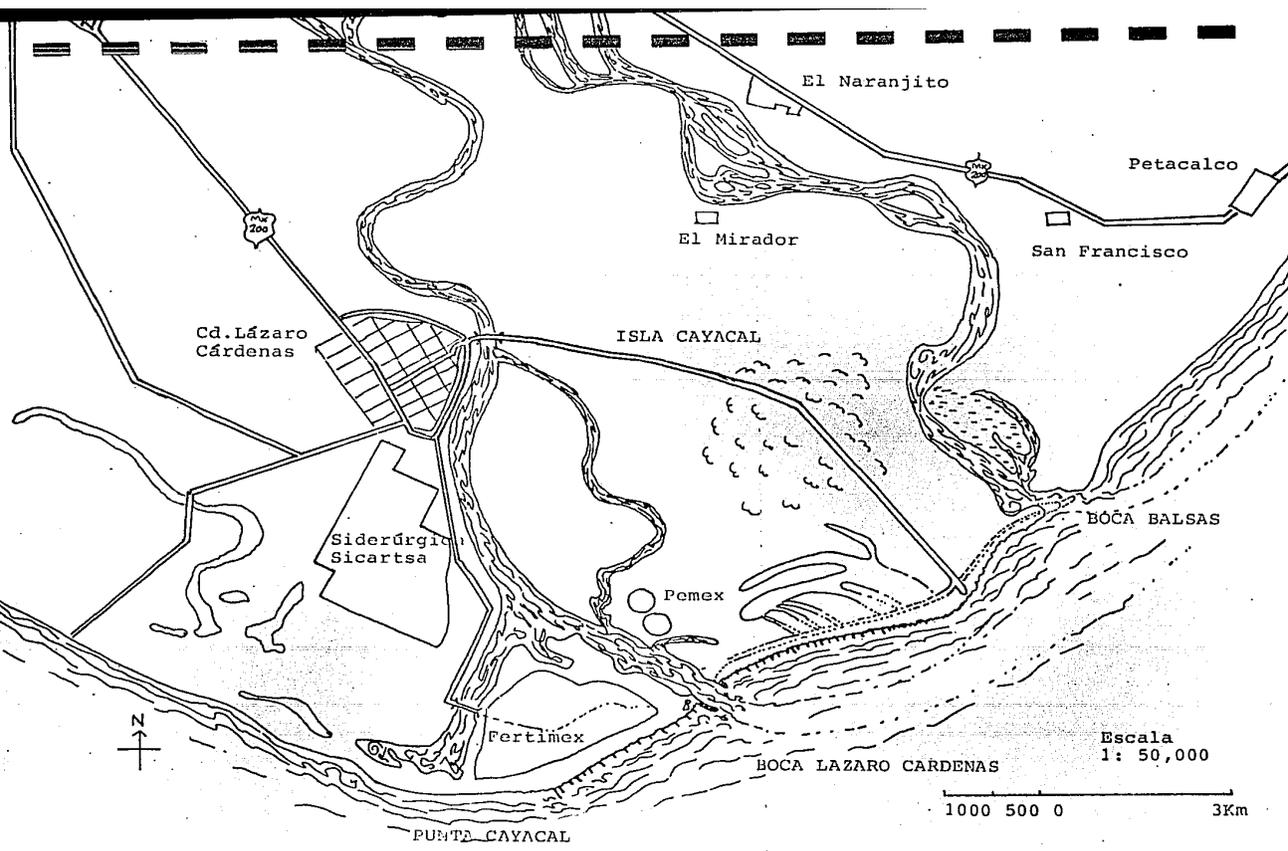
Para llegar a la parte oriental de la desembocadura Lázaro Cárdenas se toma la desviación antes de entrar a la Cd. L.C. sobre la carretera federal 200. Este es el camino marcado PEMEX que atraviesa la Isla Cayacal. Se cruza el ramal del Balsas que se bifurca un poco antes de la Boca L.C. y no desemboca al mar. Se continúa por este camino pasando la garita de revisión hacia la zona de plantas industriales e instalaciones de PEMEX. Aproximadamente 1 km antes de llegar a éstas se toma el camino de playa que corre al lado de torres de alta tensión. Este camino recorre parte de la playa hasta llegar a la ribera NE de la Boca L.C.. En sentido contrario se recorre a pie una extensión de aproximadamente 2 kms de escolleras en dirección a la Boca Balsas.

Influencia de Desembocaduras del Río Balsas. Aspectos Físicos y Químicos.

De las dos desembocaduras del Río Balsas que permanecen abiertas al mar, la Boca Lázaro Cárdenas es la principal. El río recorre 17 kms desde la presa José María Morelos hasta el mar, el ramal tiene unos 400 mts de ancho en la boca. La salinidad aumenta gradualmente hacia el mar en el lado interior de las dos principales escolleras que flanquean la boca, con alrededor de 20% a 250 mts río arriba y 23% a unos 150 mts, lo cual varía bastante según la apertura de las compuertas de la presa y según la marea. La salinidad en el lado marino que es más expuesto, no alcanza las 36% sino alrededor de 32% y el pH de ambos lados de las escolleras es alrededor de 6.

La diferencia de agua de río y del mar es apreciable a simple vista desde una torreta de observación que se encuentra cerca de la punta de cada escollera que flanquea la boca. Se observa una línea divisoria que se curva hacia el NE en dirección de la Boca Balsas. Esta línea dista unos 400 a 500 mts de la costa en las vecindades de la Boca L.C. y marca la zona de influencia de agua dulce hacia las demás escolleras del lado NE de la Boca L.C.

La Boca Balsas es la de un ramal sinuoso, ramificado en varios puntos y volviendo a confluir. El registro de salinidad río arriba está entre 0 y 1%. Cerca de la boca, donde hay sustrato de cantos rodados, la salinidad varía de 1% a 100 mts de la boca, 6% a 50 mts de la boca y 21% en la zona de mezcla. Estos datos varían también, de acuerdo al estado de apertura de las compuertas de la presa y del flujo de agua de mar en la boca; por ejemplo, en marzo de 1985, ésta se encontraba totalmente



El Naranjito

Petacalco

El Mirador

San Francisco

Cd. Lázaro
Cárdenas

ISLA CAYACAL

Siderúrgica
Sicartsa

Pemex

BOCA BALSAS

Fertimex

BOCA LAZARO CARDENAS

Escala
1: 50,000

1000 500 0 3Km

PUNTA CAYACAL

abierta con una zona de mezcla mucho más amplia que en años anteriores.

La influencia de agua dulce sobre la costa donde se proyectan las escolleras entre las dos bocas, es notoria aunque es mayor la de la Boca L.C. dado que la orientación de Punta Cayacal y la dirección de las corrientes marinas llevan el agua dulce hacia el NE contra la costa en ambos casos.

Situación, Orientación y Composición de las Escolleras de la Localidad.

Las escolleras de la zona costera a ambos lados de la Boca L.C. varían en cuanto a longitud, altura y orientación frente a la corriente marina que golpea la costa de manera sesgada.

Se recorrieron 34 escolleras de las cuales se colectaron 18, la mayoría, a excepción de las dos escolleras principales que flanquean la boca, están hechas de grandes moles de roca metamórfica (esquistos o granito) tanto de color claro como oscuras, con superficies irregulares y puntiagudas. Las dos escolleras que flanquean la boca están hechas con grandes bloques de conglomerado de cemento con guijarros, de 1.5 m³ apilados al azar en un largo montículo como las demás escolleras. Aunque ambas tienen también pedazos de roca mezclados con los bloques.

Por conveniencia de trabajo, las escolleras fueron numeradas y cada número acompañado por la notación SO y NE dependiendo si quedan al SO o al NE de la boca L.C., quedando así de la 1 a la 14 SO y de la 1 a la 20 NE, recorriendo de SO a NE. Las dos escolleras principales simplemente son referidas como SO y NE con respecto a la torreta de observación y el río.

La escollera 1 SO es la más larga de todas las del lado SO, tiene unos 250 mts de largo y unos 7 mts de alto. Al ser la primera y más larga de la serie, recibe el impacto más fuerte, lo cual es más evidente por la presencia de gran cantidad de percebes en las rocas de la punta con el choque directo del oleaje. A ésta le siguen una serie de 18 escolleras más cortas entre las cuales hay playas de cantos rodados o playas arenosas. La escollera del faro, la SO, es la siguiente más larga con unos 200 mts de largo y 8 a 10 mts de alto.

Las escolleras al NE comienzan en una serie de escolleras muy pequeñas de 30 a 40 mts de largo y no más de 3 mts de alto; las primeras 3 están sesgadas con respecto a la NE y protegidas en ambos lados. La cuarta es más larga y más expuesta y la quinta es corta del lado SO con 10 mts y larga del NE con 50 mts de largo. Esta marca la curva de la costa y nuevamente las siguientes escolleras, aunque pequeñas, están muy expuestas al oleaje en la punta. La escollera 7NE es un poco más larga que la anterior y las posteriores, con unos 10 mts expuestos al oleaje. De hecho, a partir de la 8NE se pueden considerar como puntas rocosas o pequeñas salientes de 5 mts o menos de largo y 5 mts de alto, donde sólo las puntas en su parte inferior están expuestas al oleaje. Las salientes 12 y 13 constituyen puntas rocosas a los lados de una playa rocosa del mismo material; ésta se caracteriza por tener las mismas algas que las salientes. Las siguientes salientes van disminuyendo en tamaño hasta conformar una larga

playa rocosa que se termina a poca distancia de la Boca Balsas; estas salientes son muy similares a las 12 y 13.

IV. CARACTERIZACION PRELIMINAR DE LAS ESCOLLERAS; ASPECTOS BIOLOGICOS Y FACTORES MEDIOAMBIENTALES MAS IMPORTANTES PARA LA DISTRIBUCION.

Una escollera hecha de material sólido apilado, sean bloques de concreto o rocas naturales, se puede analogar a un macizo de roca madre que protruye hacia el mar y que está rodeada por riscos separados del macizo central y con un arreglo al azar. La variedad de formas y disposición de las rocas o bloques hace que se presenten una infinidad de combinaciones de factores físicos y químicos, cada uno con diferentes grados de intensidad. Entre estos factores, los más importantes para la distribución de los organismos litorales son el impacto del oleaje, el nivel de marea, la luminosidad durante todo el día y la textura, color y naturaleza del sustrato. No todas las algas son afectadas de igual manera por cada factor de otro ya que interactúan en forma combinada.

Las partes de la escollera se pueden analogar con el ambiente riesgo. Cada bloque de cemento o roca irregular que conforma la escollera representa un riesgo, parcial o completamente rodeado por agua. Los bloques o rocas más altos y apilados que quedan hacia el centro de la escollera sólo presentan una superficie hacia el mar, mientras que los del borde más externo quedan rodeados totalmente por agua. La escollera sería un conjunto de riesgos pero con un ordenamiento más regular a lo largo de un eje que protruye hacia el mar, a diferencia de un conjunto natural de riesgos que tiene un arreglo totalmente al azar.

La artificialidad del sustrato consiste más bien en su origen, ya que los materiales que se usan son roca o conglomerados de cemento con guijarros, lo cual no es un factor limitante para las algas litofíticas y no hay preferencia por uno u otro.

Inicialmente lo que salta a la vista es cuanto a los organismos que habitan las rocas de las escolleras es que la distribución de éstos no es homogénea: hay discontinuidades en los manchones de las deferentes algas. Aunque sí hay una cierta zonación en el sentido vertical donde se observan bandas más o menos homogéneas a lo largo de uno o varios bloques al mismo nivel de agua, ésta zonación es interrumpida a lo largo de la costa e incluso de una roca a otra por la diferente disposición de éstas. La zonación varía en su composición de algas en el mismo nivel de marea dado a que diferentes factores se presentan con diferentes intensidades. Se van sustituyendo diferentes especies en lugares aparentemente similares o simplemente se ausentan unas bandas donde quedaban otras.

Son más abundantes y más diversas las algas de las zonas mesomareal y la parte alta de la submareal o inframareal que de

la supramareal. De hecho la zona mejor representada en la serie de escolleras estudiadas es la mesomareal.

Junto con las algas se presentan una gran variedad de invertebrados crustáceos, balanos, poliquetos, peces saxícolas y aves depredadoras de éstos. Las algas se presentan en muchos hábitos: costrosas, filamentosas, arbustivas erectas, etc. y se presentan cantidad de convergencias en este sentido, independientemente de el grupo taxonómico al que pertenezcan éstas. Es común encontrar especies de algas de divisiones diferentes con la misma forma biológica y los mismos o parecidos requerimientos ambientales, por lo tanto encontrándose en microambientes similares.

V. TRABAJO DE CAMPO. ESTRATEGIA DE COLECTA.

Trabajo Preliminar

En el trabajo preliminar se hizo un recorrido de las dos escolleras principales anotando las discontinuidades de crecimiento algal.

Se hizo una primera caracterización fisiográfica de la posición, orientación y composición de las escolleras y del panorama ficológico general. La primera caracterización biológica se hizo con base en los diferentes manchones de crecimiento algal junto con la descripción del lugar característico donde se encontraban éstos.

Se observó que la distribución de algunas algas depende mayormente de ciertos factores medioambientales extremos, que otras y se establecieron los factores más relevantes para la distribución de éstas. Estos factores son: la fuerza y tipo de golpeo del oleaje, el nivel de marea en cuanto a sumersión y emersión, la intensidad luminosa y los diferentes sustratos.

Se describió el panorama ficológico general en términos de diferentes formas biológicas incluyendo la descripción de las condiciones físicas para cada manchón distintivo.

La primer colecta se hizo describiendo la combinación de microfactores y colectando todas las diferencias observadas, (Marzo, 1984).

Posterior a cierto trabajo de gabinete de determinación de especies se hicieron nuevas colectas pudiendo ser más precisas las descripciones de campo y pudiendo así, adecuar una metodología que diera la información requerida para caracterizar el ambiente escollera en términos ficológicos.

El inicio del trabajo intensivo fue en las escolleras principales de la boca, por su mayor tamaño y la aparente diversidad algal. El criterio de la segunda colecta (Mayo, 1984) fue por especie, describiendo los microambientes donde se presenta a lo largo de las escolleras y las asociaciones con otras algas. Se incluye en la toma de datos la abundancia y vigor con que se

presenta cada especie en las diferentes combinaciones medioambientales.

Los datos se tomaron en un formato de ocho columnas que son: especie, asociaciones, nivel de marea, golpeo de agua, iluminación, sustrato, otras observaciones, colector, número de muestra y fotografía.

Las subsecuentes colectas se hicieron siguiendo este formato, colectando lo diferente y anotando las condiciones de las especies ya trabajadas. De esta manera se tendrían registros a lo largo del año con respecto a la variación de la flora y se compararían la composición florística de cada escollera o serie de escolleras con condiciones diferentes y la información se podría integrar para hacer una generalización sobre la distribución de las especies construyendo de ésta manera un patrón de distribución básico al mismo tiempo que se obtiene información con respecto a cada especie.

Las estrategias de colecta se fueron diseñando con la idea de caracterizar al ambiente a través de un patrón de distribución. Es necesario tomar en cuenta no sólo las algas más conspicuas sino también las que en un principio pasan desapercibidas; inicialmente, sin embargo, las descripciones son con base en las especies dominantes. Este enfoque de estrategias de colecta tiene algunas semejanzas con estudios de comunidades vegetales clásicos de las escuelas fitosociológicas, sin embargo, en parte por el objeto de estudio y en parte por las concepciones mismas, hay más diferencias que semejanzas. Para empezar, el criterio primario para elegir un sitio de muestreo en el método fitosociológico, es el de la homogeneidad en el habitat y el de la homogeneidad en la composición florística. En esencia se buscan unidades o asociaciones, tipos abstraídos de las fitocenosis, seleccionando éstas precisamente por su homogeneidad. Esta homogeneidad florística, estructural y medioambiental se evalúa visualmente y generalmente es subjetiva la elección del sitio de muestreo.

Al igual que en los objetivos de la escuela fitosociológica para describir comunidades, la toma de datos persigue la caracterización de un ambiente y además vertir información sobre las especies y asociaciones características de microambientes particulares, de igual manera se construyen (no se buscan) unidades de integración con la información tomada y de igual manera hay una evaluación visual y subjetiva en cuanto a los factores antes mencionados. Sin embargo, en el desarrollo del trabajo de campo no se hizo un muestreo como tal ni se trabajaron manchones homogéneos previamente seleccionados. Se trabajaron todas las escolleras para poder evaluar las diferencias florísticas y mesológicas entre ellas, colectando las especies diferentes y anotando precisamente todas las variaciones en talla, color, asociaciones y condiciones mesológicas de las especies dominantes, posteriormente integrando información sobre las especies inconspicuas. Por lo que la generalización que se hace no parte de una unidad de muestreo preestablecida con el supuesto de que el resto de la comunidad será básicamente una repetición de ésta, sino que se tratan de incluir las excepciones y particularidades de todas las escolleras y sus variaciones.

Después del trabajo preliminar de las colectas de 1984 se eligieron las escolleras para trabajar más intensamente y se delimitó el área de estudio, con el criterio de cubrir la mayor parte de escolleras de la región. Las colectas pasaron de ser preliminares a intensivas y extensivas para el ambiente escollera de la región mencionada.

Tipo de Colecta y Conservación de Muestras.

El tipo de colecta es en general directa ayudado de espátula, cuña de yesero, cincel y martillo y otros artefactos sencillos incluyendo simplemente las uñas.

Las algas erectas, arbustivas y algunas costrosas o películas no incrustantes se colectan con cuña de yesero procurando desprenderlas siempre con sus estructuras de fijación.

Las algas costrosas incrustantes en la roca se colectan con cincel y martillo desprendiendo partes de la roca.

Las algas se pueden colocar en bolsas de plástico con un poco de agua del lugar hasta que se fijen o directamente en frascos de plástico opacos para detener el proceso de decoloración, se usaron frascos de 75 ml de capacidad. Se conservan en una solución de formal en agua marina al 4%, glicerinado y neutralizado con 'Borax'. Cada frasco se acompaña de una etiqueta interior y una etiqueta exterior con los datos de colecta.

Cabe hacer la aclaración que los números de cada muestra son tentativos para la región trabajada, hasta su incorporación en el Herbario de la Facultad de Ciencias. La relación de muestras va acompañada de sus descripciones microambientales, fecha y lugar de colecta.

VI. TRABAJO DE LABORATORIO.

El trabajo de laboratorio consistió en una revisión general del material colectado. Se hicieron anotaciones siguiendo claves de género y haciendo los dibujos correspondientes y observaciones para la determinación a especie. Se trabajaron varias unidades merísticas* para la descripción de cada especie, tomando así las variaciones entre ellas para incluirla en la descripción. Con base en los caracteres taxonómicos extraídos de varias fuentes bibliográficas para cada especie, se hacen las observaciones, anotaciones y dibujos de las unidades merísticas y una descripción propia de los mismos. Estas descripciones propias se comparan con las de la literatura para hacer una determinación de las especies que incluye anotaciones taxonómicas, ecológicas y de distribución.

Los puntos que se consideran para el análisis de especies son los siguientes:
descripción de los ejemplares colectados incluyendo la variación morfológica entre ellos,
descripción de las condiciones mesológicas (microambientales) de su punto de colecta,
asociaciones *,
distribución geográfica y ambientes reportados,
anotaciones taxonómicas.

RESULTADOS.

Se presenta la lista florística general para todos las escolleras de la localidad, para dos años de estudio. Esta lista es uno de los puntos de partida, tanto para el análisis de cada especie como para el análisis ecológico y caracterización de microambientes y proposición de un patrón general de distribución.

Las especies que componen la lista no están contextualizadas en el espacio ni en el tiempo, aunque la lista general sí lo está. Esta lista representa la Flora Potencial para el ambiente escollera de la localidad Lázaro Cárdenas, Michoacán.

LISTA GENERAL DE ESPECIES DEL AMBIENTE ESCOLLERA EN LA LOCALIDAD DE LAZARO CARDENAS, MICHOCACAN.

La sistemática utilizada fue la propuesta por Silva (1962), completada por Joly (1967).

DIVISION CYANOPHYTA

Orden Nostocales

Familia Oscillatoriaceae

Lyngbya aestuarii
Lyngbya meneghiniana
Lyngbya sp.

Familia Rivulariaceae

Calothrix contarenii

DIVISION RHODOPHYTA

Clase Florideophyceae

Orden Gelidiales

Familia Gelidiaceae

Gelidium pusillum

Orden Cryptonemiales

Familia Corallinaceae

Amphiroa dimorpha
Amphiroa mexicana
Jania tenella
Lithophyllum sp.

Familia Peysonalliaceae

Cruoriopsis mexicana

Orden Gigartinales

Familia Grateloupiaceae

Grateloupia abbreviata
Grateloupia doryphora
Grateloupia filicina
Grateloupia versicolor

continúa

Familia Hypneaceae

Hypnea pannosa
Hypnea spinella
Hypnea valentiae

Familia Phylloporaceae

Gymnogongrus guadalupensis
Gymnogongrus martinensis

Orden Ceramiales

Familia Ceramiaceae

Centroceras clavulatum
Ceramium equisetoides
Ceramium flaccidum
Ceramium hamatispinum
Ceramium mucronatum

Familia Rhodomelaceae

Polysiphonia pacifica
Polysiphonia sonorensis
Tayloriella dictyurus

DIVISION PHAEOPHYTA

Orden Ectocarpales

Familia Ectocarpaceae

Ectocarpus breviararticulatus
Ectocarpus confervoides
Ectocarpus fasciculatus
Giffordia mitchellae
Giffordia rallsiae
Giffordia recurvata

Familia Ralfsiaceae

Pseudolithoderma nigra ?
Ralfsia expansa
Ralfsia pacifica

Ralfsia sp.

Orden Dictyosiphonales

Familia Punctariaceae

Chnoospora minima

DIVISION CHLOROPHYTA

Orden Ulvales

Familia Ulvaceae

Enteromorpha flexuosa

Enteromorpha linza

Enteromorpha torta

Orden Cladophorales

Familia Cladophoraceae

Chaetomorpha antennina

CLAVE DE FACTORES MESOLOGICOS CONSIDERADOS PARA LA CARACTERIZACION DE MICROAMBIENTES.

NIVEL DE MAREA	GOLPEO	ILUMINACION	SUSTRATO
I supradareal	1 fuerte	a sol directo	A roca
II meso alta	directo	b sol filtrado	B cemento
III meso media	2 sesgado	c semiprotegido	C epifita
IV meso baja	3 turbulencia	d sombra	D epizoica
V infradareal	4 vertical		E arena
	5 cortina	a (> 5000 luxes)	F fierro
	6 poza	b (1500-5000 o +)	G tronco
	7 salpicadura	c (250-2000-5000)	
	8 rocío	d (50-600)	

CONSTRUCCION DE UN PATRON DE DISTRIBUCION BASICO.

Proposición de Asociaciones Típicas y sus Variaciones: Construcción de Microambientes.

1.

La asociación de las cianofitas Lyngbya aestuarii, Lyngbya meneghiniana y Lyngbya sp. forma manchones como tapetes muy apegadas al sustrato y lisos, constituidos por filamentos cortos que a su vez forman cuerdas delgadas y largas, que quedan peinadas en un sentido; de color negro con tinte violáceo.

Es típica de pequeños recovecos y oquedades protegidos que se encuentran en la supramareal alta a la sombra, y con salpicaduras o rocío de las olas más altas. Se mantienen siempre húmedos los filamentos aunque el microambiente en general está casi seco. Es probable que la humedad se mantenga en las vainas gelatinosas del conjunto de filamentos. Se presenta con abundancia 5, cubriendo grandes extensiones horizontales de los recovecos.

Puesto que el microambiente se encuentra sólo en la supramareal, hay pocas escolleras que alcanzan la altura para que se presente este microambiente; éstas son la W, la 2E y la 7E.

Otro microambiente parecido a éste en la supramareal es el de Lyngbya spp. con otras cianofitas, como Phormidium sp. La diferencia es que esta asociación se encuentra en lugares de iluminación filtrada, en pequeñas pozas de la supramareal, que reciben salpicaduras del oleaje.

	I7d	I8d	I7b
<u>L. aestuarii</u>	x	x	x
<u>L. meneghiniana</u>	x	x	x
<u>Lyngbya</u> sp.	x	x	x
<u>Phormidium</u> sp.	x		x

Otro microambiente característico de la supramareal es el que forma la cianofítica Calothrix contarenii, forma tapetes con textura de felpa corta, siempre húmeda, color verde-negro, que tapiza superficies horizontales y verticales al sol directo, con rocío a salpicadura.

	I7a	I8a
<u>Calothrix contarenii</u>	x	x

2.

Lithothyllum sp. se encuentra sólo con Ectocarpales (Ectocarpus spp., Giffordia spp.) en la mesomareal alta a baja,

con cortina de agua y al sol directo, o con golpe sesgado en la meso media o salpicadura en la meso alta, todas al sol directo, en superficies horizontales o inclinadas.

Lithophyllum sp. forma costras incrustantes de color rosa blanquecino, que cubre grandes superficies de roca y las Ectocarpales crecen erectas, formando pequeñas borlas algodonosas de color café claro a amarillento.

	II5a	II15a	II2a	II7a
<u>Lithophyllum</u> sp.	x	x	x	x
Ectocarpales	x	x	x	x

3.

La asociación de Lithophyllum sp. y una de varias Ralfsiales, generalmente Ralfsia pacifica, es común en pequeñas pozas, con sol filtrado, lo cual es equivalente al sol directo, en la mesomareal alta o en superficies planas horizontales con salpicadura de agua en la meso alta superior a la meso alta, pero a

sombra; también se encuentra en la mesomareal media, entre rocas y en recovecos con turbulencia de agua y semiprotectidos del sol.

Es común encontrar a Lithophyllum sp. sola, desde la meso alta superior a la meso media con salpicadura y semiprotectido, sesgado o turbulento, al sol directo. También Ralfsia pacifica se encuentra en la meso alta superior en pozas soleadas o en la meso alta y

con salpicaduras, al sol o a la sombra.

Las pozas y superficies horizontales quedan cubiertas por Lithophyllum sp. principalmente, y encima de ésta crece la costra café de alfsia pacifica, la cual es mucho más gruesa, de textura lisa, aunque con mayor relieve que Lithophyllum.

	II6b	II7d	II15c
<u>Lithophyllum</u> sp.	x	x	x
<u>Ralfsia pacifica</u>	x	x	x

Lithophyllum sp. II - III7d, IV7a, IV1d, 2a, 3d
Ralfsia pacifica II6a, II7a, 7c, III7d.

4.

La asociación básica de Ralfsiales (Ralfsia spp.), Chnoospora minima, Ectocarpales (Ectocarpus spp. y Giffordia spp.), Chaetomorpha antennina, Lithophyllum sp. y Amphiroca mexicana, se repite mucho en su conjunto, pero también tiene muchas variantes o subconjuntos que podrían realmente ser características de otros microambientes que no se han podido discernir con claridad.

El conjunto se presenta completo en la mesomareal alta con cortina de agua, con frecuencia al sol directo; en ocasiones,

bajo las mismas condiciones falta una de las Coralináceas, ya sea Lithophyllum o Amphiroa mexicana y, excepcionalmente, se presenta Grateloupia versicolor. La misma asociación sin Amphiroa mexicana se encuentra en la meso baja en las mismas condiciones.

Un subconjunto de esta asociación es el de Ralfsia spp., Chnoospora minima, Chaetomorpha antennina y Amphiroa mexicana, que se presentan en la meso alta, con golpe directo y semiprotegidas del sol, o meso media con golpe directo, al sol, y en la meso alta y media, con golpe sesgado, al sol directo o semiprotegido. Aquí también se presenta excepcionalmente Grateloupia versicolor. Las que se ausentan nuevamente son Lithophyllum o Amphiroa mexicana.

(cuadro anexo).

5.

La asociación de la costrosa café Ralfsia pacifica, la feofita arbustiva erecta Chnoospora minima y Ectocarpales epifitas (Ectocarpus breviararticulatus, Ectocarpus sp., Giffordia ralfsiae y Giffordia mitchellae), es muy común desde la meso alta superior a la meso media, especialmente en la meso alta; aquí se presenta al golpe directo, bajo cortina o en pozas al sol directo y en la meso media con salpicadura, también al sol directo.

La combinación puede variar, presentándose sólo Ralfsiales con Ectocarpales en las mismas condiciones, a excepción del golpe directo de frente; en la meso media se encuentra Cruoriopsis mexicana, que también está en la meso alta superior con salpicadura, al sol directo.

Ralfsia sp. y Chnoospora minima pueden estar acompañadas de Grateloupia versicolor y Grateloupia filicina o Grateloupia abbreviata, en la meso alta con golpe y sol directo. En la meso media con turbulencia, se vuelven a presentar con Ectocarpales. Ocasionalmente está Gumogonurus guadalupensis en la meso alta, con movimiento vertical y a la sombra.

	II1a 5a 6a III7a	I7a	II7a 7d	II5a 6a 7a	IIIa	III5a	II4d
<u>R. pacifica</u>	x	x	x	x	x	x	x
<u>C. minima</u>	x	x			x	x	x
<u>Ectocarpus</u> spp.	x		x	x		x	
<u>C. mexicana</u>			x				
<u>G. guadalupensis</u>							x
<u>G. abbreviata</u>					x	x	
<u>G. filicina</u>					x		
<u>G. versicolor</u>					x		

6.

Una posible variación de la anterior, pero que preferimos reconocer como otra unidad, es la asociación de la arbustiva Chnoospora minima epifitada por Ectocarpus breviarticulatum, que es común en la meso media y baja, en cortina de agua al sol directo y, a veces, en lugares altos con golpeo directo o turbulento, también al sol directo, aunque aquí Chnoospora minima tiende a no ser epifitada.

	I1a	IIIa	II2d	III3a	II5a	III5a
<u>C. minima</u>	x	x	x	x	x	x
<u>E. breviarticulatus</u>					x	x

7.

Se puede considerar como un conjunto básico a la asociación de Chaetomorpha antennina, Chnoospora minima, Grateloupia versicolor y Amphiroa mexicana, que se repite con cierta frecuencia en la mesomareal alta y media. A partir de éste, hay una serie de subconjuntos, que bien pueden ser gradaciones de una asociación a otra, o pueden ser asociaciones independientes que se sobrelapan en sus límites. Puede también haber una sustitución de una especie por otra, ya que se encuentran en condiciones mesológicas muy similares.

A este conjunto se le asocian Ceramiales y/o Ectocarpales epifitas de Amphiroa mexicana o Chnoospora minima, o bien se presentan solas. Forman céspedes densos y largos, donde generalmente se delimitan los manchones verde brillante de C. antennina de los manchones color café de C. minima y color rosa de A. mexicana. G. versicolor está dispersa entre las anteriores.

Cuando están solas, se encuentran en la meso alta a media, bajo cortina de agua o turbulencia. Cuando están acompañadas por Ectocarpales y Ceramiales, se encuentran en la meso alta a media, con golpe sesgado o turbulento y con movimiento vertical del agua, siempre con sol directo.

	II5a	III5a	III3a	II2a	II4a
<u>C. antennina</u>	x	x	x	x	x
<u>C. minima</u>	x	x	x	x	x
<u>G. versicolor</u>	x	x	x	x	x
<u>A. mexicana</u>	x	x	x	x	x
Ceramiales			x	x	
Ectocarpales			x	x	x

La combinación mesológica que es común a todas las variaciones es la de cortina de agua al sol directo, sea en la meso alta o media, más comunmente en la meso alta; la siguiente combinación más común es la de golpeo directo al sol en la meso alta.

7a.

La asociación de Chaetomorpha antennina, Chnoospora minima y Grateloupia versicolor se presenta sola o con Ectocarpales y Centroceras clavulatum. Con estas últimas se encuentra en la meso

alta con golpe directo o cortina de agua, o en la meso media con cortina de agua, siempre al sol directo. Cuando están sin Ectocarpales y *C. clavulatum*, el golpeo es directo o turbulento en la meso media, o en la alta con movimiento vertical del agua. También se puede encontrar con *Ralfsia pacifica* en la meso media, con golpeo sesgado y semiprotectidas, o en la meso alta con sol directo y con *Grateloupia abbreviata* en la meso media, al golpeo directo o cortina, con sol directo.

C. clavulatum forma masas algodonosas voluminosas y circulares, sobre la roca; es de color rojo oscuro a marrón.

(cuadro anexo).

7b.

Como variación de la anterior se presenta con frecuencia la asociación de *Chaetomorpha antennina*, *Grateloupia versicolor* y/o *Grateloupia abbreviata*, desde la meso alta a la media y, menos frecuente, en la meso baja. En la meso alta con golpe y sol directo, se presenta con Ectocarpales e *Hydnea spinella* y en el mismo nivel de marea, con movimiento vertical del oleaje, se presenta con *Hydnea valentiae* y *Gymnogongrus guadalupensis*, mientras que en condiciones de golpeo sesgado o cortina de agua, está presente *Centroceras clavulatum* sola o con *Grateloupia abbreviata*; esta última es bastante común. En condiciones de iluminación semiprotectida se presentan con *Litophyllum* sp.

	IIIa	IV1a	II4a	II2a	III5a	II2c	II4c
<i>C. antennina</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. versicolor</i>	x		x	x	x	x	x
<i>C. abbreviata</i>		x	x	x	x	x	x
Ectocarpales	x	x					
<i>H. spinella</i>	x						
<i>H. valentiae</i>		x	x	x			
<i>C. clavulatum</i>				x			
<i>Litophyllum</i> sp.						x	x

7c.

Otra variación que se presenta con frecuencia es la asociación *Chaetomorpha antennina*, *Chngospora minima* y *Amphiroa mexicana*, que se presenta en la meso alta con golpeo sesgado y semiprotectido, o cortina de agua y al sol directo. En ambos casos pueden presentarse Ectocarpales, las cuales generalmente son epifitas de *C. minima*.

	II2c	II2c	II5a
<i>C. antennina</i>	x	x	x
<i>C. minima</i>	x	x	x
<i>A. mexicana</i>	x	x	x
Ectocarpales	x		x

7d.

Otra variación que se presenta muy claramente en el campo, por el contraste de verde brillante y rosa, es la asociación de *Chaetomorpha antennina* y *Amphiroa mexicana*, que se distribuye

desde la meso alta a la media, siendo más común en la alta con golpe directo o cortina de agua y al sol directo o sombra. Se puede presentar con Centroceras clavulatum y Grateloupia abbreviata, con golpe de frente en la meso alta o con Ectocarpales con cortina.

	II5a	II5a	III5d	IIIa	IIIa
<u>C. antennina</u>	x	x	x	x	x
<u>A. mexicana</u>	x	x			x
<u>C. clavulatum</u>					x
<u>G. abbreviata</u>					x
Ectocarpales	x				

7e.

Otro subconjunto que se reconoce claramente por su frecuencia en toda la localidad es la de las algas erectas arbustivas Chaetomorpha antennina y Chnospora minima, que se presentan solas o con una serie de acompañantes, generalmente en la meso alta, a veces en la media. Los microambientes típicos donde se encuentran solas son la meso alta con golpe directo y sol directo o en la meso media con golpe directo o sesgado y sombra. En la meso alta con golpe sesgado o cortina, al sol directo, se pueden presentar con Ralfsiales, Ectocarpales y Centroceras clavulatum o sólo con esta última. En la meso alta con turbulencia, al sol directo o protegido, se puede encontrar Gymnogonocrus guadalupensis.

	IIIa	III2d	II2a	II5a	III5a	II3c
<u>C. antennina</u>	x	x	x	x	x	x
<u>C. minima</u>	x	x	x	x	x	x
<u>Ralfsia</u> spp.			x	x		
Ectocarpales			x	x		
<u>C. clavulatum</u>					x	
<u>G. guadalupensis</u>						x

B.

La asociación de las corallinas calcáreas Amphiroa mexicana y Amphiroa dimorpha es poco común en la localidad y muy restringida en cuanto a condiciones mesológicas, pero es muy característica. Las dos se encuentran entremezcladas o con una clara separación entre un manchón de crecimiento de una y otra, pero muy juntas en la mesomareal media y baja; ocasionalmente en la alta, en condiciones de luz semiprotegida o sombreada. Ambas son de un color rosa intenso y crecen bastante apegadas al sustrato. Típicamente se encuentran solas en la meso baja, con turbulencia y semiprotegido; en la meso alta pueden estar Gelidium pusillum, Lithophyllum sp., Cruoriopsis mexicana y Ralfsia sp. Amphiroa dimorpha se encuentra sola, con G. pusillum en la meso baja con turbulencia y semiprotegido; muy raramente con Chaetomorpha antennina, con golpe directo y sombra.

	II3d	IV3c	IV3c	IV1d
<u>A. mexicana</u>	x	x		
<u>A. dimorpha</u>	x	x	x	x

<u>G. pusillum</u>	x	x
<u>Lithothyllum</u> sp.	x	
<u>C. mexicana</u>	x	
<u>Ralfsia</u> sp.	x	
<u>C. antennina</u>		x

9.

La asociación de Amphiroa mexicana y Amphiroa dimorpha se integra con la de Jania tenella y Amphiroa mexicana, casi siempre acompañadas de Ceramiales y menos comunmente de Ectocarpales y algunas otras acompañantes. Esta asociación se limita a la mesomareal media y baja, con movimiento de agua leve, en sentido vertical o a veces sesgado, generalmente semiprotegido o sombreado y raramente soleado con golpeo sesgado. Las acompañantes más comunes son G. versicolor, Tayloriella dyctiurus y Bryopsis sp. Las tres coralináceas son de color rosa y forman pequeños bosques con aspecto de arbustos cortos y sin hojas, a excepción de Amphiroa dimorpha, que es postrada.

	III2a	III2c	III4d	III2c	III4b	IV4b	IV4c
<u>A. mexicana</u>	x	x	x	x	x	x	x
<u>A. dimorpha</u>	x	x	x	x	x	x	x
<u>J. tenella</u>	x	x	x	x	x	x	x
Ceramiales	x	x	x	x	x	x	x
Ectocarpales		x	x				
<u>G. versicolor</u>				x	x	x	x
<u>T. dyctiurus</u>				x	x	x	x
<u>Bryopsis</u> sp.				x	x	x	x

10.

La asociación de Amphiroa mexicana y Jania tenella es bastante clara y frecuente, presentándose en una variedad de combinaciones mesológicas, ya sea solas o acompañadas de otras algas arbustivas. Ambas coralináceas arbustivas, muy ramificadas y entremezcladas, dan aspecto de un bosque de arbustos sin hojas de color rosado o blanquecino.

Se presentan juntas desde la mesomareal alta hasta la mesomareal baja, en sol directo o semiprotegido, pero nunca a la sombra.

Un conjunto del que forma parte esta asociación en la meso alta y media es el de Amphiroa mexicana, Jania tenella, Ceramiales epifitas (Ceramium hematispinum, Ceramium sp.) y un grupo de arbustivas erectas que parecen pertenecer a otra asociación y caracterizan otros microambientes, pero que aquí se presentan juntas: Ectocarpus sp. epífita, Chaetomorpha antennina, Chnoospora minima y Ralfsia pacifica, que se encuentran en la meso alta y media, con golpeo sesgado, al sol o semiprotegidas; en éste caso no hay Ceramiales. Otro grupo es el formado por

coralinas y sus epifitas con *Chaetomorpha antennina*, *Chloospora minima*, *Grateloupia versicolor* y *Grateloupia filicina*, que se encuentran en la meso alta y media con golpe de frente o cortina, al sol directo. Otros dos casos son la combinación de *Amphiroa mexicana*, *Jania tenella*, sin epifitas y con *Grateloupia versicolor* y *Grateloupia filicina*, en la meso baja con golpe sesgado y sol filtrado y con *Hypnea spinella* y *Gymnogongrus guadalupensis* en la meso alta, golpe de frente y sol directo.

La combinación con *Hypnea spinella* se repite en la meso baja con turbulencia o movimiento vertical, al sol directo o filtrado, aquí no se encuentran epifitas ni otras acompañantes.

(cuadro anexo).

11. * Ectocarpaceas epifitas, las cuales son muy abundantes, de color rosa intenso y que dan aspecto de barlas algodonosas sobre el

La coralina *Amphiroa mexicana* se presenta abundante y con frecuencia en toda la localidad; caracteriza la meso media y baja, donde se encuentra en condiciones de turbulencia o a veces golpe sesgado, al sol semiprotegido o a la sombra. Frecuentemente, las únicas acompañantes son *Ceramiales* y *Ectocarpaceas* epifitas dan las oportunidades de borra y alondones sobre coque y cesped arbustivo rosa de *A. mexicana*. Las *ceramiales* más comunes son *Ceramium hematispinum*, *Ceramium mucronatum* y, especialmente, *Centroceras clavulatum*, la más conspicua. Las *ectocarpaceas* son *Giffordia rallsiae* y *Ectocarpus* spp. que no incluye *E. breviararticulatum*. Se encuentran en la meso media y baja con golpe directo, sesgado o turbulento, al sol o semiprotegido.

En la meso alta con cortina de agua y meso media con turbulencia y al sol, se encuentra *Amphiroa mexicana* con sus epifitas *ceramiales* y con *Hypnea* sp., o con *Grateloupia versicolor*, *Gymnogongrus guadalupensis* y *Sifonales*.

(cuadro anexo)

12.

Otra rodofita que comúnmente se presenta con alguna de las coralinas es *Gelidium pusillum*. Esta forma pequeños céspedes o manchones de color rojo o marrón, en la meso media, con turbulencia y al sol, con *Amphiroa mexicana*, y en la meso baja, con turbulencia y semiprotegido con *Amphiroa dimorpha*.

Sin embargo, es mucho más común encontrarla sola, cubriendo conchas de ostión, lapas o directamente sobre la roca, formando manchones de color rojo o marrón intenso y aspecto lubricoso. Se encuentra en la meso alta con golpe sesgado o movimiento vertical del agua, pero mucho más común es encontrarla en la meso media o baja con turbulencia, todas al sol directo, y a veces en la meso baja con golpe de frente y semiprotegido.

G. pusillum
A. mexicana
A. dimorpha

III3a	IV3a	II2a	II4a	III3a	IV3a	IV1c
x	x	x	x	x	x	x
x						
	x					

13. * Contres especies de Hypona: H. pannosa, H. spinella e H. valentiae, son bastante claras. Generalmente van acompañadas de otras algas.

Las asociaciones que forma Amphiroa mexicana con tres especies de Hypona: Gelidium pusillum, Gelidium coulteri y Gelidium coulteri especialmente en el caso de Hypona valentiae, donde se reconoce como parte de una asociación mayor. Hypona valentiae e Hypona spinella se encuentran en condiciones muy similares y es posible que haya confusión con respecto a las dos especies desde la toma de datos en el campo. En cambio, Hypona pannosa ocupa lugares bajo condiciones diferentes.

Hypona valentiae se presenta con Amphiroa mexicana, Grateloupia versicolor, Chaetomorpha antennina y un conjunto de ceramiales (Ceramium spp.) y, ocasionalmente, con Falfsia sp., Chnoospora minima, Gymnogongrus sp., Gelidium pusillum y Lithophyllum, todas en diferentes condiciones. Están desde la meso alta a la media con movimiento vertical del agua, ocasionalmente con cortina, siempre al sol directo. Hypona valentiae tiene un color verde grisáceo con tinte azulado a marrón y es muy frondosa, creciendo en grupos como macollos, muy erecta y con aspecto de espigas que sobrepasan la altura del cespel de Amphiroa mexicana y Grateloupia versicolor y contrasta con el verde brillante de Chaetomorpha antennina.

Una variación de esta combinación básica es la de Hypona valentiae, Amphiroa mexicana y Chaetomorpha antennina, que se presenta en la meso alta y media en golpe fuerte, sesgado o turbulento, siempre al sol directo.

Las condiciones de cortina de agua al sol o semiprotegido y menos comúnmente con movimiento vertical se presentan sólo con Chaetomorpha antennina. En cambio, en el nivel de marea meso baja, con turbulencia y una variedad de iluminaciones, nunca a la sombra, sólo están Hypona valentiae, Amphiroa mexicana y Grateloupia versicolor.

Finalmente, se encuentran Hypona valentiae y Amphiroa mexicana en la meso baja, ocasionalmente en la media, en turbulencia, sesgado o cortina al sol directo.

Las acompañantes más comunes son Gelidium pusillum en la meso alta, Lithophyllum sp. en la alta y media y Chnoospora minima en la alta.

(cuadro anexo).

14.

Hypona spinella y Amphiroa mexicana se encuentran juntas desde la meso alta a la baja, generalmente con turbulencia y al sol directo o filtrado, a veces con movimiento vertical del agua

o cortina. En este último se presenta Hypnea valentiae. Otras acompañantes son Ceramiales y Jania tenella en la meso baja, con movimiento vertical y sol filtrado y Grateloupia filicina en la baja con turbulencia o Tayloriella dyctiurus en la meso media, en las mismas condiciones.

Hypnea spinella forma mechones irregulares de color rojo a marrón con tinte verde grisáceo, dispersos entre la arbustiva coralina de color rosa, generalmente están a la misma altura, o algunas ramas reproductoras en forma de espiga sobrepasan la altura del césped.

Hypnea spinella y Amphiroa mexicana se encuentran con Grateloupia versicolor en la meso alta y media, en golpe directo o sesgado, y en la meso baja, en turbulencia, o la meso alta con cortina, todas al sol directo.

Hypnea spinella se encuentra con Chaetomorpha antennina en la meso alta y media al golpe directo o en la alta con cortina, al sol directo; en las últimas dos están con Grateloupia versicolor.

Otras acompañantes comunes son Gelidium pusillum y Jania tenella.

Los microambientes similares o iguales a los de Hypnea valentiae son los de la meso media con golpe directo o cortina, o la meso alta con cortina, al sol directo.

15.

Hypnea pannosa forma una asociación básica con Amphiroa mexicana, Grateloupia versicolor, Grateloupia abbreviata y Ceramiales (Ceramium flaccidum, Ceramium equisetoides y Ceramium hematispinum). Se encuentran en la meso media en turbulencia, y semiprotegidas, o en movimiento vertical del agua al sol directo. En la meso media con golpe sesgado y sol directo, se encuentra Ectocarpus sp. y Chnoospora minima como acompañantes.

En la mesomareal alta, en condiciones similares no hay Grateloupia versicolor ni Ceramiales. En cambio, se presenta Gelidium pusillum y en el mismo nivel, con turbulencia, hay Chnoospora minima, Ralfsia sp., Jania tenella e Hypnea spinella.

Hypnea pannosa forma manchones muy discretos y apegados al sustrato; su crecimiento es en forma apelmazada y compacta, y tiene tonos iridiscentes de verde grisáceo, con destellos rojos a marrones, especialmente cuando la cubren las olas.

(cuadro anexo).

16a.

En las escolleras pequeñas, playas rocosas y de canto rodado intermedias a las escolleras orientales más próximas a la desembocadura Balsas, es común encontrar la asociación de rodofitas laminares y cilíndricas, Grateloupia filicina, Grateloupia doryphora y Grateloupia versicolor, principalmente en

la meso media a la baja, en turbulencia o golpe directo, al sol, pero la distribución va desde la meso alta a la baja.

Se entremezclan en proporciones casi iguales, cubriendo por completo todas las superficies expuestas de las rocas, dándole a éstas un aspecto suave y lubricoso, siempre mojado. Todas son de hábito postrado y se orientan en el mismo sentido (a excepción de *Grateloupia versicolor*).

Grateloupia doryphora es de color marrón - café con tinte verde en la punta de las láminas largas, planas y muy delgadas. *Grateloupia versicolor* es verde violáceo y variegado, con bandas blancas, mientras que *Grateloupia filicina* es verde grisáceo; en conjunto dan un tono verde oscuro a café - marrón.

Las tres se encuentran juntas en la meso alta y media con golpeo sesgado, al sol directo, acompañadas de *Chaetomorpha antennina* e *Hypnea spinella* y solas desde la supra a la meso baja, con turbulencia y sol directo. En la meso baja se encuentran con *Gymnogongrus martinensis*.

	II2a	III2a	I3a	III3a	IV3a
<i>G. filicina</i>	x	x	x	x	x
<i>G. doryphora</i>	x	x	x	x	x
<i>G. versicolor</i>	x	x	x	x	x
<i>G. guadalupensis</i>					x
<i>C. antennina</i>	x	x			
<i>H. spinella</i>	x	x			

16b.

Las dos especies más constantes en las variaciones de la asociación son *Grateloupia filicina* y *Grateloupia doryphora*, que se presentan desde la meso media a la baja, en turbulencia, golpe directo o cortina, al sol directo, generalmente solas, ocasionalmente con *Tayloriella ductilurus* y *Polysiphonia* sp.

En condiciones muy similares se presentan asociadas con *Gymnogongrus guadalupensis* y/o *Gymnogongrus martinensis*; a partir de cierta zona de las playas rocosas, con *Enteromorpha flexuosa*.

	III1a	III1a	III3a	III3a	IV3a
<i>G. filicina</i>	x	x	x	x	x
<i>G. doryphora</i>	x	x	x	x	x
<i>G. guadalupensis</i>			x		
<i>G. martinensis</i>	x		x	x	
<i>E. flexuosa</i>	x	x			x
<i>C. antennina</i>		x			

16c.

Hay zonas rocosas con aparentemente las mismas características y combinación de factores en donde se ausenta ya sea *Grateloupia doryphora* o *Grateloupia filicina*. Las acompañantes más comunes siguen siendo *Gymnogongrus* spp. y *Enteromorpha flexuosa*. *Grateloupia doryphora* se encuentra sola en lugares más bien protegidos del sol directo, en la meso alta. En general, el golpeo del oleaje no es muy fuerte en toda la zona de

Escaleras cortas y Playas rocosas.

(cuadro anexo).

17.

En la zona de escolleras cortas y playas rocosas del lado oriental de la boca Lázaro Cárdenas, es muy común la asociación de Enteromorpha spp. con diatomeas o Ectocarpales (Giffordia mitchellae, Giffordia rallsiae y Ectocarpus sp.), o Enteromorpha flexuosa sola, que cubre por completo las rocas lisas, dándoles un color verde brillante o verde - café (epifitadas) a la playa.

La dominancia de Enteromorpha flexuosa abarca desde la meso alta a la baja, predominando en la media con salpicadura, golpe directo o turbulencia, al sol directo.

Otras dos especies son Enteromorpha linza, que no es tan gregaria como la anterior y se limita al parecer a la meso alta en cortina de agua, y Enteromorpha torta, tampoco tan gregaria y abundante como Enteromorpha flexuosa se limita a la meso alta superior y meso alta con salpicadura, al sol directo.

(cuadro anexo).

Análisis Espacial de la Flora en la Localidad Lázaro Cárdenas.

Por las dimensiones y posición de cada escollera se imponen diferentes condiciones mesológicas que posibilitan la expresión de diferentes algas y microambientes característicos. También varían mucho las condiciones a lo largo de los 4 a 5 Kms. que ocupan las escolleras por la presencia de las 2 desembocaduras.

Con base en las observaciones y colectas que se realizaron a lo largo del estudio se hizo una integración de información con ayuda de computadora, sobre las especies que se presentan en cada escollera independientemente de la época del año o del año.

Partiendo de una caracterización mesológica de cada escollera o de conjuntos de escolleras similares y después de la caracterización de microambientes por asociaciones, se puede hacer una descripción espacial de la distribución de especies y microambientes a lo largo de las 37 escolleras de la localidad, aunque incluye la distribución vertical, la caracterización se basa en una distribución horizontal, básicamente.

La primera generalización que se puede hacer sobre la flora de las escolleras se refiere a su posición con respecto a la línea de costa y la cercanía a las bocas del Balsas.

Las escolleras del lado SO de la Boca Lázaro Cárdenas son de influencia netamente marina puesto que sólo reciben aporte de agua marina y el aporte de agua dulce es arrastrado en dirección NE hacia la otra desembocadura, esto disminuye la salinidad en la vecindad de las escolleras del lado NE hacia la otra desembocadura. La flora de las escolleras del lado SO y las primeras 7 del lado NE tiene elementos netamente marinos, mientras que las especies predominantes de las últimas 10 escolleras del lado NE son más bien de aguas salobres o mixohalinas.

Por la orientación de la Punta Cayacal, las escolleras del lado SO reciben más directamente el oleaje que las del lado NE por lo que allí se encuentran más comúnmente algas arbustivas o costrosas que soportan el azote del oleaje.

Generalmente las escolleras más largas, como son la primera del lado SO y las dos que flanquean la desembocadura, reciben el oleaje más fuerte, también son las más altas y posibilitan la expresión de la mayoría de las especies y microambientes desde la supra hasta la inframarina. Las únicas escolleras que presentan los microambientes que realmente tipifican a la supramareal son la escollera de faro, la O, la 3 O y las 2 y 7 E. Estos microambientes son los de las asociaciones de cianofíceas *Lyngbya aestuarii*, *Lyngbya meneghiniana*, *Lyngbya* sp. en lugares protegidos y sombreados, humedecidos por el rocío y *Calothrix contarenii* que se presenta en superficies expuestas al sol con rocío.

Las demás escolleras de la localidad realmente no presentan microambientes de la supramareal, aunque la primera apreciación e inclusive los resultados presentados indican el rango de distribución de varias especies hasta la suramareal, esta apreciación tiende a ser muy subjetiva.

Igualmente, las escolleras más largas que protruyen mayor distancia hacia el mar, especialmente la O del faro, permiten la expresión de ambientes de la mesomareal baja como son la asociación de *Amphiroa dimorpha* y *Amphiroa mexicana* en lugares protegidos. Este microambiente se repite en algunas de las primeras escolleras del lado oriental.

En cuanto al golpeo directo del oleaje, la primera escollera

del lado SO, la 1 O, que tiene unos 8 mts. de alto y 150 mts de largo, recibe el oleaje más fuerte de todas las de este lado, en el costado occidental y en la punta. En la parte alta de la mesomareal hay masas únicas de *Centroceras clavulatum*, característica de zonas de salpicadura fuerte. En la mesomareal alta y media hay gran cantidad de *Chnoospora minima* con *Ectocarpus* spp. epifitas y comunmente por debajo de este nivel, donde las olas azotan con gran fuerza hay densas colonias de percebes adheridos fuertemente a las rocas. Más abajo es muy abundante y larga *Chaetomorpha antennina* y forma grandes tapetes puros. Hacia la playa del lado protegido se encuentran algunas de las asociaciones de la meso media y baja como *Amphiroa mexicana* y *Amphiroa dimorpha*.

La serie de escolleras entre la 1 O y la del faro son más cortas y protegidas del oleaje por la primera, por lo que ofrecen condiciones diferentes de la primera.

La 2 O tiene bien representada la mesomareal alta, media y baja aunque no la supramareal. En el lado suroccidental, que es el lado expuesto, son comunes a las asociaciones de arbustivas erectas como *Chnoospora minima* y *Chaetomorpha antennina* con *Centroceras clavulatum* y *Amphiroa mexicana*. Mientras que el lado NE protegido, presenta asociaciones de *Grateloupia filicina* y *Grateloupia versicolor*. *Grateloupia abbreviata* aparece por primera vez. También están representadas las costrosas *Lithophyllum* sp. y *Ralfsia pacifica* en partes altas de la mesomareal. Las asociaciones de *Enteromorpha* spp. se presentan del lado protegido, cerca de la playa; con respecto al nivel de marea, se situarían en la meso media o alta aunque se encuentran en la base de las escolleras. Un fenómeno muy notorio es la ausencia de percebes y su sustitución por mejillones y ostiones en las partes siempre mojadas.

La tercera escollera, 3 O, es muy similar a la anterior en sus lados protegidos y expuesto. Esta es más alta y aquí se presenta el microambiente de *Calothrix contortilis*.

En general, las siguientes escolleras son muy similares en su composición y posición de las franjas interrumpidas de algas, ~~sofrando~~ representación de la supramareal y mesomareal baja o

En la escollera del faro, 1 O, se presentan la mayoría de las especies y microambientes con asociaciones características del ambiente en la localidad, desde la supra hasta la infra, desde lugares muy expuestos a lugares muy protegidos. El oleaje es fuerte en la punta y costado SO pero no es comparable con el que azota la primer escollera de la serie, lo cual se indica por la ausencia de percebes, en cambio se presentan gran cantidad de anemonas, lapas, quitones, ostiones y balanos junto con gran variedad de algas. En la parte alta de la punta, se presentan varios recovecos que posibilitan el microambiente de la supra donde *Lyngbya* spp. es muy abundante. En la meso alta donde llega salpicadura continuamente, hay masas redondas y voluminosas de *Centroceras clavulatum* sola, al sol directo; más abajo hay asociaciones de *Ralfsia pacifica*, *Lithophyllum* sp. *Ectocarpus* spp. y en la meso alta a la media, frente a oleaje fuerte, se presentan las arbustivas, *Chnoospora minima*, *Chaetomorpha antennina* y otras. Está muy bien representada la meso media con *Amphiroa mexicana* y *Chaetomorpha antennina*, a veces con *Hydrocolea spinella* y otras como *Grateloupia versicolor*. *Gelidium pusillum* se presenta con o sin *Amphiroa mexicana*, *Gymnogongrus guadalupensis* y algunas especies de *Grateloupia* o comunmente sola cubriendo conchas de quitones, lapas y ostiones. En

recovecos protegidos de la meso baja *Lithophyllum* sp. tapiza la roca cre

un fondo calcáreo rosa sobre el cual crecen las coralinas erectas, *Amphiroa dimorpha* y *A. mexicana* o en lugares más expuestos se presentan las coralinas *Jania tenella* y *A. mexicana* a veces epifitadas por *Ceramium hamatispinum* y *C. flaccidum*. Casi todas las especies y combinaciones típicamente marinas se presentan del lado occidental y la punta de la escollera. En el lado mixohalino de la escollera, la flora marina continúa un trecho de unos 10 o 15 mts. para luego empezar a sustituirse por *Enteromorpha flexuosa* y otras y por asociaciones de *Grateloupia* spp.

La primera escollera del lado oriental de la Boca Lázaro Cárdenas, que flanquea a la misma, es más corta y baja que su análoga, mide unos 150 mts de largo y 5 mts de alto a partir del nivel del agua, además está protegida por la del faro, por lo que no azotan grandes olas provocando salpicadura o rocío en puntos altos, aquí no hay microambientes de la supramareal y la meso alta está pobremente representada.

La parte mixohalina se caracteriza por algas que son resistentes con mayor o menor grado a fluctuaciones en salinidad imperantes. Entre estas están *Grateloupia filicina*, *Grateloupia doryphora* (reportada como *G. multiphylla*), *Gymnogongrus quadalupensis* y *Gymnogongrus martinensis*, *Tayloriella dictyurus*, *Polysiphonia pacifica*, *Polysiphonia sonorensis*, *Ceramium flaccidum*, *Ceramium hamatispinum*, *Hypnea spinella*, *Amphiroa dimorpha*, *Amphiroa mexicana*, *Jania tenella* y *Gelidium pusillum*, reportadas por Martinell (1983). Otras algas no reportadas en esa fecha pero que también son muy comunes son *Enteromorpha* spp.

En cambio en el lado opuesto a la desembocadura se presenta una flora netamente marina. Allí se forma una pequeña bahía de agua marina. La mesomareal media y baja están muy bien representadas al igual que la inframareal. Están presentes la mayoría de las especies (21) como en la escollera occidental del faro; faltan las que caracterizan a la supramareal *Lyngbya* spp. y la mesomareal alta, *Centroceras clavulatum*, sola. Por otro lado son muy abundantes *Amphiroa mexicana* epifitada por *Ceramium* spp. y *Centroceras clavulatum* en la meso media y baja y *Gymnogongrus quadalupensis* y *Gymnogongrus martinensis*; *Grateloupia versicolor* y *Grateloupia filicina* e *Hypnea* sp. En la meso baja están *A. mexicana* y *A. dimorpha* o *A. mexicana*, *A. dimorpha* y *Jania tenella*. En la meso alta hay *Ralfsia* spp. y *Lithophyllum* sp. y *Tayloriella dictyurus* así como *Chaetomorpha antennina* y *Chnoospora minima*. En general este lado está protegido del oleaje.

La escollera 1 E es muy corta y protegida del oleaje dentro de la pequeña bahía, se representa la mesomareal alta por *Chnoospora minima* y *Ectocarpus* spp. epifitas. También está *Chaetomorpha antennina* y costras de *Ralfsia* spp. y *Gymnogongrus* sp.

La escollera 2 E es más alta y larga. Cerca de la playa se encuentra *Gelidium pusillum* sobre conchas, sola o con *Amphiroa mexicana*; esto representaría la mesomareal media a alta ya que queda descubierta totalmente al retirarse las olas. También se encuentran *Grateloupia versicolor*, *Hypnea spinella* y *Enteromorpha* sp. media al salpésentona *Chnoospora mexicana* con *Hypnea spinella* y *Amphiroa mexicana* con *Hypnea spinella*. La meso baja está bien representada por *A. mexicana*, *Jania tenella* y *A. dimorpha*. La meso alta también está bien representada por *Chnoospora minima* y *Chaetomorpha antennina* y, de hecho, vuelve a aparecer *Centroceras*

absol. direct y *Chroocopsis mexicana* a la sombra en la meso media; se presentan *A. mexicana* con *Ceramium* spp. epifitas sobre *A. mexicana*

Clavulatum sola, en golpeo fuerte y *Lyngbya* spp. en recovecos con rocoso; *G. clavulatum* permanece hasta la escollera 7 E y *Lyngbya* spp. sólo se vuelve a presentar aquí.

A partir de la escollera 2 E y hasta la 9 E se presenta la asociación de *Grateloupia filicina*, *G. doryphora*, *G. versicolor* y/o *G. abbreviata*, así como de *Enteromorpha flexuosa*.

Persisten la mayoría de las especies de las primeras escolleras hasta la escollera 8 E donde el pequeño tamaño y corta proyección hacia el mar, no permiten la presentación de microambientes de la meso baja ni la meso alta o supra; a partir de aquí desaparecen por completo *Jania tenella* y *Amphiroa dimorpha* de la meso baja e *Hynea* spp. de la meso media y baja y desaparecen *Lyngbya* spp. y *Calothrix contarenii* de la supramareal. A partir de la escollera 10 E desaparece *A. mexicana* y las Ceramiales, quedando así representada la meso alta, media y baja por sólo 8 a 9 especies.

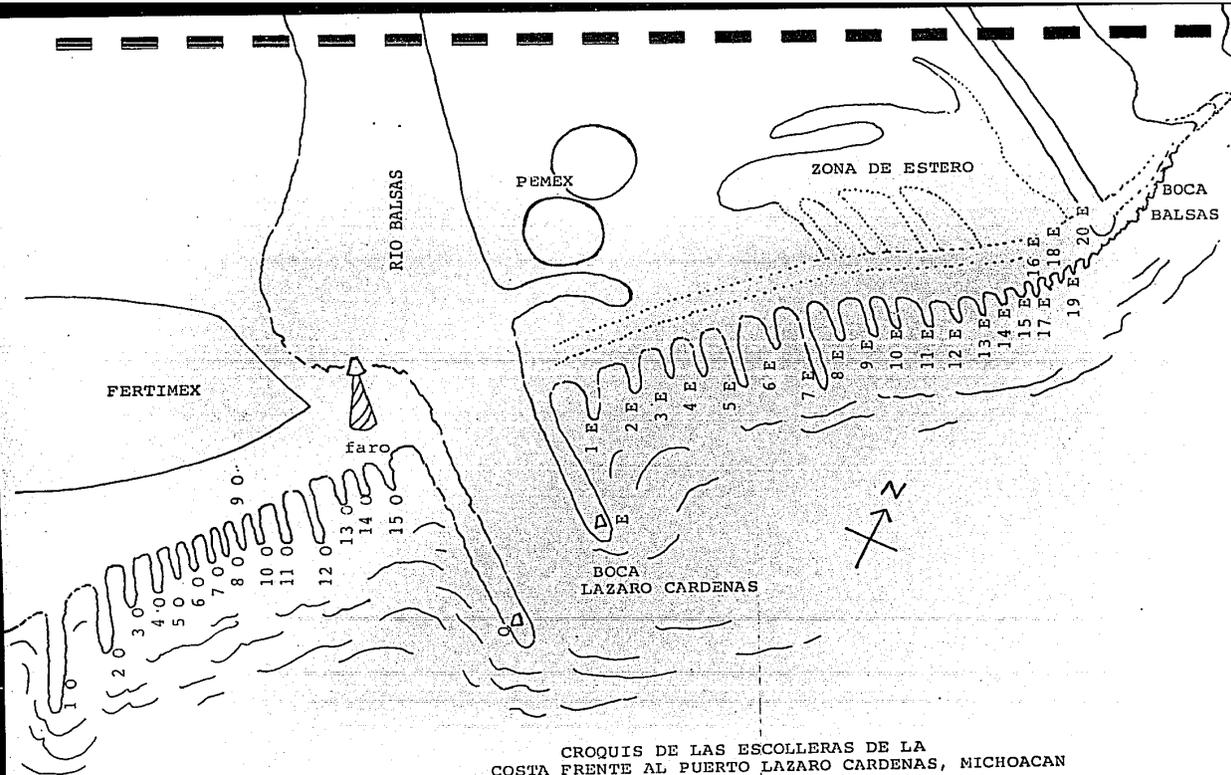
Es justo en la escollera 7 E donde la playa sufre un cambio de dirección hacia el norte y las siguientes escolleras son cada vez más cortas para convertirse en puntas rocosas con playas rocosas intermedias.

Las especies que persisten son *Chaetomorpha antennina*, *Chnoospora minima* con *Ectocarpus* spp. epifitas, *Lithophyllum* sp., *Ralfsia* sp. *Enteromorpha flexuosa*, *E. linza* y *E. torta* y *Grateloupia filicina* y *G. doryphora*. La combinación de las últimas cinco especies es semejante, en parte, a la flora del lado interior de la desembocadura Lázaro Cárdenas.

Se pueden reconocer tres grandes grupos de escolleras basándonos en su afinidad florística en la localidad. Las del lado occidental de la boca L.C. las primeras 7 (o 9) del lado oriental y las últimas 13 de este mismo lado. De hecho, los dos grupos inmediatos a la desembocadura L.C. se podrían considerar como uno.

de laBarespeciéstán en la localidaddedeptsébtatóbashosigóntes 3 *
listas. Las especies están ordenadas de arriba hacia abajo formando bloques en orden de su importancia con respecto a su presencia en las escolleras consideradas. El siguiente factor a tomar en cuenta para valorar la importancia de cada especie es un resumen de sus abundancias relativas que se presentan entre paréntesis a la derecha de la especie, (del 1 al 5: muy escaso, escaso, regular, abundante, muy abundante).

* Para facilitar el análisis de distribución horizontal de las especies en la localidad se presentan las siguientes 3



CROQUIS DE LAS ESCOLLERAS DE LA
COSTA FRENTE AL PUERTO LAZARO CARDENAS, MICHOACAN

FLORA DE ESCOLLERAS OCCIDENTALES

- Ralfsia pacifica (3,5)
Ralfsia spp. (3,5)
Ralfsia expansa (-)
costra óxido (-)
- Chaetomorpha antennina (3,4,5)
Chnoospora minima (4,5)
- Ectocarpus fasciculatus (5)
Ectocarpus breviarticulatus
Ectocarpus confervoides (-)
Giffordia mitchellae (1,3,5)
- Giffordia recurvata -
Giffordia ralfsiae (2)
Amphiroa mexicana (4,5)
Grateloupia filicina (1,5)
Polysiphonia sp. (1,5)
Enteromorpha flexuosa (5)
- Centroceras clavulatum (1,2,3,4,5)
Hypnea spinella (1,2,4,5)
Ceranium hamatispinum (4,5)
Gymnogongrus guadalupensis (5)
- Gymnogongrus martinensis -
Gelidium pusillum (5)
Grateloupia abbreviata (5)
Grateloupia doryphora (5)
Grateloupia versicolor (1,2,4,5)
Hypnea valentiae (4,5)
Jania tenella (1,3,4)
Lithophyllum sp. (3,5)
Tayloriella dictyurus (1,2)
Amphiroa dimorpha (2,3)
- Lyngbya aestuarii (4)
Lyngbya meneghiniana (4)
Ceranium mucronatum
Ceranium equisetoides (1,2,4,5)
Ceranium flaccidum
Hypnea pannosa -
Calothrix contarenii (4)

FLORA DE ESCOLLERAS E a 7E ORIENTALES

Grateloupia versicolor (1,3,4,5)

Cheetomorpha antennina (1,2,3,4)

Chnoospora minima (1,2,3,4)

Grateloupia filicina (2,3,4)

Lithophyllum sp. (1,4,5)

Amphiroa dimorpha (1,3,4)

Amphiroa mexicana (2,3,4,5)

Centroceras clavulatum (4,5)

Ceramium hamatispinum (2,4)

Ectocarpus breviarticulatus (4)

Giffordia mitchellae (4)

Gymnogongrus guadalupensis (2,3,5)

Gelidium pusillum (4,5)

Hypnea spinella (2,4,5)

Ceramium spp (2,3)

Grateloupia abbreviata (4,5)

Grateloupia doryphora (4,5)

Ralfsia pacifica (2,3,4,5)

costra óxido

Enteromorpha flexuosa (5)

Jania tenella (2,5)

Ceramium equisetoides -

Hypnea pannosa (2,5)

Lyngbya aestuarii (5)

Lyngbya meneghiniana (5)

Tayloriella dictyurus (2,3,5)

Ceramium mucronatum (2)

Ceramium flaccidum (2,3)

Cruoriopsis mexicana (4)

Gymnogongrus martinensis (4,5)

FLORA DE ESCOLLERAS SE a 20E ORIENTALES

Grateloupia doryphora (4)

Grateloupia filicina (4)

Chaetomorpha antennina (2,4)

Chnoospora minima (2,4)

Ectocarpus spp. (4)

Giffordia mitchellae (4)

Giffordia rallsiae (4)

Enteromorpha flexuosa (5)

Enteromorpha spp. -

Ralfsia spp (2,4)

Lithophyllum sp. (4,5)

Grateloupia versicolor (3,5)

Grateloupia abbreviata (2)

Polysiphonia sp. (2)

Gymnogongrus guadalupensis (2,3)

Amphiroa mexicana (2,4,5) sólo en SE Y 9E

Ceramium hamatispinum (2)

Ceramium equisetoides (2)

Ceramium flaccidum (2,4)

Hypnea pannosa (2,5)

Tayloriella dictyurus (2)

Finalmente se presentan las especies más comunes del ambiente escollera para los dos años del estudio. Las apreciaciones sobre distribución y abundancia son muy relativas; se han hecho con base en las listas de especies generales por escollera y un resumen de la distribución vertical de cada especie. La distribución vertical se indica en números romanos después del resumen de abundancias entre paréntesis.

FLORA DE TODA LA LOCALIDAD. Distribución horizontal, vertical y abundancias.

Grateloupia filicina (1,2,3,4,5) II-III
Chaetomorpha antennina (1,2,3,4,5) II-V
Chnoospora minima (1,2,4,5) II-IV

Ectocarpus spp. (2,3,4,5) II-III
Ectocarpus breviararticulatus (4) II-III
Ectocarpus confervoides II-III
Ectocarpus fasciculatus (5) II
Giffordia spp. (4) II-III
Giffordia mitchellae (4) II-IV
Giffordia rallsiae (2) III-IV
Giffordia recurvata (-) II-III
Grateloupia doryphora (4,5) II-IV

Ralfsia spp. (2,3,4,5) II-IV
Ralfsia expansa II
Ralfsia fungiformis II-III
Ralfsia pacifica II
Enteromorpha spp. II-IV
Enteromorpha flexuosa (5) II-IV
Enteromorpha linza (4) II
Enteromorpha torta (4) II

Amphiroa mexicana (2,3,4,5) II-V
Lithophyllum sp. (1,3,4,5) II-IV

Grateloupia versicolor (1,2,3,4,5) II-IV
Polysiphonia spp. (1,2,5) II, IV

Centroceras clavulatum (1,2,3,4,5) II-III
Hypnea spinella (1,2,4,5) II-IV

Gelidium pusillum (5) II-IV
Gymnogongrus guadalupensis (2,3,5) II-III
Grateloupia abbreviata (2,4,5) II-IV

Amphiroa dimorpha (1,2,3,4) III-IV
Ceramium hamatispinum (2,4,5) II
Hypnea valentiae (4,5) II-III
Jania tenella (1,2,3,4,5) III-IV

Tayloriella dictyiurus (1,2,3,5) II-III
Gymnogongrus martinensis (-) III

Hypnea pannosa (2,5) II-III

Ceramium flaccidum (2,3,4) II-III

Ceramium mucronatum (2,3) II-III

Ceramium equisetoides (2) II-III

Lyngbya aestuarii (4,5) I

Lyngbya meneghiniana (4,5) I

Calothrix contarenii (3) I

Se observa que en el grupo de las escolleras occidentales las especies de mayor distribución son las costras de *Ralfsia* spp. y *Chaetomorpha antennina* y *Chnoospora minima*, le siguen las Ectocarpales (*Ectocarpus* spp. y *Giffordia* spp.), generalmente asociadas a *Chnoospora minima*; *Amphiroa mexicana*, *Grateloupia filicina*, *Polysiphonia* sp. y *Enteromorpha flexuosa* y después *Centroceras clavulatum* y otras. Las primeras tres especies y ésta última son características de zonas de golpeo directo del oleaje y aunque no siempre se presentan muy abundantes, están ampliamente distribuidas en la zona. *Ralfsia* también soporta la falta de humedad constante, indicativo de la mesomareal alta. Otras especies que indican zonas de oleaje bastante fuerte son *Gelidium pusillum*, *Grateloupia abbreviata* y *Grateloupia versicolor* que aunque no muy ampliamente distribuida, cuando se presentan, sólo son muy abundantes. En cambio, especies como *Jania tenella* o *Amphiroa dimorpha* tienen distribución más restringida y no son demasiado abundantes.

Las ocho escolleras orientales también presentan con mayor frecuencia a *Chaetomorpha antennina* y *Chnoospora minima*, aunque con registros de menor abundancia. *Ralfsia* spp. en cambio, no está ampliamente distribuida ni es tan abundante; en su lugar de importancia queda *Grateloupia versicolor*. Después siguen *Grateloupia filicina* y *Lithophyllum* sp., las cuales son regularmente abundante; *G. filicina* predomina en todo el lado oriental. *Amphiroa dimorpha* y *Amphiroa mexicana* están ampliamente distribuidas y son abundantes, lo cual indica que la meso baja está bien representada y que esta serie de escolleras es más protegida del oleaje. *Centroceras clavulatum*, cuando sola, generalmente indica ambientes desprotegidos; en esta serie de escolleras se presenta sola, pero más comúnmente epífita de *Amphiroa mexicana* en zonas muy tranquilas.

A partir de las escolleras 8 y 9, empiezan a predominar *Grateloupia doryphora* y *Grateloupia filicina* sobre *Chaetomorpha antennina* y *Chnoospora minima*, tanto en distribución como en abundancia. La siguiente más común es *Enteromorpha flexuosa*, la cual es mucho más abundante que las *Grateloupia*áceas. Esta es la zona que se desvanece en una playa rocosa continua y que está muy protegida y retirada del oleaje.

La lista de distribución horizontal y vertical de todas las especies, para toda la localidad, incluye los resúmenes de todas las observaciones de abundancia relativa. Nuevamente, están jerarquizadas de arriba hacia abajo en orden de mayor a menor distribución en la localidad.

Las especies de mayor distribución, tanto horizontal como vertical, en toda la localidad, son *Chaetomorpha antennina*, *Chnoospora minima*, *Ralfsia* spp., *Amphiroa mexicana* y *Lithophyllum* sp., y aunque presentan varias abundancias relativas, lo más común es que sean muy abundantes donde se presentan. En cambio, las Ectocarpales (*Ectocarpus* spp. y *Giffordia* spp.), *Grateloupia filicina* y *Grateloupia doryphora*, que aparecen con distribución

horizontal amplia, son más restringidas en su distribución vertical.

Otras especies como *Gelidium pusillum* y *Grateloupia abbreviata* no son tan comunes a lo largo de toda la localidad, pero son de distribución muy amplia en el sentido vertical.

Finalmente, las especies menos comunmente en toda la localidad y con un rango de distribución vertical limitada, son algunas Ceramiales, *Amphiroa dioroba*, *Hypnea valentiae*, *Jania tenella* e *Hypnea pannosa*. *Gymnogongrus martinensis* es muy poco común y muy restringida en su distribución vertical. Así también, *Lyngbya* spp. y *Calothrix contarenii*, aunque son muy abundantes en los lugares donde se presentan.

Se puede concluir que las primeras especies mencionadas forman parte de mayor número de asociaciones, en condiciones muy diversas y son las menos indicativas de microambientes específicos, aunque caracterizan toda una zona de marea, por ejemplo (caso de *Chroococcoides minima*, que caracteriza la meso alta, y de *Amphiroa mexicana*, que caracteriza la meso media y baja). También indica que son las especies de más amplio rango de tolerancia al conjunto de condiciones del medio. Las de menor posibilidad de participar en diferentes asociaciones y de menor rango de tolerancia a uno o varios de los factores mesológicos imperantes, son las últimas especies mencionadas. En cambio, éstas son más útiles para caracterizar microambientes particulares. Por otro lado, las especies intermedias, como es el caso de las especies de Ectocarpales, participan en muchas asociaciones, pero en condiciones más o menos restringidas. Esto se corrobora en el análisis de las asociaciones algales más comunes que tipifican microambientes, presentadas anteriormente.

ANÁLISIS TEMPORAL DE LA FLORA EN LA LOCALIDAD DE LAZARO CARDENAS.

Se puede decir que las especies que son susceptibles de expresarse en alguna época del año, en el tiempo en que se desarrolló el estudio, en el ambiente escollera, constituyen la Flora Potencial de ese ambiente, en esta localidad particular. Es decir, las condiciones de las diferentes escolleras son tales, que permiten la expresión de cada una de las especies encontradas a lo largo del estudio. Sin embargo, dado lo dinámico del medioambiente y de las especies que interactúan con él, se presentan diferentes especies en diferentes tiempos.

Con el avance de este trabajo preliminar de la flora del ambiente escollera, la presentación de la "Flora Potencial", una primera caracterización de microambientes componentes del ambiente y un análisis sobre la distribución vertical y horizontal de las especies, se hace posible realizar estudios sobre la variación de la flora a través del tiempo.

Como un primer paso para el análisis temporal de la flora, se compararon las listas florísticas completas para cada tiempo de colecta: octubre - noviembre de 1983, marzo y mayo de 1984 y marzo de 1985.

LISTA DE ESPECIES PRESENTES
EN TODAS LAS COLECTAS.

Galidium pusillum
Amphiroa mexicana
Jania tenella
Lithophyllum sp.
Grateloupia versicolor
Hypnea spinella
Gymnogongrus guadalupensis
Centroceras clavulatum
Ceramium spp.
Ectocarpus spp.
Ralfsia spp.
Chnoospora minima
Chaetomorpha antennina

LISTA DE ESPECIES AUSENTES
EN LA MAYORIA DE LAS
COLECTAS.

Enteromorpha flexuosa
Enteromorpha linza
Enteromorpha torta
(nov. 83 - marzo 85)
Gymnogongrus martinensis
(mayo 84 - marzo 85)
Hypnea valentiae
(marzo 85)

Tomando en cuenta sólo la presencia o ausencia de cada especie en cada lista parcial, con respecto a la lista total, se observa que hay 10 especies de macroalgas y unas 8 especies de algas pequeñas, epifitas (Ceramiales y Ectocarpales), que son constantes a través de los dos años del estudio.

La mayoría de estas especies también tienen la más amplia distribución en las escolleras de la localidad y, por ambas razones, son las más comunes en las asociaciones que caracterizan a los microambientes del ambiente.

Este conjunto de especies no necesariamente es característico y exclusivo de este ambiente del Pacífico Tropical Mexicano; puede ser característico de esta región.

Por otro lado, las especies que se han observado sólo en algunas temporadas, que son las que menos se comparten en cada lista, son muy pocas: *Enteromorpha flexuosa*, *E. linza*, *E. torta*, *Hypnea valentiae* y *Gymnogongrus martinensis*; posiblemente también se pudiera incluir a *Grateloupia abbreviata*.

En la primera visita a la localidad, previa a cualquier colecta (1983), se observó una dominancia de *Enteromorpha* spp. en la escollera del faro (0), mezclada con algunas fcofitas arbustivas y epifitas. Esta predominancia no se volvió a observar en esta escollera, pero se observó en la serie de pequeñas escolleras orientales, en marzo de 1985, las cuales no se habían observado antes.

En cuanto a las arbustivas *Hypnea valentiae* y *Grateloupia abbreviata*, la primera observación fue en marzo de 1985 y fueron comunes en ese tiempo.

Al no conocer la variación de la flora a lo largo de mucho tiempo, no se puede saber si estos cambios son intrínsecos de la estacionalidad de las comunidades algales, o si son respuestas a las condiciones inestables que se presentan en la localidad, por ser un puerto industrial situado cerca de una presa, la cual causa cambios drásticos en salinidad y probablemente otros factores, cuando se abren las compuertas de la misma. "

DISCUSION SOBRE LA DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES Y SU PRESENCIA/
AUSENCIA A TRAVES DEL TIEMPO.

Algunas de las especies de mayor distribución en la localidad, tanto en el sentido vertical como horizontal, y de mayor abundancia, también son las de mayor permanencia a través

del tiempo. Tal es el caso de *Chaetomorpha antennina*, *Chloospora minima*, *Amphiroa mexicana*, *Lithothamnium* sp. y *Ralfsia pacifica*. Otras especies de menor distribución en la localidad, pero gran distribución vertical o viceversa, son *Gelidium pusillum* y varias especies de Ectocarpales, que también se encontraron en todas las colectas. Otras especies más o menos comunes en la localidad y siempre presentes son *Grateloupia versicolor*, *Hydrosea spinella*, *Gymnogongrus guadalupensis* y *Centroceras clavulatum*. Finalmente, una especie de distribución restringida que persiste en la localidad a través del tiempo es *Jania tenella*.

Hay otras 7 a 9 especies que están presentes en casi todos los tiempos durante los dos años, pero por la intensidad y extensión del muestreo, que no fue igual en las visitas preliminares que en las posteriores, no aparecen en todas las listas temporales.

Por otro lado, hay muy pocas especies con el mayor índice de ausencia a lo largo del estudio. Estas son *Enteromorpha flexuosa*, *E. linza*, *E. torta*, *Hydrosea valentiae* y *Gymnogongrus martinensis*.

Cada especie tiene su propia dinámica de ciclo de vida, forma de crecimiento, colonización y dispersión, por lo que cada explicación es diferente.

En el caso de *Enteromorpha* spp., las dos veces que se ha observado (noviembre de 1983 y marzo de 1985), su distribución horizontal es amplia y su abundancia importante. En noviembre de 1983 se observó dominando la meso alta en la escollera del faro y en mayo de 1985, predominaba en la zona rocosa de las últimas escolleras orientales. La especie es muy gregaria y ubicua, pero efímera; esto es indicativo de que tiene gran capacidad de dispersión y crecimiento rápido, aún cuando sea efímera.

Las razones de su presencia/ausencia pueden ser múltiples, pero la más factible sería el descenso repentino de salinidad en las proximidades de las bocas del Balsas durante o después de la época de lluvias o, especialmente, cuando se abren las compuertas de la presa José M. Morelos, río arriba. Esto explicaría el fenómeno durante la época de secas de noviembre de 1983. Igualmente, se podría pensar en que la aparición de ciertas especies, pudiera ser cíclica o con cierta periodicidad, dadas las condiciones que la posibilitan. Este es precisamente el tipo de problemas que pretende resolver un estudio florístico a través del tiempo.

En el caso de *Gymnogongrus martinensis* no es fácil postular explicaciones ya que la especie no persiste en el tiempo, es poco abundante y muy restringida en su distribución. Puede indicar condiciones muy particulares, o bien puede ser una especie de poca capacidad de dispersión y colonización y, posiblemente, de ciclo de vida relativamente largo, lo cual sólo le permite expresarse de manera muy limitada.

Hydrosea valentiae, por su lado, reúne una problemática de tipo taxonómico, en donde no es clara la distinción entre esta especie e *H. johnstonii* o *H. spinella*. Se puede confundir con esta última cuando *H. spinella* tiene ramas reproductoras largas y erectas. Por otro lado, la diferencia no era clara en el momento de las colectas y no se había determinado esta especie en las primeras colectas, por lo que la confusión se presenta desde la toma de datos.

DISCUSION GENERAL

Dentro del enfoque de Flora Dinámica la florística integra aspectos taxonómicos, ecológicos y biogeográficos de las especies. La integración de esta información a su vez, vierte información sobre la biología de las especies.

Este trabajo particular, aunque maneja los tres aspectos y sirve como base para trabajos posteriores, se enfocó al aspecto ecológico de la florística, con el objetivo primario de describir y caracterizar al ambiente a través de las relaciones de sus componentes florísticos y simultáneamente obtener la flora de la localidad.

La caracterización se planteó por medio de la reconstrucción de microambientes considerando la primer caracterización mesológica y la posterior caracterización biológica.

En un principio, en las visitas preliminares a la localidad, se hicieron recorridos por las escolleras observando los diferentes manchones de crecimiento algal y correlacionando las diferencias a las variaciones en condiciones medio ambientales inmediatas. Es así como se diseñaron matrices de combinación de factores apreciablemente más influyentes para la distribución diferencial de las especies. Tomando en cuenta sólo los factores físicos se pueden plantear 1120 combinaciones diferentes de los 4 factores: Nivel de marea, golpeo del oleaje, iluminación y sustrato (Ej. 11aA) de acuerdo al número de categorías que se le asignaron a cada factor (5 X 8 X 4 X 7). Este es un valor numérico totalmente teórico, muchas de las combinaciones son contradictorias y no tienen su contraparte física real, como es la combinación ficticia V8aA (inframareal, rocío del agua, sol directo, roca), la inframareal es contradictoria con el rocío. Por otro lado, aunque las combinaciones se lleguen a dar físicamente, son tales que no permiten el crecimiento algal y por lo tanto no nos interesan.

Si se suman todas las diferentes categorías de combinaciones mesológicas donde se observaron crecimientos algales, independientemente de las especies componentes, se obtienen alrededor de 120 categorías de combinaciones; éstas resultan de nuestra apreciación subjetiva de las diferencias de expresión de cada factor. Después de un análisis más detenido estas 120 combinaciones donde se presentan crecimientos algales se reducen a 106.

Tras una caracterización de microambientes a través de asociaciones de especies y de la observación de los rangos de tolerancia de cada especie, se obtienen alrededor de 18 asociaciones con algunas variantes que se distribuyen en alrededor de 170 combinaciones mesológicas. Aún aquí se pueden reducir los grupos ya que lo que se suponía condiciones diferentes, presentan las mismas asociaciones algales. En otros casos las mismas combinaciones mesológicas en diferentes zonas de la localidad presentan diferentes asociaciones algales.

Haciendo caso omiso de las asociaciones características y analizando sólo los datos de observaciones de diferentes condiciones mesológicas con crecimientos algales, se hizo un histograma de frecuencias del número de clases de combinaciones mesológicas vs la frecuencia de observación de cada combinación con respecto al total de observaciones. El histograma demuestra una curva asintótica con un gran número de clases (52, 23 y 13) de combinaciones mesológicas con crecimientos algales que corresponden a una frecuencia muy baja (0.22, 0.44 y 0.65%)

respectivamente de observaciones. En el otro extremo hay pocas clases de combinaciones mesológicas que tienen frecuencia de observación desde 1.96 hasta 7.42 %. Esta forma de histograma se repite para las diferentes combinaciones mesológicas en cada nivel de marea, con las condiciones características o más comunes a cada nivel.

Por un lado se puede decir que hay condiciones que caracterizan al ambiente escollera y que se repiten constantemente a lo largo de la localidad y por otro lado hay casi un sin fin de variaciones que más bien pueden representar un continuo que nosotros hemos sectorizado de manera un tanto arbitraria que resulta en una pulverización de categorías de combinaciones mesológicas con crecimientos algales.

Varias cosas se pueden generalizar a partir del análisis que hiperpondera los factores mesológicos en el ambiente. Se puede decir que esta es una apreciación útil como herramienta de trabajo con la cual se confrontan resultados a partir del análisis biológico. Este primer análisis virtió los siguientes datos.

En la supramareal potencialmente hay 10 microambientes, en la mesomareal alta 36 microambientes, en la mesomareal media 33 microambientes y en la mesomareal baja hay 25 microambientes posibles. La inframareal no se ha trabajado lo suficiente para hacer una generalización.

Hay una gran diversidad algal y de variedades mesológicas en la mesomareal alta y media, mientras que la supra es más bien pobre.

El análisis por asociaciones de especies características de ciertas combinaciones mesológicas, es decir, los microambientes y sus variaciones vierte la siguiente información.

Hay alrededor de 5 microambientes en la supramareal, 70 microambientes en la mesomareal alta (muchos de éstos se habían considerado inicialmente de la supra); 54 microambientes en la mesomareal media y 26 microambientes en la meso alta.

Si confrontamos estos datos con los microambientes potenciales sin tomar en cuenta las asociaciones específicas, observamos que en la supra, las asociaciones típicas de algas indican que realmente hay menos microambientes que los postulados en una primera asociación. En cambio en la meso alta y media hay casi el doble y un poco menos del doble que los indicados por las combinaciones mesológicas. Regresando a un argumento planteado anteriormente varias asociaciones algales con requerimientos similares pueden ocupar el mismo tipo de hábitat en diferentes puntos de la localidad. Esto también puede indicar que hay otros factores físicos que no se tomaron en cuenta para este estudio preliminar y que pueden estar conjuntamente determinando la distribución diferencial de las especies; uno de los factores más probables es el de la salinidad.

CONSIDERACIONES FINALES Y PERSPECTIVAS

El presente trabajo hace una caracterización preliminar para una localidad del Pacífico Tropical Mexicano. Esta caracterización comienza a definir al ambiente escollera a partir de sus microambientes componentes, pero no pretende delimitar al ambiente con respecto a otros ambientes de esta región biogeográfica. La delimitación del ambiente implicaría la comparación de la lista general de especies y de los microambientes característicos con otros ambientes. De esta manera se sabría si el conjunto de microambientes planteados aquí

tipifican al ambiente general escollera o si el conjunto es común a otros ambientes que se suponían diferentes.

*

El trabajo sienta bases para hacer trabajos comparativos con otras escolleras en diferentes regiones del PTM y con diferentes ambientes del PTM. Así, se podrá delimitar al ambiente o deallogarlo. cõntmayes certenfoquotdesFhabãẽffpãcaomdepuede ser la concepción de Flora Dinámica.

De igual manera, la integración de información sobre el ambiente considerado y la localidad sirve como parte para una integración mayor que es la Flora Regional del Pacífico Tropical Mexicano. Esto forma parte de un enfoque de Flora Tópica.

Los estudios sobre la taxonomía, ecología, biogeografía y biología general de cada especie se contemplan en los estudios de Flora Tónica.

En el presente trabajo se plantean varios problemas de tipo taxonómico que a su vez implican problemas ecológicos de cada especie. La resolución de un aspecto aportará para la resolución del otro. Tal es el caso de especies problemáticas como *Hynea valentiae* y su posible confusión con *Hynea spinella*, o el caso más claro de *Grateloupia versicolor*-*Grateloupia abbreviata*. Otro caso es el de las Ectocarpales epifitas. Se necesita de resoluciones taxonómicas que delimiten claramente a los géneros de *Ectocarpus* sp. de los géneros de *Giffordia* sp. por un lado, y de un análisis ecológico mucho más detallado de cada especie.

Por otro lado hay problemas ecológicos como el de la temporalidad de las especies de *Enteromorpha* spp.

El trabajo aporta información para cada enfoque florístico: el típico, tópico y tónico y representa un avance en los estudios integrales de algas marinas del Pacífico Tropical Mexicano, pero de ninguna manera pretende ser una caracterización final del ambiente y se considera que dado lo complejo y dinámico de las comunidades algales, ninguna caracterización será final.

* En los alrededores de las instalaciones de la magnitud de Lázaro Cárdenas, el estudio también es un antecedente para trabajos posteriores que pudieran tener fines de monitoreo para detectar problemas de tipo impacto ambiental.

*1 analogarlo en mayor certeza a otros ambientes como puede ser el de riscos. Este es el enfoque de Flora Tópica dentro de la

*2 Por otro lado, dados las condiciones de la localidad de trabajo que son de cambios drásticos en lapsos muy cortos de tiempo y el

Amphiroa dimorpha Lemoine 1929Sin. Amphiroa pusilla Yendo

Talo impregnado de carbonato de calcio, color rosa fuerte a rosa claro con bordes blanquecinos; saxícola, adherido al sustrato por la base calcificada; postrado, con dorsoventralidad marcada, alrededor de 1.5 a 2 cm de largo desde la base hasta las ramas más largas. Ramas erectas, segmentadas, muy conspicuas, libres (no congestionadas) que consisten en intergenículas calcificadas, grandes, con forma irregular a triangular-redondeada con la parte ancha hacia arriba, cóncavo-aplanadas o cóncavo convexas en la parte dorsal y ventral respectivamente, con marcas anulares visibles en las ramas posteriores y genículas muy reducidas, generalmente no calcificadas, formando pequeñas cintas circulares o embebidas en carbonato de calcio en las orillas; alrededor de 280 a 300 u de largo. La superficie de la intergenícula es rugosa con verrugas y concavidades; las genículas son lisas de color oscuro.

Ramificación dicotómica regular, en un plano, a veces irregular, en ángulos de 30 a 45°.

Al descalcificar el material se observa la intergenícula con médula multizonal de 4-5 hileras de células largas (50-80 u) y una hilera de células cortas (25 u), las capas de células son arqueadas en forma de domo desde la base hacia las ramificaciones. Genícula con médula también multizonal con 3-4 o 5 hileras de células largas (58-65 u) solamente. Corteza alrededor de 20-30 u de grosor y 2-3 células en la parte intergenicular, células muy pigmentadas.

Estructuras reproductoras (conceptáculos) dispersas en las intergenículas posteriores del talo, sobre la superficie dorsal, en los márgenes o parte plana y central, muy conspicuos, con aspecto de verrugas con un poro central grande.

Es común encontrar esta alga sobre rocas en la mesomareal baja a veces hasta la mesomareal media, siempre mojadas con turbulencia del oleaje o con movimiento vertical suave, al sol directo o filtrado y en áreas semiprotectidas. Se presenta generalmente con Amphiroa mexicana y epifitada por ceramiales; Ceramium hamatispinum.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bastante bien con la que presenta el autor citado.

Distribución y habitats:

Dawson reporta para México en el Golfo de California, Punta Frailes (Drouet y Richards), Guaymas, Son. (Dawson), Miramar, Nay. (Dawson), Isla Isabel (Taylor), Acapulco, Gro. (Dawson), Archip. Revillagigedo (Taylor), Isla Socorro e Isla Clarión (Howell). Con la localidad tipo en Post Office Bay, Isla Charles, Archip. Galapagos.

Referencias: Dawson, Y.E. 1953, part I, p.141.

CORALLINACEA

Amphiroa mexicana Taylor 1945

Sin. *Amphiroa peninsularis* Taylor 1945

Talo articulado calcáreo, erecto con hábito arbustivo, unida al sustrato por una base calcárea; saxícola, de 2-8 cm de alto. El color varía mucho dependiendo de las condiciones ambientales, desde rosa pálido a rosa fuerte con tinte morado, a veces blanco-rosado. Ramificación generalmente dicotómica, a veces tricotómica, en ocasiones incompleta, en un plano, formando ángulos entre las ramas de 45°. Ejes consistiendo en segmentos calcificados largos, intergenículas y segmentos no calcificados, cortos, genículas. Ejes cilíndricos o un poco aplanados en las ramas superiores. Intergenículas rectas, de textura lisa con conceptáculos formando protuberancias en las ramas superiores; con marcas anulares muy tenues cerca de las puntas de las últimas ramas. Genículas no calcificadas, de color oscuro. Intergenículas de 1.5-5 mm de largo y 0.5-1.7 mm de ancho, de 2.9-3 veces el largo que el ancho. Genículas alrededor de 170-(300)-500 u de largo. Construcción de la genícula e intergenícula consiste en una médula multizonal y una corteza delgada. Genículas consisten en una médula de 3-(4)-5 hileras de células largas (85-100-(125) u); las intergenículas consisten en una médula de 5-6 hileras de células largas (75-91 u) y una hilera de células cortas (20-35 u). Corteza alrededor de 25-33 u de grueso en la genícula y 18-20 (30) u en la intergenícula con varias capas de células.

Conceptáculos formando protuberancias como verrugas en las ramas superiores del talo, a partir de la segunda ramificación, en las intergenículas; uniloculares, con un poro grande de 20-50 u de diámetro; conceptáculo alrededor de 400-520 u de diámetro. Cavidad interior del conceptáculo alrededor de 184-300 u de diámetro y 15-167 u de alto.

Tetrasporangios cilíndricos a clavados, zonados (de 2-4 divisiones), de 50-68 u de largo y 23-28 u de ancho. Carposporas globosas alargadas con 2-3 células basales alargadas, alrededor de 25 u de ancho y 30 u de largo, dispuestas entre parafises dentro de conceptáculos.

El alga se ha encontrado sobre roca desde la mesomareal alta hasta la baja, siendo más abundante en la media y baja tanto al sol como a la sombra y semiprotectido, con turbulencia de agua, golpe sesgado o cortina de agua. Frecuentemente está asociada a *Jania tenella* o *Amphiroa dimorpha* en condiciones de turbulencia en la meso baja, o con *Chaetomorpha antennina* en condiciones expuestas en la meso media y alta, también epifitada por ceramiales y ectocarpales frecuentemente (*Ceramium equisetoides*,

C. hamatisspinum, *C. mucronatum*, *Giffordia rallsiae*.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bastante bien con las descripciones de los autores consultados aunque hay mucha variación entre el material colectado en Michoacán, tanto en el colorido como en talla y aspecto general. En las partes altas y soleadas es común encontrarla de color rosa claro o blanco y de talla pequeña, mientras que en lugares sumergidos es de un rosa fuerte o morado y mucho más larga.

(*Amphiroa mexicana* cont.)

Distribución y habitats:

La localidad tipo es Bahía Petatlán, Guerrero, México. La distribución geográfica que reporta Taylor en México es para Bahía Petatlán en el mes de marzo y Salina Cruz, Oaxaca en enero.

Referencias:

Dawson, Y.E., 1953. p.134, 145.

CERAMIACEAE

Centroceras clavulatum (C. Agardh) Montagne 1846

Sin. *Ceramium clavulatum* C. Ag. in Kunth, 1822.

Talo epífita pequeño o saxícola, de color rojizo a marrón, densamente ramificado formando tufo apelmasados con aspecto algodonoso, comunmente circulares. Ramificación dicotómica con ejes segmentados y enteramente corticados por células pequeñas en hileras longitudinales regulares; ejes consistiendo en nodos e internodos. Nodos con espinas ascendentes de 1-2 células con disposición verticilada. Apices de ramas forcipadas o circinadas. Talo alrededor de 3-4 cm de alto cuando saxícola y 1-2 cuando epífita, o menos.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bastante bien con la que presenta Dawson (1962).

Distribución y habitats:

La localidad tipo es en Callao, Perú. La distribución en México es desde el noroeste de Baja California y parte alta del Golfo de California a Oaxaca.

Referencias:

Dawson, 1962, Part 7, p. 68

Flores, 1978, p.

Martinell, 1983, p.

CERAMIACEAE

Ceramium equisetoides Dawson 1944, Nakamura 1950

Talo de 2-3 mm de largo, epifito de Amphiroa mexicana generalmente, de color rojo fuerte con estructuras reproductoras. Cuando ramificado, con ramificación principalmente dicotómica y hábito heterótrico, con ramas simples surgiendo a partir de un eje postrado. Ejes alrededor de 120-150 u de ancho con ramas variando en ancho, angostas en la base y el ápice y anchas en la parte media, en forma de estróbilos (de Equisetum sp.). Talo con corticación en los nodos y con internodos desnudos. Corticación de los nodos de células pequeñas, superficiales, angulares de 20-30 u de diámetro, con arreglo azaroso y células grandes axiales más profundas, también angulares. Internodos largos en la parte basal de ramas erectas de 50-80 u de largo y cortos cerca de los ápices, de 2-7.5 u de largo. Nodos 1-2 veces su ancho que el largo.

Tetrasporangios dispuestos de manera verticilar empotrados entre células corticales en ramas erectas muy cortas, formando una protuberancia en forma de anillo alrededor de las ramas, de forma esférica y cruzados.

Se encuentra epifita de otras rodofitas como Gelidium pusillum junto con sifonales como Polysiphonia pacifica, éstas a su vez epizoicas de conchas de moluscos. También se entremezclan con otras ceramiales y se encuentran junto con Amphiroa dimorpha y Bryopsis sp. sobre Amphiroa mexicana en la mesomareal media al sol directo o semiprotectado con oleaje sesgado o en zonas turbulentas.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bastante bien con la que presenta Dawson 1944 (en 1962).

Distribución y habitats:

La localidad tipo es Puerto San Carlos, cerca de Guaymas, Sonora, México. En México se distribuye en el Golfo de California, en Bahía de San Francisco cerca de Guaymas y Bahía Empalme, cerca de La Paz.

CERAMIACEAE

Ceramium flaccidum Harvey 1848

Sin. Ceramium taylorii ?

Ceramium gracillimum Griff. et Harvey in: Harvey 1848

Talo cilíndrico de hábito heterótrico, muy pequeño; epifito de rodofitas y feofitas que forma pequeñas masas algodonosas que se deshacen fácilmente, de color rojo oscuro o rosado a amarillento verdoso, rojo cuando tiene estructuras reproductoras. Ejes erectos que parten de un eje postrado, con ramas principales indeterminadas, con el mismo ancho a todo lo largo hasta terminar en ápices agudos; algunas ramas se ramifican subdicotómicamente, varias veces, otras son simples. Eje postrado con rizoides digitiformes, unicelulares, que parten de los nodos. Talo con corticación en los nodos e internodos desnudos, alrededor de 2 mm de alto. Nodos muy separados en la base y muy próximos entre sí hacia los ápices, ápices totalmente corticados. Nodos en forma de copa con superficie superior recta y plana, sobresalen del diámetro del eje, alrededor de (60)-125-160 u de ancho en la base

y parte media de ramas erectas y 22-59 u de ancho en los ápices y ramas terminales, alrededor de 82-87 u en el eje postrado. Internodos alrededor de 75 u de ancho en la base. La relación del largo de nodo/internodo en la base es de 1-1.8 y 1-2.8 veces. El largo del nodo en la base es de 47-60 u y del internodo es desde 85-(200)-300 u. En la parte media los internodos son un poco más cortos, la relación nodo/internodo es de 1-1.3 veces; largo del nodo 47 u e internodo 62 u. En otros talos, internodos de 126 u de largo en la parte media y 23-75 u en los ápices. Nodos 3.5 veces el largo que los internodos en los ápices; nodos de 28 u e internodos de 8 u de largo en ramas pequeñas, generalmente internodos de 23-74 u cerca de los ápices.

Células corticales de los nodos angulares, las pequeñas, dispuestas en dos a tres hileras por debajo y por encima de una hilera media de células angulares grandes (18 u diam.), las primeras superficiales y las segundas profundas y axiales.

Tetrasporangios y cistocarpos en talos distintos. Tetrasporangios globosos, cruzados, dispuestos en involucros verticilados en los nodos de segundas ramificaciones alrededor de 28-38 u de diámetro. Cistocarpos, terminales, globosos y grandes, rodeados por un verticilio de pequeñas ramas terminales curvadas hacia adentro, alrededor de 170-239 u de diámetro.

Se encuentra comunmente epífita de rodofitas como Amphiroa mexicana junto con otras ceramiales como Ceramium equisetoides, o epífitas de Hypona spinella, sobre rocas de la mesomareal media y baja con sol o semiprotectido y turbulencia. También epífita de feofitas como Chloospora minima en la mesomareal alta con golpeo del oleaje directo.

Referencias:

Martinell, 1984, p.66

CERAMICEAE

Ceramium hamatispinum Dawson 1950

Talo pequeño cilíndrico, de hábito heterótrico, epífita de algas coralinas, de color rojo oscuro. Con un eje principal postrado del cual salen ramas pequeñas, determinadas, que terminan en verticilios de espinas. Ramificación dicotómica con últimas ramas con terminación acorazonada. Eje corticado en los nodos y desnudo en los internodos. Nodos basales con rizoides de 1-2 células, digitiformes o discoides, cortos (0.10-0.20 u de largo). Ejes alrededor de 59 u de ancho en el ápice, 118 u en la parte media y 146 u en la base, ramas alrededor de 11 u de ancho en su parte media, aguzándose a 2.8 u en el ápice. Ancho de espacios internodales de 1097-112 u en la parte media. Relación del largo de nodo/internodo: 1 a 2 veces en la parte media del eje principal (59 u largo nodo y 29 u largo internodo), haciéndose más espaciado hacia la base donde la relación es de 1 a 1.5 (57 u largo nodo y 85 u largo internodo) y 1 a 1.5 veces en la base de las ramas (59 u nodo y 88 u internodo), hacia los ápices, 1 a 13 veces el largo (38 u largo nodo y 2.8 u largo internodo).

Células de nodos irregulares a redondeadas, formando dos hileras de células pequeñas en la base y dos a tres hileras hacia la parte superior del nodo de células más grandes.

Tetrasporangios redondos, cruzados, en involucros situados

en la base de la superficie adaxial de espinas.

Forman masas algodonosas apelmazadas sobre la coralina Amphiroa mexicana comunmente con otras ceramiales (Ceramium mucronatum y Centroceras clavulatum), desde la inframareal alta hasta la mesomareal media a la sombra o semiprotectido del sol en turbulencia del oleaje.

Anotaciones taxonómicas;

La descripción concuerda bastante bien con la reportada por Dawson.

(Ceramium hamatispinum)

Distribución y habitats:

Dawson reporta la localidad tipo en Mira Mar al Sur de San Blas, Nayarit, México, en la intermareal. Sólo se reporta para Nayarit. Martinell reporta para Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Referencias:

Dawson, 1950, p.122 pl.3 fig. 20-22.

Martinell, 1984

CERAMIACEAE

Ceramium mucronatum Segi 1944

Talo cilíndrico de hábito heterótrico, muy pequeño (2-3 mm de largo), epífita de rodofitas, de color verde amarillento, con corticación en los nodos e internodos desnudos. Epífita por medio de rizoides simples, digitiformes que salen de nodos de eje postrado. Ramificación dicotómica o subdicotómica con desarrollo de una sola rama sobre la otra, ramificado 2 o 3 veces, con ángulos menores de 45° y con ramas muy pequeñas a 90° con respecto a las ramas principales. Eje principal alrededor de 55 u de ancho en los nodos y 54 u en los internodos en la parte media y atenuándose a 19 y 7 u en el ápice; nodos alrededor de 12 a 17 u de largo e internodos alrededor de 92 u de largo a todo lo largo del talo excepto cerca de los ápices donde se acortan. Nodos consistiendo en dos o tres hileras de células pequeñas, irregulares, con esquinas redondeadas y muy superficiales.

Tetrasporangios en involucros, formando abultamientos nodales acomodados en series singulares, uno por nodo y del mismo lado del eje; éstos globosos, alrededor de 34 u de diámetro.

Se encuentra comunmente epífita sobre Amphiroa mexicana en los microambientes de ésta.

Distribución y habitats:

SQUAMARIACEAE (Dawson, 1953)
PEYSONELLIACEAE (Abbott y
Hollenberg, 1976)

Cruoriopsis mexicana sp. nov. Dawson, 1953.

Talo costroso saxícolo, liso, redondo a irregular, de bordes lisos, color rojizo-violáceo intenso cuando mojado. Alrededor de 185 u de grosor. Construido de filamentos verticales multicelulares unidos laxamente con matriz gelatinosa con células rectangulares acostadas cerca de la base (2.5-5 x 9-12 u) y cuadradas en la parte superior del talo (4.5-4.8 u). Última hilera de células cuadradas con forma de domo hacia la superficie, hasta 20 células de alto. Hipotalo de 1 (a veces 3) estrato(s) de células rectangulares horizontales a piramidales, de 10 x 12 u. Adherida por pequeños rizoides que parten de las células del hipotalo y rodeadas por la matriz gelatinosa. Bordes del talo terminando en una célula grande con borde exterior redondeado.

Tetrasporangios cilíndricos-ovalados, cruzados, de 17-19 u de ancho y 45-85 u de alto, laterales sobre pedicelos, generalmente de 3 células, los cuales se unen al filamento portador en la 3a a 6a célula a partir del hipotalo.

Se encuentra sobre conchas de ostión u otros moluscos y sobre rocas expuestas a turbulencia en la mesomareal media y alta al sol directo o más comunmente a la sombra.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bien en cuanto a morfología y medidas con la de Dawson (1953), sin embargo él reporta para grandes profundidades (13-15 mts.) y no para la zona mesomareal. Los ejemplares descritos aquí fueron encontrados en la mesomareal media y alta por lo que se debe ampliar su rango de distribución vertical en la zona litoral.

La posición de éste género dentro de la familia Squamariaceae, según Dawson, es incierta.

Distribución habitats:

La localidad tipo es cerca de la Isla del Sur, Islas los Coronados, Baja California, México, sobre conchas de ostión a 13-15 mts. de profundidad, reportado por Dawson, 1953.

GELIDIACEAE

Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis 1863.

Sin. Fucus pusillus Stackhouse, 1801.

Talo pequeño, rastrero, de hábito heterótrico consistiendo en un eje cilíndrico postrado en forma de estolón, del cual surgen láminas apalanadas y de forma lanceolada. Fijo al sustrato por rizoides digitiformes ramificados, formando gruesas masas que parten de la superficie inferior del eje opuestos a las láminas erectas; saxícola o epizóica. Color rojo oscuro a marrón-violeta muy oscuro. Láminas erectas alrededor de 6 mm de alto y 1mm de ancho en la parte más ancha, cerca de 125 u de ancho en la base y 175 u en el ápice. Generalmente no ramificada pero con proliferaciones ocasionales. Crecimiento por una célula apical muy conspicua.

Construcción de una corteza delgada de células cortas y angulares de 4.8-8.8 u de diámetro, muy pigmentadas y médula filamentosas incoloras.

Tetrasporangios cilíndricos, cruzados, dispersos en la parte

apical de las láminas erectas por debajo de la corteza o más bien empotradas en ésta; de 27-27.5 u de diámetro y 41-42.5 u de largo, muy oscuros.

Forma tapetes densos y cortos, especialmente sobre conchas de moluscos (ostión), comunmente en la mesomareal alta hasta la baja en superficies expuestas al sol y oleaje aunque también en zonas protegidas. Se puede encontrar con Amphirga dimorpha y puede estar epifitada por Ceramium equisetoides o Polysiphonia pacifica.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bastante bien con la dada por Cordeiro-Marino.

(Gelidium pusillum)

Distribución y habitats:

Océano Atlántico: Texas, Islas Bermudas, Costa Rica (Taylor, 1960); Antillas, Jamaica (Chapman, 1963); Colombia (Taylor, 1941); Brasil, Rio Grande do Sul (Baptista, 1974); Francia (Feldman y Hamel, 1936); Portugal (André, 1970); Islas Canarias, Africa (Boergesen, 1927). Océano Pacífico: México (Dawson, 1960); Perú (Howe, 1914); Chile (Levring, 1960b); Japón, Islas Riuku (Segawa y Kamura 1960). Oceanía: Islas Marshal (Dawson, 1956); Isla Salomé (Womersley y Bailey, 1970). Océano Indico: India, Vizagapatam (Umamaheswarao y Sreeramula, 1970). Mar Mediterraneo: Francia (Feldman, 1939).

Abbott y Hollenberg reportan como común en mares cálidos y desde Columbia Británica hasta Ecuador formando masas separadas en un césped algal desde la intermareal hasta la inframareal. La localidad tipo es en Inglaterra.

Referencias:

Abbott y Hollenberg, 1976
Cordeiro-Marino, 1978
Martinell, 1984

GRATELOUPIACEAE

Grateloupia abreviata Kylin sp. nov.

Talo laminar muy ramificado, arbustivo, alrededor de 4 a 8 cm de alto, erecto. Muchas láminas partiendo de un disco de fijación grueso, de forma irregular, muy consistente alrededor de 4 mm de diámetro, aplanado. Color generalmente amarillo-verdoso, a veces marrón verde, de textura suave y un poco lubricoso, de consistencia ahulada. Láminas cilíndricas en la base (estipitadas) y aplanadas en la parte media y distal, muy retorcidas e irregulares, dando un aspecto de mechón. Ramificación irregular, a veces pinada o con divisiones en un sólo plano (díctica). Láminas de 2-5 mm de ancho en la parte media angostándose en la punta, puntas romas; alrededor de 230 a 600 u de grueso en las partes aplanadas y alrededor de 2 mm de ancho (0.910 a 1.5 mm de grueso) en el estípite.

Construcción multiaxial de médula filamentososa laxa con corteza delgada de células pequeñas, muy pigmentadas. Corteza muy

gruesa en las partes aplanadas de las láminas. Esta de 3-4 (5) células de grosor, formando filamentos bifurcados una o dos veces, anticliniales. Células de corteza alargadas, moniliformes, con una célula cónica superficial, filamentos formados por uniones de prolongaciones hialinas. Células superficiales de 4.5-5.8 x 3.3-4.5 u y las medias de 7.8-14 x 4-6 (8.3) u. Médula de filamentos hialinos, compactos hacia la corteza, con células aracnoides de cuerpo grande cuyos brazos se funden con los filamentos corticales y células medulares grandes dispersos entre éstas. En el centro del talo corren filamentos largos orientados periclinalmente en partes planas del talo y verticalmente o en desorden en partes cilíndricas. Células aracnoides de región subcortical de 5.5-8.6 u de diámetro con brazos alrededor de 80-115 u de largo considerando los filamentos de la corteza. Células medulares pequeñas de (3.9)-5.5-(7.1) u de diámetro y células grandes de 8-20 (31) u de diámetro.

Filamentos medulares de 3.1-4.7 u de ancho y 80-267 u de largo, segmentados (segmentos de 40-50 u de largo).

Tetrasporangios cilíndricos, cruzados, empotrados entre las células de la corteza, muy superficiales, dispersos en todo el talo, de 8.9-15.7 x 23-31 u.

Se encuentra sobre rocas de la mesomareal media a la alta con turbulencia leve a fuerte, sol directo, a veces con Grateloupia filicina y Grateloupia versicolor con la cual se confunde mucho por su forma muy parecida y por compartir microambientes comunes, mas no los mismos.

Anotaciones taxonómicas:

Se agrupan todas las unidades merísticas similares a éstas bajo la especie Grateloupia abbreviata aunque es posible que sean variedades o ecotipos de la especie Grateloupia versicolor. Esto es, varían en más de un carácter de G. versicolor, convive en las mismas localidades pero no juntas, en los mismos microambientes, por otro lado, la forma se basa en un sólo carácter de diferencia, (Dicc. Bot. Font Quer, 1982).

Las descripciones que presenta Dawson de G. versicolor y G. abbreviata son muy similares; las únicas diferencias son que G. versicolor es de ramas más bien postradas, de forma arrossetada y G. abbreviata es erecta y arbustiva, la forma de ramificación varía un poco y la forma contorsionada de las láminas de G. abbreviata no es característico de G. versicolor. El color característico de G. versicolor, marrón-verde, variegado, no se presenta en G. abbreviata, éste es más bien amarillo-verdoso. En la construcción también hay variaciones; en G. abbreviata se reporta que no hay células subcorticales aracnoides aunque el material descrito en esta tesis como G. abbreviata sí las presenta. Se reportan tetrasporangios del mismo tipo y dimensiones para ambas especies aunque sólo en G. versicolor se describen cistocarpos. Las descripciones son tan similares que se podría pensar en que una es variedad de la otra o que por otro lado fueran fases de un ciclo de vida. Sin embargo, hay reportes sobre el ciclo de vida de otras especies de éste género que las describe como isomórficas y monicas, por lo que se descartaría el último argumento.

En el caso del material de Lázaro Cárdenas, se observa inclusive una gradación de unidades merísticas con formas entre G. versicolor y G. abbreviata, pero al haber suficientes diferencias entre los extremos y al concórdar cada uno con las descripciones correspondientes, se han manejado como dos especies.

Por otro lado, los microambientes de cada especie son casi idénticos, lo cual resta al argumento de que sean dos especies y más bien apunta hacia dos variedades de una especie.

Distribución y hábitats:

La localidad tipo es La Jolla, California y su distribución reportada por Dawson es de Baja California y Punta Banderas en el mes de octubre, sobre rocas en la mesolitoral.
Referencias: Dawson, 1963, Cryptonemiales, part 2, p.255.

GRATELOUPIACEAE

Grateloupia doryphora (Mont.) Howe 1839

Sin. Halymenia doryphora Montagne 1839
Grateloupia cutleriae f. maxima Gardner
Grateloupia maxima (Gard.) Kylin
Grateloupia abbreviata Kyl.
Grateloupia multiphylla Dawson

Talo laminar muy aplanado, folioso. Láminas de forma lanceolada con estípites cilíndrico que surgen de un disco de fijación muy pequeño y delgado, membranoso; saxícola. De textura suave y lubricosa, láminas muy flácidas de hábito prostrado, color marrón con tinte verde o punta verde; de consistencia elástica. Alrededor de 5-18 cm de largo y 10mm a 1cm de ancho en las partes anchas, reduciéndose a una punta de 1mm de ancho, alrededor de 200-280 u de grosor en la parte aplanada. Láminas no o poco ramificadas, a manera de división, sólo en la base o a veces después del ensanchamiento de la lámina, ocasionalmente con proliferaciones marginales pequeñas de 0.5-1 cm de largo y 0.5-2mm de ancho.

Construcción multiaxial; médula filamentosa laxa en la parte central y compacta hacia la corteza de varias capas de células pequeñas, pigmentadas. Filamentos medulares aracnoides o estrellados con brazos largos orientados paralelamente a la corteza. Región subcortical de células filamentosas conspicuas, con cuerpo más grande de (3.8)-8.5-15.5 u de diámetro con brazos alrededor de 4-7 veces el largo (16-40 u largo).

Filamentos centrales muy largos y segmentados; alrededor de 68-(100)-267 u de largo y 3.8-8.8 u de diámetro. También dispersos en la médula se encuentran células medulares grandes y redondeadas.

Corteza de una capa de 3 a 4 células pequeñas; las más profundas redondeadas y grandes, de 5.5-11.8 u de diámetro con arreglo laxo más bien irregular; las células superficiales formando una capa de células pareadas y anticlinales, 4.5-8.2(11) u de largo y 3-5 u de ancho, todas muy pigmentadas.

Tetrasporangios empotrados entre las células de la corteza, dispersos por todo el talo, muy superficiales, éstos cruzados, ovalados-alargados, en algunos talos de 13-14 u de largo x 7-12 u de ancho, en otros de 21-24 u x 10-11 u.

En algunos ejemplares se observan células espermatangiales madres en formación. En vista superficial se observan manchones blancos; en corte transversal, éstas manchas se observan como grandes cuerpos globosos en forma de gota con una prolongación filamentosa alrededor de 22-30 u x 16 u, incoloros. Estos forman granulaciones en una capa justo por debajo de la médula.

Se encuentra sobre rocas en la mesomareal baja a la alta, con turbulencia leve del oleaje e iluminación indirecta, también se encuentra Grateloupia versicolor en las proximidades. Es más común en las proximidades de las desembocaduras de río o donde la influencia de agua dulce es mayor.

Anotaciones taxonómicas:

Las unidades merísticas revisadas varían mucho entre sí aunque se asemejan básicamente en la forma lanceolada de las láminas que tienen estípites y son muy delgadas y elásticas al estirarlas.

La descripción presentada aquí concuerda muy bien en cuanto a la morfología pero no tan bien en cuanto a dimensiones se refiere, con la descripción que presentan Abbott y Hollenberg, concuerda un poco mejor, aunque no del todo bien con la presentada por Irvine y con Dawson. Las descripciones presentadas por estos autores incluyen talos mucho más grandes, de 1 a 2 metros de largo y 3 cm de ancho, igualmente son más gruesos, de 450-650 μ . Los tetrasporangios en algunas plantas de esta localidad son mucho más pequeños que las descritas, pero en otras quedan justo por arriba del límite inferior del intervalo de medidas. En cuanto a la descripción del habitat,, concuerdan bastante bien.

Distribución y habitats;

Irvine reporta sobre cantos rodados en la litoral alta, en áreas protegidas, en albercas someras y canales de desague pero aguanta el golpeo del oleaje, es tolerante a variaciones en salinidad de 10-36% y condiciones eutróficas. En áreas protegidas, las láminas son enteras, hay regeneración en plantas viejas, en otras partes, las láminas están divididas a lo largo.

Abbott y Hollenberg reportan para áreas protegidas en la intermareal baja, como saxícola.

Irvine reporta para las Islas Británicas (como una de las especies más grandes); Portugal a Ghana, Angola. Abbott reporta para Puget Sound en Norteamérica hasta Perú, Sudamérica. Dawson reporta para Fort Point, San Francisco, California. En México: Baja California, sur de Cabo Colnett (en enero), Punta Baja (enero), de Oregon a Baja California en la sublitoral, saxícola y a 26 m cerca de San Pedro en aguas frías.

Referencias:

- Abbott y Hollenberg, 1976, p.432
- Dawson, 1963, parte 2, Cryptonemiales, p.251
- Irvine, 1983, p.25

Grateloupia filicina (Lamoroux) C. Agardh 1822

Sin. Fucus filicinus Wulfen in Jacquin 1786
Lomentaria drouetii Dawson 1944

Talo tubular filiforme, arbustivo, erecto, alrededor de 7 cm de alto, con varios ejes cilíndrico-complanados que parten de una base de fijación delgada y plana de 4-5 mm de diámetro, irregular; saxícola, de textura suave y lubricosa y consistencia flexible pero firme y color verde oscuro con tinte grisáceo a

verde marrón. Ejes con ramas pequeñas; ramificación de segundo orden pinada opuesta o cuasipuesta, alrededor de todo el eje; rámulas pequeñas a manera de espinas, ligeramente constreñidas en su unión con el eje portador, ejes y ramas puntiagudas. Ejes alrededor de 0.5 mm de ancho (481-525 u x 639-769 u) en la parte media donde es más aplanado. Rámulas pequeñas de 6-15 mm de largo y 0.5 mm de diámetro en la base y parte apical y menos de 1 mm en la parte media. Ramas desde 1-2 mm hasta 3 cm de largo.

Construcción multiaxial con médula filamentososa y laxa en el centro y muy compacta hacia las orillas y corteza delgada, de 2-3 hileras de células pequeñas y pigmentadas. Filamentos medulares hialinos, segmentados, que surgen de filamentos cortos y contorsionados en arreglo muy compacto y dispuestos sinclinalmente con respecto a la corteza. Filamentos largos proyectándose hacia el centro en arreglo concéntrico a manera de rueda de carreta. Estos cerca de 4.4-6.3 u de diámetro y 110-188 u de largo en la parte medular. Células subcorticales que forman filamentos sinclinales compactos alrededor de 5.5-7.1 u de diámetro. Corteza de células redondeadas hacia la médula de 9.4-10.7 u de diámetro, alargadas y anticlinales en la superficie de 5.2-8.3 u de largo x 3.9-5.0 u de ancho, embebidas en una matriz gelatinosa.

Se encuentra sobre rocas desde la mesomareal alta hasta la baja, con sol o sombra, en lugares expuestos al oleaje fuerte o sesgado o en turbulencia; comunmente junto con *Grateloupia versicolor*, *Chaetomorpha antennina*, a veces con *Chnoospora minima* y epifitada por *Ceramium flaccidum* y *Ceramium equisetoides*.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bien con la que se reporta en Abbott y Hollenberg y aunque hay variación en ésta especie en cuanto a tamaño y ramificación, es básicamente constante en sus caracteres diagnósticos. No se encontraron estructuras reproductoras.

Distribución y habitats reportados:

Abbott y Hollenberg reportan como saxícola en la mesomareal encontrándose en forma numerosa donde se encuentra; raro en California en la Isla Santa Catalina, más común en México y los trópicos. La localidad tipo es el Mar Adriático.

Muestras:

De 266, 269, Deba 338, 365, 374, 379, 382.

Referencias:

Abbott y Hollenberg, 1976. p.432,434.

Grateloupia versicolor (J.Agardh) J.Agardh 1851

Sin. *Grateloupia sternbergii* var. *versicolor* J.Agardh 1851

Grateloupia filicina (Wulf) Ag. por Taylor 1945.

Talo laminar saxícola, con múltiples láminas partiendo de un disco de fijación común, a manera de roseta, pie de fijación grueso, irregular, de 3-4 mm a 1 cm de diámetro. Láminas muy

planas de textura suave y lubricosa, muy flexibles y flácidas, por tanto postradas; de color verde-púrpura, variegado, con rayas blanquecinas. Talla del talo variable, alrededor de 6-8 cm de largo o más. Láminas ligeramente cilíndricas hacia la base pero básicamente aplanadas a lo largo. Láminas principales de 1-2 mm de ancho en la base y 3-5 mm en la parte media, atenuándose en las puntas a 1 mm, de forma lanceolada; alrededor de 317-690 u de grueso en la parte media. Ramificación dicotómica irregular, difusa, desde la base de las láminas; láminas principales con pequeñas proliferaciones lanceoladas marginales, a manera de ramificación pinada, perpendiculares a las láminas, éstas alrededor de 1-2 mm y hasta 1.5 cm de largo y 1-2 mm de ancho.

Construcción multiaxial con médula filamentososa laxa y corteza relativamente gruesa (23-29 u) de células pigmentadas unidas por prolongaciones a una región de células subcorticales estrelladas o aracnoides, grandes, con prolongaciones, éstas y los filamentos medulares, hialinos. Filamentos segmentados, con arreglo al azar cerca de la corteza y ordenados paralelamente con el eje plano de la lámina, hacia el centro; éstos de 47-100 (157) u de largo y 2.5-4 u de ancho (21 a 25 veces el largo que el ancho). Células subcorticales estrelladas de 10-24 u de diámetro. Células corticales redondas a alargadas o moniliformes, formando filamentos bifurcados 2 a 3 veces, de 4 a 5 células; la mayoría de 4.7 a 6.0 u de diámetro, las superficiales, alargadas, de 4-6 x 5-8 u (1 a 2 veces el largo que el ancho).

Cistocarpos esféricos-alargados, pigmentados, inmersos en la médula filamentososa alrededor de 163-168 x 192-210 u cuando maduros y 255-345 x 385-538 u cuando en estado incipiente e indiferenciado, dispersos en las partes altas de las láminas. No se observaron tetrasporangios.

Se encuentra sobre rocas en la mesomareal alta a la media, pocas veces en la baja, con oleaje fuerte a leve y en condiciones de luz directa a protegida, siendo óptimo en la mesomareal media a la sombra con oleaje turbulento, poco gregaria. Se encuentra con Chaetomorpha antennina, a veces con Grateloupia filicina y se confunde con lo que se ha reportado aquí como otra especie, Grateloupia abbreviata y probablemente sea otra forma de ésta, inclusive comparten microambientes muy similares pero no se encuentran juntas. Cabe hacer la anotación que en los ejemplares de G. versicolor revisados, se encontraron cistocarpos pero no tetrasporangios, mientras que en G. abbreviata fue al revés.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bastante bien con la reportada por Dawson (1954), exceptuando el ancho de las láminas que el reporta de la magnitud de mm, lo cual se cree que sea un error de imprenta puesto que sería excepcional que el material tropical fuera mucho más ancho (del orden de cm.).

Distribución y habitats reportados:

La localidad tipo es Punta San Agustín, Oaxaca. Se reporta para la Isla Magdalena, B.C.S. y Cabeza Ballena; Mazatlán, Sinaloa; Bahía Petatlán, Guerrero; Salina Cruz, Oaxaca.

También se reportan ejemplares similares a los mexicanos de pozas cálidas en La Jolla, California.

Muestras:

Referencias:

Dawson, 1954, parte 2, p. 256
Flores P. 1978, p. 71
Irvine 1983, Vol I, p. 24
Martinell 1984, p. 44

HYPNEACEAE

Hypnea pannosa

Talo cespitoso, erecto, formando pequeñas masas muy densas y enmarañadas, de ejes cilíndricos y muy anastomosados en la base, aplanados hacia los ápices; muy ramificados, alrededor de 3 cm de diámetro y 5 mm de altura. Color verde oscuro con tinte rojo a marrón. Ramificación de primer orden pinada alterna irregular en la base y pectinada a opuesta cerca de lo ápices y en ramas de segundo orden con terminación imparipinada. Ramas muy cortas y juntas, contorsionadas, con ápices espiniformes, terminando en tres espinas en forma de media estrella. Ejes principales alrededor de 3 cm de largo cuando extendidos, menos de 1 mm de ancho en la base y 1 mm de ancho en las partes aplanadas. Ramas principales alrededor de 3-5 mm de largo y 0.5 mm de ancho; rámulas espiniformes de 0.5 a 1 mm de largo y 0.5 mm de ancho en la base.

Construcción multiaxial con médula pseudoparenquimatosa de células grandes hacia el centro y disminuyendo hacia la corteza con 2 a 3 células pequeñas en el centro, hialinas y de pared gruesa, de forma poligonal. Células centrales pequeñas, 41-68 x 63-96 u; células grandes de 73-97 x 100-164 u; células subcorticales pequeñas, redondas de 24-44 u.

Células corticales alargadas, anticlinales, formando una capa delgada de un estrato, muy pigmentadas, de (7.3)-10-13 x (7.3)-8-10 u. A veces una segunda capa de células corticales redondeadas, más grandes, de 20 u de diámetro.

No se observaron estructuras reproductoras en el material colectado.

Se encuentra sobre rocas de la mesomareal media a la alta al sol directo con aportación de agua desde abajo o turbulencia, generalmente es poco gregaria, encontrándose pequeños manchones con Amphiroa mexicana, a veces Gymnogongrus quadalupensis y epifitada por ceramiales; cuando con Grateloupia versicolor y Grateloupia filicina, éstas son muy abundantes.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bastante bien con la que presenta Dawson (1961).

Muestras:

Deba 276, 350, 356, 362, 371, 374, 379.

Hypnea valentiae (Turner) Montagne 1840

Talo arbustivo cespitoso, formando mechones individuales, erectos, como macollos densos de 2 a 8 cm de alto o más y 5 a 6 cm de diámetro, que forma céspedes cerrados. Ejes cilíndricos a lo largo, partiendo de ejes semiprostrados muy enredados y anastomosados entre sí, sólo en la base, sin ramificaciones en esta parte. Talo saxícola, color verde azul a verde gris con tinte marrón. Ramificación monopodial, multifaria, profusa, con pequeñas râmulas espiniformes y regordetas dispuestas de manera pinada alterna irregular, multifaria, con espacios de 1 mm o menos entre ellas, curvadas hacia arriba, de 1 a 3 mm de largo, éstas comienzan desde el primer tercio de los ejes erectos. Ramas principales de 550 a 990 u de diámetro en la base y parte media y alrededor de 10 mm de largo o más. Ejes erectos alrededor de 1 mm de diámetro cerca de la base y parte media, aguzándose en la punta.

Construcción consistiendo en una médula pseudoparenquimatosa y corteza delgada de una capa de células pigmentadas, anticlinales. Células medulares hialinas, grandes, irregulares a redondeadas; chicas en la periferia (19)-24-30 u de diámetro y más grandes hacia el centro 97-169 u de diámetro, con varias células pequeñas con arreglo laxo justo en el centro, de 36-48 u de diámetro. Células de la corteza alargadas y anticlinales de 7.5 x 12 u, a veces, en partes de la circunferencia aplanada, una segunda capa de células pigmentadas, éstas redondas y más grandes, de 11-17 u de diámetro.

Crecimiento por una célula apical de forma triangular aplanada, acomodada transversalmente.

No se observaron estructuras reproductoras en el material revisado.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda en su mayoría tanto con la de Hypnea johnstonii como con la de Hypnea valentiae que presentan Dawson (1963) y luego Abbott y Hollenberg (1976). Difiere más de H. johnstonii que de H. valentiae en que la primera no presenta célula apical y la ramificación es un poco diferente, aunque la forma de las râmulas es muy similar. La distribución geográfica de H. johnstonii se limita a las latitudes 22° y 28°N siendo común en el Golfo de California para el Pacífico, es decir, de aguas más bien templadas.

Por otro lado, la descripción de H. valentiae concuerda bien, tanto en morfología como en medidas del talo y distribución geográfica. La distribución de esta especie y sus variedades incluye mares tropicales, especialmente el Pacífico Tropical.

Esta es una de las especies más comunes y con mayor distribución del género *Hypnea* y la que ha sido descrita muchas veces con diferentes nombres. Dawson propone que varias descripciones, con todas sus variaciones, se incluyan en el complejo *H. valentiae*, incluyendo la descrita por Taylor (1945) como *H. californica* de Guayas, Ecuador, aunque su material de Guerrero, México, parece estar mayormente aliado con *H. johnstonii*.

No es posible comparar características de construcción anatómica ya que ninguno de los autores la maneja y no se encontró material con estructuras reproductoras entre el revisado de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

El material de la localidad trabajada está profusamente ramificado y las rúmulas acuneadas o espiniformes están mucho más próximas entre sí que la descripción de *H. valentiae*, sin embargo, por las características comunes y por la distribución geográfica, se considera al material de la localidad como parte del complejo *Hypnea valentiae*.

Muestras:

Referencias:

Abbott y Hollenberg, 1976, p. 489.

Dawson, 1963, parte 4, Gigartinales, p. 238, pl. 37.

CORALLINACEAE

Jania tenella (Kuetzing) Grun. 1873

Sin. *Coralina tenella* (Kuetzing) 1858.

Alga calcárea, articulada, erecta, de talo arbustivo muy ramificado, muy pequeña y delicada, de color rosa claro a rosa oscuro que forma tufos densos y extensos junto a o epífita de *Amphiroa mexicana*. Alrededor de 1 cm de alto con ramas de 5 mm o menos de largo, ramificación dicotómica regular, con ángulos de 45° o menos entre las ramas. Adherida al sustrato por un disco calcáreo pequeño.

Articulaciones formadas por intergenículas muy largas, calcificadas, un poco más anchas en la parte superior que inferior y por genículas cortas consatrefidas, no calcificadas, anulares. Intergenículas de 415 a 635 u de largo y 165 a 175 u de ancho, 2.4 a 3.8 veces el largo que el ancho. Genícula de 75 a 80 u de largo y 85 a 120 u de ancho, 1 a 1.5 veces el ancho que el largo. Genícula unizonal de células largas. Intergenícula de hileras longitudinales más o menos regulares de células cortas.

Conceptáculos terminales en las ramas posteriores muy cortos con forma de abanico, aplanados.

Generalmente se encuentra mezclada con o epífita de *Amphiroa mexicana* y a su vez epifitada por *Ceramium hamatierpinum* o *Ceramium flaccidum*. Está sobre rocas desde la mesomareal media a la baja en sol directo o a la sombra con oleaje fuerte, turbulento o leve.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda con la que da el autor consultado, sin embargo el grosor de las intergenfculas es mayor en el material descrito aquí, así también, la relación de largo y ancho de éstas es mayor en la descripción original que en este material. La otra especie que reportan Abbott y Hollenberg (1976), dista más que ésta en su caracteres diagnósticos. Los microambientes particulares son muy similares en los reportes y las encontradas en la localidad descrita.

Distribución y habitats reportados:

Se reporta como poco común sobre rocas u otras algas en pozas de marea cálidas, en la intermareal media a baja. En White Cove (Sta. Catalina Island), Cardiff (Sn. Diego Co.), California, a Centroamérica. Está ampliamente distribuida en regiones tropicales. La localidad tipo es Italia.

Referencias:

Abbott y Hollenberg, 1976.

ECTOCARFACEAE

Ectocarpus breviarticulatus J.G. Agardh, 1847

Sin. Ectocarpus hamatus Mazé y Schramm
Ectocarpus spongioides Mazé y Schramm

Talo filamentoso uniseriado, ramificado, formando borlas apelmazadas con aspecto algodonoso, color verde olivo; con filamentos enredados sobre sí mismos formando hebras o cuerdas que parten de una aglomeración de rizoides. Talo no heterótrico sino con filamentos erectos angostándose en la base para formar rizoides puntiagudos. Filamentos muy ramificados desde la base, ramificación alterna-irregular, secundaria, con ramas más o menos pequeñas que forman ángulos de 45°-90° con el eje central. Rámulas secundarias típicamente terminando en punta curvaada a manera de gancho. Ejes principales con crecimiento intercalar, ramas con zonas de crecimiento en la base de las ramas. Ejes de 25-44 u de ancho, ramas un poco más angostas: 28-35 u y rámulas conservando éste ancho y 100-168 u de largo. Células en general constreñidas en los septos, en forma de barril; en los ejes principales de 1 a 2.5 veces el largo que el ancho (31-77(93) u largo x 25-44 u ancho). Células con cloroplastos discoides, parietales, aglomerados y muy pigmentados, con muchos pirenoides grandes por cloroplasto. En algunas células se aprecian cloroplastos no claramente discoides, aglomerados incluso en forma de cojín.

Organos pluriloculares (plurangios) redondos o en forma de barril, deprimido-globosos, pedicelados por 1 o 2 células (16-26 u alto, o a veces sésiles; éstos de 22-56 u ancho x 20-54 u largo; dispersos hacia la parte superior del talo generalmente adaxiales sobre ramas o a veces sobre ejes. Unangios (?) no pedicelados, también en forma de barril achaparrado, 42-67 u x 35-63 u. Los órganos reproductores forman un ángulo de 90° con respecto a las ramas o eje portador.

Forma mechones más o menos discretos que se encuentran sobre roca en la mesomareal media con cortina de agua y sol directo junto con otras feofitas como Chnoospora minima y rodofitas como Grateloupia filicina y cirripedios, hasta la mesomareal alta con salpicadura de oleaje al sol directo, junto con Enteromorpha spp., Lyngbya spp. y diatomeas sobre troncos atorados entre rocas.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bastante bien con las de Misra (1966) y Schnetter (1976) y varía un poco de las descripciones de Taylor (1972) y la de Flores P. (1978) en cuanto a medidas de órganos reproductores y los cloroplastos (estrellados) que describe Flores Pedroche.

En cuanto a habitat, concuerda más con los reportados por Misra (1966), tufos densos sobre rocas con rocío, que con la mayoría de los autores que la reportan para zonas de fuerte oleaje.

Las descripciones entre los diferentes autores también concuerdan.

Distribución y habitats reportados:

Dawson (1961 f) la reporta para la Isla Guadalupe, B.C.; Isla San Benedicto, Archipiélago Revillagigedo; San Agustín, Oaxaca.

Flores Pedroche (1978) la reporta para el Pacífico Mexicano en la mesomareal media y alta en golpeo fuerte, generalmente asociada a Chnoospora minima.

Misra (1966) reporta para India, Madras, Mahabalipuram, Ceylan, costas oeste y este de Norte América, Indias occidentales, México, África (oeste y sureste), Malaya, Indias orientales, Taiwán y Japón. El material de India forma tufos densos sobre rocas con rocío del oleaje.

Schnetter (1976) reporta para varias playas rocosas de islas de Colombia en rocas de la eulitoral con oleaje fuerte y en la sublitoral superior.

Taylor (1972) reporta para Jamaica, Islas Vírgenes, Isla Redonda, Guadalupe, Barbados, Granada, Costa Rica, Colombia, Antillas Holandesas, Isla las Aves, Venezuela y Brasil; en arrecifes y rocas expuestas.

Muestras:

Deba 393, 400

Referencias:

- Dawson, 1964 f, p.383
- Flores P., 1978, p.53
- Misra, 1966, p.74
- Schnetter, 1976, p.37-8
- Taylor, 1972, p.201

Ectocarpus fasciculatus según Cardinal

Sin. Ceramium confervoides

Talo filamentosos, uniseriado, ramificado, con aspecto plumoso, formando borlitas pequeñas alrededor de 0.5 cm de alto, con rizoides septados (con cloroplastos), muy raros y anchos, alrededor de 15-17 u de ancho. Talo no definitivamente heterótrico, varios ejes principales erectos con ramas primarias y pequeñas râmulas secundarias espiniformes, concentradas en el ápice del talo, ramificación irregular formando series cortas o fascículos indefinidos. Ejes angostándose en la base, de 47-49 u de ancho y râmulas de 9-20 u.

Crecimiento intercalar notorio en ramas. Células con leves constricciones en los septos, en forma de barril, de 56-84 u alto x 34-40 u ancho, 1.4 a 2.4 veces el largo que el ancho en el eje y más cortas que anchas (0.44-0.77 l/a) en las ramas (18-32 u x 40-41 u).

Organos pluriloculares (plurangios) laterales, de tres tipos diferentes; dos tipos en el mismo talo, en forma de cono o irregulares; otro tipo cilíndrico, en otro talo. Los primeros de .66-77 u de largo y 23-24 u de ancho en la base y 14-16 u en la punta; los cilíndricos de 35-67 u largo x 13-18 u ancho con punta roma. Pueden ser sésiles o pedicelados.

Unangios en el mismo talo que los plurangios, ovalados, de 24-34 u de largo x 15 u ancho.

Cloroplastos en forma de banda con varios pirenoides grandes (3-4 u diam), un cloroplasto por célula.

Se encuentra formando borlitas plumosas sobre rocas u otras algas, feofitas, en la mesomareal alta con cortina de agua al sol directo.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bien con la de Ectocarpus fasciculatus que describe Cardinal (1964) aunque también podría concordar con la descripción de E. confervoides que hace Schnetter (1976). Sin embargo, es mayor la similitud con la primera.

Distribución y habitats reportados:

Cardinal reporta para todo el año en la mesomareal media inferior a la inframaréal alta, epífita de laminariales y otras algas o saxícolas, en costas de la Mancha, Francia e Inglaterra.

Muestras:

Deba 364

Referencias:

Cardinal, 1964
Schnetter, 1976

Giffordia mitchellae (Harvey) Hamel 1939

Sin. Ectocarpus mitchellae

Talo filamentosos uniseriado, profusamente ramificado especialmente hacia el ápice, formando borlitas tomentosas con aspecto plumoso, con filamentos enredados entre sí formando cordones laxos. Borlitas de 5mm a 10mm de alto y unos 2cm de

diámetro. Color verde olivo a verde amarillento. Adherido al sustrato por rizoides septados de 9 a 14 u de diam. no heterótrico. Ramificación irregular, alterna o unilateral, monopodial, con últimas râmulas secundarias puntiagudas. Ramificación profusa cerca de los ápices y muy escasa en la base. Râmulas espiniformes formando un ángulo de cerca de 45* a 90* con el eje principal. Ramas pequeñas de 63-160 u largo x 12-16 u ancho, ramas principales de 100-475 u largo x 20-32 u ancho. Células del eje principal de 2.5 a 5 veces el largo que el ancho en la parte media (63-120 u largo x 23-34 u ancho), más angostas en la base; de 1.2 a 1.6 veces el largo que el ancho (32-100 u x 25-28 u) y largas en el ápice (68-78 u x 36-43 u). En las ramas, las células son de 23-36(70) u de largo x 11-18 (21) u de ancho en la parte media, angostándose en el ápice a (24-34 u largo x 5-6 u ancho). Células con muchos cloroplastos discoides, grandes y parietales, unidos entre sí por hilos finos de citoplasma; con un pirenoide por cloroplasto.

Plurangios (gametangios pluriloculares) cilíndricos, alargados o ligeramente anchos en la base, generalmente sésiles o a veces con un pedicelo corto de (40)-50-100 u de largo y 16-26 (35) u de ancho. Unangios (esporangios uniloculares) ovalados a cilíndricos, de 24-30 u de largo x 12-26 u ancho.

Forma borlas pequeñas generalmente saxícolas, en la mesomareal media, con turbulencia o cortina de agua o golpeo fuerte, directo; común en pozas con turbulencia leve, al sol directo o filtrado. Epífita de *Chnosoopora minima* o *Ralfsia* sp. o *Grateloupia abreviata* en la mesomareal media, frecuentemente con otras ectocarpales y sifonales y a veces junto a *Grateloupia filicina* y *Enteromorpha* spp. en la mesomareal media.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción propia concuerda bastante bien con las de los autores consultados, especialmente Schnetter.

Distribución y habitats reportados:

Cardinal (1964) reporta para costas de Roscoff, Francia, fijas a otras algas como *Laminaria saccharina*, *Codium tomentosum*, *Petrospongium berkeleyi*, *Enteromorpha* sp. *Scytosiphon lomentaria*, y sobre el pasto *Zostera marina*, así como sobre rocas en toda la mesomareal y no en la supra o inframareal, generalmente en lugares protegidos.

Schnetter (1976) reporta para varios sitios del Atlántico de Colombia; en la eulitoral, sobre rocas con oleaje fuerte (Puerto Inglés, Depto. Guajira); epífita sobre *Hynea musciformis* en la sublitoral superior (Playa Hondita); sobre *Grateloupia* sp. y *Padina* sp. en una balsa anclada en la eulitoral (Sta. Mta., Ensenada de Concha, Depto. Magdalena); sobre rocas en aguas contaminadas (Puerto Colombia) y sobre piedras a poca profundidad en Isla Providencia.

Abbott y Hollenberg (1976) reportan para Redondo Beach, Bahía Monterey, Isla Sta. Catalina, California.

Taylor (1972) reporta para Bermuda, Bahamas, Jamaica, Islas Virgenes, Guadalupe, Brasil; Carolina del Norte, Florida y Texas en los EEUU. Común en aguas someras sobre algas gruesas, pastos marinos, conchas o rocas. Las masas extensivas desprendidas de ectocarpales estériles, en pozas cálidas, probablemente sean de esta especie.

Muestras:

De 176,177. Deba 399,402,404,418.

Referencias:

Abbott y Hollenberg , 1976
Cardinal, A., 1964.
Schnetter, R., 1976.
Taylor, W.R., 1957.

Giffordia rallsiae (Vickers) Taylor 1960

Sin. Ectocarpus rallsiae

Talo filamentoso uniseriado, poco ramificado, de hábito heterótrico, formando borlas tomentosas muy densas color café a café oscuro y verde olivo, de unos 2 a 3 mm hasta 2 cm de altura y diámetro. Adherido al sustrato por rizoides que crecen a partir de eje postrado. Ejes erectos poco ramificados de manera irregular a dicotómica, ramas generalmente largas, conservando casi el mismo ancho que los ejes principales. Ejes principales alrededor de 20-27 u de ancho en la parte media y 9 u en la base. Ramas alrededor de 16-24 u de ancho en la base, ramas secundarias, alrededor de 19.5 u de ancho. Células de ejes principales (19)-36-55-(78) u largo x 20-30 u ancho; 1.5 a 3 veces el largo que el ancho. Células de la base de las ramas 27-51 u largo x 19-24 u ancho. Cloroplastos discoides, parietales, varios por célula, con un pirenoide cada uno.

Flurangios cilíndricos o fusiformes o en forma de mazorca con ápices atenuados y curvados, portados en las ramas o ejes principales, laterales, sésiles o con pedicelo corto de una célula, dispersos en la parte media del talo; los fusiformes de 54-110 u largo x 22-38 u ancho y 9-11 y en la punta, cilíndricos de 44-64 u largo x 16-23 u ancho.

Talo saxícola o epífito de rodofitas como Amphiroa mexicana en la mesomareal media a baja con oleaje fuerte de frente o turbulento con iluminación directa, también con sifonales y Enteromorpha sp.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción propia concuerda en general en forma y medidas con las descripciones de Schnetter (1976), de Earle (1969) y de Taylor (1972) aunque no concuerda en habitat con Schnetter quien reporta esta especie para playa arenosa, epífito sobre Gracilaria sp.

Distribución y habitats reportados:

Schnetter 91976) reporta para Bahía Honda, Colombia, en playa, epífito de Gracilaria sp.

Muestras:

Deba 264, 366, 399.

Referencias:

Earle, S.A., 1969, p.140.
Schnetter, R., 1976, p.43
Taylor, W.R., 1972, p.208.

Giffordia recurvata (Kuckuck) Cardinal nov comb. 1964.

Sin. Ectocarpus recurvata
Giffordia granulosa

Talo filamentoso uniseriado, poco ramificado en la parte alta de ejes, heterótrico, con rizoides septados y ramificados, partiendo de un eje postrado y formando un disco de fijación de rizoides enredados. Forma borlas tomentosas color verde olivo a amarillento de 4 a 5 mm de alto, cubre grandes áreas formando un tapete continuo con aspecto afelpado.

Filamentos erectos de 21-30 u en la parte media, angostándose a 16-19 u en la base en la unión con el eje postrado. Rizoides de 70-170 u de largo y 5-17 u de ancho. Rámulas pequeñas concentradas en la parte alta de ejes de 74-176 u de largo y 13-24 u de ancho. Células de ejes principales en forma de barril con septos constreñidos; más grandes en la parte superior de ejes, de 1 a 2 veces el largo que el ancho, de 63-80 u largo x 50-53 u ancho. En la parte media de ejes de 1.3 a 2 veces el largo que el ancho, de 27-57 u x 24-30 u. Células de las ramas, 0.70 a 1.9 veces el largo que el ancho, de 10-42 u x 14-28 u. Cloroplastos discoides, pequeños, muchos por célula, con un pirenoide cada uno, éste de 3.5 a 6.4 u de diámetro.

Gametangios cilíndrico-ovalados, sésiles en las bases de las rámulas, dispuestos adaxialmente; con mucho material de reserva que cubre los cloroplastos, de 26-56 (81) u x 12-42 u.

Con crecimiento intercalar claro.

Forma borlas epizoicas sobre mejillones y percebes en la mesomareal alta y media con cortina de agua a iluminación directa.

Anotaciones taxonómicas:

Los caracteres comunes entre la descripción de Cardinal y la propia concuerdan muy bien en la forma y medidas a excepción de que ésta no tiene gran cantidad de plurangios y por lo tanto no tiene las ramas curvadas abaxialmente, pero las ramas jóvenes, no cargadas, sí se curvean adaxialmente, lo cual describe Cardinal. La descripción de ambiente particular no concuerda con la de Cardinal.

Distribución y habitats reportados:

Cardinal (1964) reporta para las costas de Roscoff, Francia durante los meses de abril, mayo y junio (Bahía de Morlaix) y dentro de bahías interiores. Esta especie vive siempre en ambientes sumergidos, se encontró en un dragado de la Bahía Morlaix y otras.

Muestras:

Deba 365, 391.

Referencias:

Cardinal, A., 1964, p.51-52.

RALFSIACEAE

Pseudolithoderma nigra ? Hollenberg 1969

Costra de color café-negro, de aspecto rugoso con márgenes redondeadas, constituida por filamentos vegetativos erectos, surgentes, a partir de células esferoidales y postradas, poco definidas. Filamentos celulares no ramificados o sólo en la base, en una matriz gelatinosa, más o menos laxa; con varios cloroplastos discoides, grandes y axiales en las células superficiales. Con una capa cortical de células pequeñas formando filamentos muy compactos, erectos, cortos, fuertemente pigmentados, con 3 células cuadradas y una célula terminal en forma de domo. Grosor del talo de 303-500 u, grosor de la capa cortical de 25-40 u. Células vegetativas 1.8 3 veces el largo que el ancho en la superficie, de 22-37u x 10-16 u y 1.45 a 3 veces el largo que el ancho en la base, de 20-40 u x 10-18 u. Células corticales de 0.9 a 1.5 veces el largo que ancho en la base de la corteza, de 6.8-11.8 u x 4.7-8.9 u y 1 a 1.7 veces el largo que el ancho en la superficie (célula terminal), de 4.7-9.4 u x 4.6-5.5 u.

Con presencia de pseudopelos incoloros que surgen por entre las células vegetativas sin cavidades o estructuras reproductoras asociadas.

Se encuentra sobre conglomerado de cemento o roca a la sombra, protegida del oleaje, con calpicadura. Es común junto a otras feofitas, ralfsiales.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bastante bien con la que presentan Abbott y Hollenberg en cuanto a dimensiones, color y habitat a excepción de la relación de largo/ancho de las células vegetativas, las cuales son más largas que anchas en el material revisado mientras que los autores las describen como cuadradas.

Distribución y habitats reportados:

Es común cubriendo áreas extensivas de rocas, en la mesomareal alta. Desde California, EEUU, hasta Oaxaca, México, para el Pacífico y las Islas del Canal, en Europa.

Muestras:

De 191

Referencias:

Abbott y Hollenberg, 1976, p.174.

Ralfsia expansa (J. Agardh) J. Agardh spec. 1848

Sin. *Myrionema expansum* J. Agardh 1847

Costra café, gruesa, de textura firme, levemente lobulada en los márgenes que son bien definidos. Adherida al sustrato sin rizoides. Con costillas superficiales de crecimiento, concéntricas y a manera de rueda de carreta.

Constituida por una médula pseudoparenquimatosa de filamentos vegetativos de células alargadas horizontales en la parte media; ascendentes y descendientes hacia las orillas, con clara simetría bilateral. Filamentos ramificados muy compactos, con hipotalo muy delgado o ausente más bien de células vegetativas basales muy compactadas e indefinidas en la superficie basal. Con una capa cortical bien delimitada de la médula, aquí se encuentran los plurangios en filamentos erectos uniseriados en la base y biseriados a partir de la 1a o 2a célula; de 4 a 10 células altas, pigmentadas levemente, con una célula terminal totalmente hialina (estéril), en forma de domo.

El grosor del talo es muy variable ya que la superficie basal se amolda perfectamente al sustrato y los filamentos terminan a la misma altura. Grueso del talo de 96-480 u, de la capa cortical, también muy variable, 25-65 u. Células vegetativas de pseudoparénquima muy angostas y largas en la parte media del talo y anchas y cortas en la parte superior; de 0.63 a 2.67 veces el largo que el ancho cerca de la superficie, de 18-37 u x 12-28 u y de 1.65 a 3 veces el largo que el ancho en la parte media y basal. Células con cloroplastos discoides, uno por célula, parietales; en las células superficiales, aparentan ser más de 1 cloroplasto o 1 cloroplasto pero muy masivo e irregular.

Plurangios corticales de células cuadradas a rectangulares: de 1 a 1.6 veces el largo que el ancho en la base, de 6-9.5 u x 5-7.8 u y 0.85 a 3 veces el largo que el ancho en la superficie, de 5.5-11 u x 4-6.3 u; células terminales hialinas en forma de domo, 1.8 a 3 veces el largo que el ancho, de 10-13 u x 5-5.5 u.

Concavidades con pseudopelos hialinos dispersos en todo el talo sin estructuras reproductoras asociadas.

La costra crece sobre roca cubriendo grandes extensiones en caras expuestas al oleaje o protegidas de éste con sol o a la sombra, también epifitada de otra ralfsial, en la mesomareal alta.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción que dan Tanaka y Chihara (1980) y la del material reportado aquí, concuerdan bastante bien aunque los dibujos no lo hagan. Las dimensiones de la célula terminal (estéril) también difieren levemente, así como la relación de largo/ancho (1.8 a 3 en este material y 1.2 a 2.2 en la descripción de Tanaka y Chihara, con forma globosa).

Distribución y habitats reportados;

La localidad tipo es Veracruz, México; se encuentra en mares cálidos de México, Malasia, Indias Occidentales Danesas y mares cálidos de Japón; sobre rocas o coral muerto, en la mesomareal media y baja en el material del Japón.

Muestras: De 193b, 19S

Referencias: Tanaka y Chihara, 1980, parte 1.

Ralfsia pacifica Hollenberg

Costra de color muy variable, generalmente café claro, verdoso o amarillento a café oscuro, de consistencia firme y textura lisa; relativamente gruesa, de 210-450 u. Adherido firmemente al sustrato sin rizoides, por células engrosadas y verticales. Constituido por una médula pseudoparenquimatosa de filamentos celulares divididos, postrados en la base y ascendentes, de simetría unilateral. Con una capa cortical de filamentos erectos que surgen de los filamentos vegetativos erectos, muy compactados, de 4-5 células cuadradas pequeñas. Células vegetativas con un cloroplasto discoide por célula, a veces aparentemente más de un cloroplasto en las células altas. Relación de largo/ancho de células vegetativas: en la parte basal, 1 a 4.9 veces, de 16-47 u largo x 9-16 u ancho; en la parte media y superficial son más anchas y cortas: 1 a 2 (3) veces el largo que ancho, de 20-42 u x 10-18 u. La capa cortical es de 28-38 u de grosor, con células casi cuadradas de 0.93 a 2 veces el largo que ancho en la parte superior, de 6-11 u x 3-8 u y 0.85 a 1.27 veces el largo que ancho en la parte basal, de 7.8-11 u x 7.8-12.4 u.

Plurangios en filamentos erectos uniseriados, por encima de la corteza, de 3 a 5 células irregulares a rectangulares, muy pigmentadas, con una célula superficial hialina, en forma de domo, de 6.2-7.3 u largo x 5.2-5.7 u ancho. Célula terminal más alta, 5.9-8.3 u largo x 5.1-6 u ancho. No se encontraron unangios en el material.

Seudopelos hialinos parten de cavidades en todo el talo por entre las células vegetativas y sobrepacan el nivel de la corteza.

La costra cubre grandes superficies de rocas de la mesomareal alta ya sea en caras protegidas del oleaje o un poco expuestas, a la sombra gran parte del día, siempre mojado. También se encuentra epifitada de otras ralfsiales.

Anotaciones taxonómicas;

La descripción concuerda en general con la de Abbott y Hollenberg (1976) para esa especie, en tanto a la simetría unilateral, falta de rizoides y color aunque no concuerda muy bien en tanto a dimensiones del grosor del talo: 200-450 u en este material y 400-1000 u en Abbott y Hollenberg. En algunos caracteres parece concordar más con la descripción de R. expansa como es la demarcación clara entre la parte medular y cortical que reportan los autores como ausente en R. pacifica, también concuerda en el color café rojizo que se tiene como anotación de campo de algún material.

Por otro lado, se debe mencionar que la descripción que ofrecen Abbott y Hollenberg para R. pacifica y R. integra

son casi idénticas a excepción de que en R. integra no se presentan plurangios, por lo que ésta descripción concuerda con R. integra también.

Por otro lado la distribución reportada, no incluye la costa de Michoacán, México, sin embargo, esto no necesariamente indica que no sea la misma especie y que sea necesario ampliar los reportes de distribución.

Distribución y habitats reportados:

La localidad tipo es en Orange Co. , Corona del Mar, California. La distribución reportada incluye Alaska a Sinaloa, común en las rocas de la mesomareal media a alta.

Muestras:

Referencias:

Abbott y Hollenberg , 1976. p.169.

Distribución y habitats reportados:

La localidad tipo es Corona del Mar (Orange Co.) California, EEUU. Se distribuye desde Alaska a Sinaloa, en el Pacífico, común en rocas de la mesomareal media a la mesomareal alta.

RALFSIACEAE

costra color café-rojizo (óxido).

Costra color óxido de filamentos erectos generalmente simples, compactos, sin hipotalo ni corteza, de 112-142 u de grosor. Filamentos erectos de 12-13 células de alto, células cuadradas a redondeadas con muchos cloroplastos discoides, grandes, llenando toda la célula a partir de la mitad del talo hacia la superficie. Parte basal de 1-2 capas de células horizontalmente alargadas, generalmente la mitad de veces el largo que el ancho 0.55 a 1 vez 1/a, de (1.4)-5.4-13.9 u largo x 7-19 u ancho. Células de la parte media cuadradas a alargadas de 0.74 a 1.23 veces el largo que el ancho, de 7.8-10.5 u largo x 8.6-11 u ancho. Células superficiales de 0.92 a 1.42 veces el largo que el ancho, de 5.4-7.7 u largo x 5.4-6.6 u ancho. Filamentos ensanchados en la parte basal; hacia las orillas de la costra, los filamentos son prostrados y luego ascendentes, las células son más grandes e irregulares. Cuando ramificados, los filamentos se ramifican a partir de la 2a o 3a célula de la base. Filamentos en una gelatina común.

Adheridos a rocas sin rizoides, formando manchones lisos muy oscuros, en la zona intermareal, a la sombra, siempre humedecido por las olas más altas. Otras algas acompañantes son costras

incrustantes y ralsiales , éstas crecen epifitas sobre ésta dando la apariencia de un hipotalo muy grueso.

Anotaciones taxonómicas:

No concuerda muy bien con la descripción para *Pseudolithoderma nigra* que dan Abbott y Hollenberg y es con ésta con la que más caracteres tiene en común, por esto es que se decidió no colocarle epíteto a ésta alga y dejar la descripción e iconos. Muestras: De 194b.

PUNCTARIACEAE

Chnoospora minima (Hering) Papenfuss 1956

Sin. *Chnoospora minima* var. *pacifica* J.G. Agardh 1848

Talo folioso, erecto, brevifloro, muy ramificado, formando matas enredadas que crecen en mechones sobre rocas, de color café a café verdoso, alrededor de 1.5-4 cm o hasta 8 cm de altura. De consistencia correa, firme y flexible. Compuesto de ejes cilíndricos en la base y aplanados en las ramificaciones, fijos al sustrato por un disco membranoso, delgado y más o menos liso, del cual surgen varios ejes independientes entre sí. Ramificación dicotómica regular, divaricada a tricotómica, aunque con menor frecuencia; con ángulos de 30-50° entre ramas y división en un plano. Ramas cilíndricas en la base y luego aplanadas, encrespadas y retorcidas, con segmentos de 6 mm a 1.5 cm (2.5cm) de largo en la base, de 4 a 9 mm después de la primer ramificación y 4 a 6 mm en los últimos segmentos. Ejes de 1mm de ancho en la base y hasta 3 mm de ancho en las ramificaciones. Punta de ramas roma-aguzada. Superficie de ejes sin surcos longitudinales, con numerosas cavidades a lo largo de todo el talo, de donde surgen mechones de filamentos (seudopelos) hialinos, largos.

Construcción del talo consistiendo en una corteza de 2 células; una capa interior de células pequeñas, redondeadas a alargadas periclinalmente, muy pigmentadas y una capa exterior (superficial) de células muy grandes y alargadas anticlinalmente, pigmentadas en su extremo interno; embebidas en matriz gelatinosa, con arreglo muy compacto y regular. Médula pseudoparenquimatosa compacta, de células muy grandes en el centro y aminoriándose hacia la periferia, cuadradas a rectangulares a irregulares, con las esquinas redondeadas.

Estructuras reproductoras formando protuberancias como pequeñas verrugas acomodadas en hilera singular en la superficie ancha de ramas posteriores planas.

Se encuentra formando mechones que a su vez forman manchones más o menos densos sobre roca o conglomerado en la mesomareal alta y media, ocasionalmente en la baja, expuesta al sol directo con oleaje turbulento, sesgado o directo. Comúnmente se le encuentra con *Chaetomorpha antennina*, a veces con *Grateloupia versicolor* o *G. filicina* y generalmente muy epifitada por ectocarpales o menos frecuentemente ceramiales.

Distribucion y habitats:

Misra (1966) reporta para rocas en lugares expuestos en India; Mahabalipuram, Cabo Comorin. Otras localidades incluyen la costa Pacífica de Norteamérica; Indias Occidentales; México; Australia; Japón y Sri Lanka.

Muestras: *
De 187, 188, 264, 265, 266.

Referencias:
Misra, J.R., 1966.
Schnetter, R., 1976.
Taylor, W.R., 1972.

ULVACEAE

Enteromorpha flexuosa (Wulfen in Roth) J. Agardh 1883

Sin. Enteromorpha tubulosa Kuetzing 1856
Enteromorpha prolifera var. flexuosa (Roth) Doty 1947a
Enteromorpha prolifera var. tubulosa varios en : Scagel 1966
Conferva flexuosa Roth 1800

Talo filamentoso multiseriado, monostromático, tubular, no ramificado o ramificado escasamente y sólo cerca de la base. Ejes postrados, cortos, formando tapetes filamentosos que cubren grandes superficies de rocas dándole un aspecto suave y liso, color verde brillante o verde olivo oscuro (cuando epifitado por diatomeas), muy gregarios. Fijos al sustrato por un hapterio de rizoides cortos, recto y cilíndrico. Ejes lisos cerrados en el ápice, terminando en punta roma, angostándose hacia la base; alrededor de 41-75 u de ancho en la base; (24)-51-164 u en la parte media y 42-70 u en el ápice. Ramas alrededor de 53 u en la base, angostándose a 35 u. Células cuadradas a rectangulares, arregladas en hileras longitudinales más o menos claras a lo largo del talo aunque no en la parte media, con 10-13 hileras en la parte media de los ejes anchos, ramas biseriadas o a veces con 3 hileras, células de ejes y ramas muy similares. Células del eje de 7-28 u largo x 5-22 u ancho, 1 a 2.5 veces el largo que el ancho. Células de ramas 7-28 u largo x 5-14 u ancho, también de 1 a 2.5 veces el largo que el ancho. Cloroplastos ocupando casi toda la célula, en forma de copa con 1 a 2 (4) pirenoides. Muchas células en la circunferencia, muy superficiales en la matriz gelatinosa.

Se encuentra sobre roca o conglomerado de cemento de escolleras y en cantos rodados de playas rocosas en la mesomareal media con golpeo del oleaje fuerte, sol directo o en la mesomareal alta con salpicadura y sol directo. En grandes extensiones de la playa rocosa de canto rodado, se encuentra muy epifitada por diatomeas.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bastante bien con las de Abbott y Hollenberg (1976) y Taylor (1957, 1960) para Enteromorpha flexuosa aunque también concuerda con lo que reporta Scagel (1966) como Enteromorpha tubulosa. Concuerdan también los hábitats reportados para E. flexuosa en la bibliografía y en el material reportado en este trabajo.

En la descripción del material de Europa de Abbott y Hollenberg (1976), los talos son frecuentemente ramificados; las formas ramificadas no se han observado, sin embargo, en el material de California.

Taylor (1960) menciona que las especies de este género

crecen bien en aguas salobres muy cálidas y que el 'hábito' se altera mucho.

Distribución y hábitats reportados:

Abbott y Hollenberg (1976) reportan sobre rocas o epífita de otras algas u ocasionalmente sobre planos lodosos o flotando libremente en estuarios, en la intermareal alta a baja desde la Isla de Vancouver, B.C. a Centroamérica y las Islas Galápagos, siendo común en California. La localidad tipo es en Yugoslavia, cerca de Trieste.

Muestras:

Deba 340, 407, 416, 417.

Referencias:

- Abbott y Hollenberg 1976, p.76
- Scagel, 1976, p.56-57
- Taylor, 1957, p.60-61, 1960, p.55-56.

Enteromorpha linza (Linnaeus) Agardh 1893

Sin. Ulva linza Linnaeus 1753

Talo laminar multiseriado, distromático, erecto, ligeramente crispado y retorcido a lo largo de sus láminas; no ramificado. Constituido por varias láminas delgadas y planas que parten de un hapterio corto y grueso, digitiforme, de donde surge un estípote cilíndrico corto para cada lámina. Talo solitario (no muy gregario) y pequeño, alrededor de 1 a 2.5 cm de alto, vistoso, de color verde claro muy brillante. Láminas cilíndricas en la base, aplanadas y ensanchadas en la parte media y ápice para terminar en punta roma o truncadas; algunas láminas angostas a todo lo largo, otras anchas a lo largo. Láminas delgadas alrededor de 65-120 u de ancho en la base, 165-340 u en la parte media y 62-170 u en el ápice; las anchas de 90-160 u en la base (260 u diam.), 345-1020 u en la parte media y 155-600 u en el ápice. Apices generalmente terminando en un margen de células. Células pequeñas y regulares, desde redondas a cuadradas-rectangulares dispuestas en hileras longitudinales muy claras cerca de la base y un tanto desorganizadas en la parte media y ápice; muy superficiales en la matriz gelatinosa. Células más largas en la base: 16-30 u largo x 6-12 u ancho; alrededor de 7-12 u largo x 4-10 u ancho en la parte media y 10-13 u largo x 5-8 u ancho en el ápice. Con un cloroplasto en placa, parietal, cubriendo toda la célula con 1-4 pirenoides grandes. En corte transversal, se observa circunferencia de muchas células, alrededor de 100, éstas más altas que anchas (9.5 u alto) y muy superficiales. Matriz gelatinosa gruesa, 25-45 u de ancho.

Estas algas son saxícolas sobre roca o conglomerado de cemento de escolleras, generalmente en superficies muy lisas, en la mesomareal media con turbulencia o bajo cortina de agua al sol directo. Otras algas asociadas son ectocarpales, Grateloupia filicina y Gymnogongrus sp.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción propia coincide con la de Kapraun (1973) de material de Colombia. Igualmente coincide bastante bien con Scagel (1966), a excepción de algunas dimensiones de células muy pequeñas en este material y en el número de pirenoides que en este material es mayor. Coincide con Abbott y Hollenberg (1976) excepto en dimensiones de las células. No coincide con Schnetter (1978) ni con Taylor (1962) en la talla del talo, aquí es más

pequeña; y en algunas dimensiones, sin embargo en forma y arreglo celular, caracteres que menciona Taylor (1960) como relativamente estables, concuerda bien. Las tallas reportadas van de 80-175 cm de largo y 1-45 cm de ancho. Hay muchas variedades de Enteromorpha linza pero es difícil distinguirlas con base en criterios vegetativos.

Distribución y hábitats reportados:

Kapraun y Flynn (1973) reportan a Enteromorpha linza como ampliamente distribuida en aguas frías a templadas de todo el mundo; se reporta para Cuba, Jamaica, Brasil, en el Atlántico Tropical (Taylor, 1960) y del Atlántico y Costa del Golfo de México en Florida (Humm, 1963; Humm y Taylor, 1961) y en Louisiana (Kapraun, 1973). Sin embargo Taylor registró esta especie como principalmente boreal y Humm la reportó como presente sólo durante los meses de invierno en la parte sureña de su rango. Abbott y Hollenberg (1976) reporta sobre rocas o raramente epífita sobre otras algas en la mesomareal media a mesomareal baja en bahías, estuarios y otras localidades semiprotectidas; desde Alaska hasta México y Chile, común en California. Schnetter (1978) reporta en la isla San Andrés, Bahía de las Sardinias, en la eulitoral, en aguas tranquilas, a poca profundidad, (1970). Scagel (1966) reporta sobre rocas o epifitas de otras algas en la zona intermareal baja desde Alaska, México y Chile. Taylor (1972) reporta sobre rocas y madera en la zona intermareal alta frecuentemente expuesta en primavera tardía y verano en las islas Bermuda; Carolina del Norte y St. Lawrence, Ile St. Pierre. Kapraun (1972) reporta como epífita sobre Thalassia sp. en la Bahía Sari, San Andrés, Colombia.

Muestras:

Deba 376, 400

Referencias:

Abbott y Hollenber, 1976, p. 76
Kapraun, D.F. y E.H. Flynn, 1973
Scagel, R.F., 1966, p. 52
Schnetter, 1978, p. 45
Taylor, 1962 y 1972

Enteromorpha torta (Mertens) Reinbold 1893

Sin. Conferva torta Mertens 1816

Enteromorpha prolifera var. torta Chapman 1956

Talo filamentososo multiseriado, monostromático, tubular y ramificado, alrededor de 2-7 cm de largo, flácido y postrado sobre sustrato. Filamentos color verde olivo a verde brillante, gregarios, que cubren grandes superficies de rocas o bloques de conglomerado formando tapetes peinados, con aspecto aterciopelado. Adheridos al sustrato por un hapterio cilíndrico con terminación discoide de 60-125 u de diámetro, constituido de múltiples rizoides que son prolongaciones de células basales alargadas. Eje principal muy evidente, muy ramificado cerca de la base, sólo con ramas primarias, sencillas, cilíndricas. Ramificación multivariada, eje y ramas ensanchadas en la parte media levemente. Eje de 26-70 u de ancho en la base, 40-100 u en la parte media y 16-35 u en el ápice (algunos de 90-120 u). Ramas de 26-72 u de ancho en la base, 21-43 u en el ápice. Apice de ramas terminando en una célula, cerca del ápice, células en dos hileras. Células del talo en hileras longitudinales regulares en la mayoría del eje aunque un poco irregular hacia el ápice, arreglo transversal menos definido, de 10 a 13 hileras longitudinales en la parte media del eje, en general de 3 a 5 hileras en lo demás del talo y alrededor de 10 células en circunferencia en corte transverso. Ramas en general biseriadas, arreglo celular más o menos laxo. Células cuadradas a rectangulares o trapezoidales con esquinas redondeadas, superficiales en la matriz gelatinosa; en la base del talo alrededor de 1.5-5 veces el largo que el ancho (12-60 u x 8-16 u); en la parte media del talo de 1 a 2.5 veces el largo que el ancho (5-22 u x 4.5-14 u). Con cloroplastos en placa, no ocupando toda la célula (en copa) con 1 a 2 (2 a 4) pirenoides de 1.6-3.2 u de diam. En corte transverso, se observa lumen pequeño, menos de 15 u de diámetro, con 16 células en circunferencia, muy superficiales de 8-16 u de alto.

Talo forma grandes tapetes sobre roca o conglomerado en la mesomareal media con oleaje fuerte y sol directo o la supramareal con salpicadura y sol directo, en playas de cantos rodados, muy epifitada por diatomeas.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda con la de Enteromorpha torta de Scagel (1966) a excepción de que él reporta un pirenoides por cloroplasto versus varios pirenoides observados en este material, también reporta de 4 a 8 células (ocasionalmente más) en la circunferencia, mientras que aquí son aproximadamente 16 células. En cambio la descripción de Enteromorpha flexuosa concuerda en el número de pirenoides aunque no en las medidas y descripción

general.

Distribución y habitats reportados:

Scagel (1966) reporta para la costa Pacífica, el sur de Columbia Británica a San Diego, California. Adherido a rocas en pozas someras en la intermareal alta y en lagunas. La localidad tipo es el Atlántico Norte cerca de Kiel, Alemania.

Taylor (1960) menciona que las especies de este género crecen bien en aguas salobres o mixohalinas cálidas. El hábito se altera mucho.

Muestras:

Deba 339, 415.

Referencias:

Scagel, R.F., 1966, p. 55-56.

CLADOPHORACEAE

Chaetomorpha antennina (Bory) Kuetzing 1847

Sin. Conferva antennina Bory 1804

Talo filamentosos, de múltiples filamentos uniseriados, erectos y más o menos rígidos que emergen individualmente de un pie de fijación común constituido por la reunión de rizoides de cada filamento. En su conjunto forman mechones con aspecto de quetas bien delimitadas unas de otras, de color verde pasto a verde oscuro pero brillante. Alrededor de 2 a 4 cm de altura y llegando a tener 10 a 15 cm. Adheridos al sustrato mediante rizoides unicelulares cortos, muy ramificados, que se enredan formando un pie de fijación común, los rizoides nacen a partir de una célula basal larga de cada filamento. Filamentos simples, independientes, a veces ramificados en la base muy cerca de los rizoides, angostándose en la base con una célula basal muy larga a manera de estípite y uniseriados hacia el ápice. Células del filamento cortas y anchas en forma de barril de 1 a 2.7 veces el largo que el ancho (0.39-0.88 mm largo x 0.54-1.06 mm ancho). Célula basal alrededor de 5 veces el largo que el ancho, ensanchándose en su parte apical con forma de maza alargada, de 6.7-10.8 mm de largo y 0.20-0.27 mm de ancho en la base y 0.78-0.81 mm en el ápice. Célula apical de filamentos cilíndricos o en forma de gota alrededor de 0.80 a 1 vez el largo que el ancho en la base, ensanchándose a 0.66 mm en la parte más ancha y atenuándose a 0.30 mm en el ápice. Pared exterior hialina, muy gruesa, con septos entre células muy claras, las células constreñidas en los septos. La pared celular se continúa verticalmente a veces sin contenido celular. Cloroplastos muy homogéneos, parietales, llenando la célula por completo, con varios pirenoides chicos.

Forma mechones discretos que a su vez forman céspedes largos, sobre grandes superficies de roca o conglomerado de cemento desde la mesomareal alta a la media, más raramente en la baja en zonas

de gran turbulencia de agua o directamente bajo chorros o cortinas de agua, ya sea al sol directo o a la sombra.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bien con la descripción para Chaetomorpha media reportada por Nizamuddin en cuanto a medidas. No concuerdan muy bien las dimensiones de la célula basal del filamento de ésta con la descripción de Chaetomorpha antennina del mismo autor.

Distribución y hábitats reportados:

Abbott y Hollenberg (1976) reportan como poco frecuente en el sur de California en la mesomareal, sobre rocas o moluscos o enredada con otras algas en pozas cálidas, más común y ampliamente distribuido en los trópicos. Localidad tipo: Isla Reunión, Océano Indico.

Muestras:

De 187,265

Referencias:

Abbott y Hollenberg, 1976

Nizamuddin y Begum, 1972

RIVULARIACEAE

Calothrix contarenii (Zanard.) Bornet et Flauhault

Talo filamentoso microscópico, de filamentos uniseriados, simples, reunidos en ramilletes con las bases de éstos cercanamente situados y los ápices divergentes. Formando pequeñas manchas negras como felpa muy corta, suave, embebidos en una matriz gelatinosa común en la base pero con una vaina individual distintiva a lo largo de cada tricoma. Filamentos arreglados más o menos paralelamente, erectos a partir de la base gelatinosa que se disgrega fácilmente bajo presión. Tricomas anchos en la base y atenuándose gradualmente a lo largo luego abruptamente formando una hebra terminal larga, la vaina gelatinosa, gruesa conserva su ancho a todo lo largo del tricoma y sobrepasa a éste ligeramente de largo. Tricoma sin ramificación verdadera o geminada; alrededor de 14-18 u de ancho en la base cerca del heterocisto basal, atenuándose a 6-8 u en la parte media y 3-5 u cerca del ápice. Largo del tricoma de 54-327 u. Filamento de 10-16 u de ancho en la base, 8-11 u en la parte media y 5-11 u en el ápice; de 58-346 u de largo; lamelada y un poco ensanchada en la parte apical e incolora. Células del tricoma con contenido homogéneo, color verde-azul con puntos oscuros dispersos en toda la célula, no concentrados en los septos. Células más anchas que largas, a veces constreñidas en los septos, en la base del tricoma, no constreñidos hacia el ápice del mismo, de 0.2 a 1 (1.9) veces el largo que el ancho; de 1.6 a 8 u de largo x 3-8 (10) u de ancho. Células de la hebra terminal incoloras, de 0.8 a 4 veces el largo que el ancho; de 3-5 u largo x 1.6-5 u ancho. Zona meristemática intercalar. Heterocistos basales, comunemente uno y raramente dos, con forma de bulbo, clavado, con la superficie posterior achatada, de 6-13 u largo x 9-14 u ancho, de

coloración muy homogénea.

Forma pequeñas pecas negras con aspecto y textura de felpa suave, corta. Adheridas laxamente a la roca junto a otros filamentos cortos, color verde limón. Típicamente en la supramareal, a veces hasta la mesomareal media con salpicadura del oleaje u oleaje fuerte, al sol directo.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda sorprendentemente con la que propone Desikachary (1959) en la forma, color y dimensiones. El autor la describe con heterocistos, filamentos libres, simples, corimbiformes, tricomas únicos en la vaina, a veces con ramas falsas, libres.

También concuerda con la descripción de *Calothrix crustacea* que dan Humm y Wicks (1980) que siguen a Drouet (1973), en cuanto a hábito y hábitat, pero no concuerda tan bien en sus medidas. Humm y Wicks reconocen 2 especies, *C. parietina* y *C. crustacea*, de agua dulce y marina respectivamente. Reportan a *C. crustacea* como cosmopolita para mares de agua salobre, sobre rocas animales y otras algas, formando bandas como manchas de aceite de color negro. Reportan el género *Calothrix* como el antiguo género *Rivularia*.

Bourrelly (1970) por otro lado, considera ambos géneros *Rivularia* y *Calothrix* dentro de la familia Rivulariaceae, haciendo la distinción por la falta de ramificación geminada (falsa) en *Calothrix*, que forma un talo de filamentos independientes y *Rivularia* que a veces tiene falsas ramificaciones, ambas tienen un sólo tricoma por vaina.

Desikachary (1959) reporta el material del sur de India como más ancho: filamentos de 11.8-19.6 u ancho y tricomas (6.6)9.2-13(15.7) u ancho.

Distribución y Habitats reportados:

Desikachary (1959) reporta como talo costroso, compacto, orbicular, firme, color verde opaco y textura lisa sobre rocas pequeñas de coral muerto en las Islas de Pamban y Krusadai (Iyengar y Desikachari, 1944, 48.). No menciona condiciones medioambientales para *C. contarenii*.

Geitler (1932) por sulado, reporta a *Calothrix contarenii* var. *Sancti-Nectarii* (Fremy, 1930) y dice que se distingue el material del tipo por su talo calcificado, filamentos laxamente ordenados, vainas estrechas y delgadas en su mayoría incoloras, frecuentemente en forma de embudo endido, se encontró sobre travertino dentro de agua salada en lugares húmedos en la provincia de Auvergne, Francia.

Muestras:

De 284

Referencias:

- Bourrelly, 1970, p.403
- Desikachary, 1959, p.77
- Geitler, 1932
- Humm y Wicks, 1980, p.44, 84.

OSCILLATORIAEAE

Lynqbya aestuarii (Mertens) Liebman 1839

Filamentos microscópicos, cortos y anchos con tricoma único por vaina, reunidos en masas amorfas, enmarañadas. Tricoma uniseriado, simple, septado en intervalos irregulares, ensanchado en los septos en forma de rebordes; color verde-azul homogéneo con granulaciones oscuras alineadas en los septos de las células, sin organelos celulares, con vacuolas claras que tienen aspecto de puntos claros dispersos. Tricoma alrededor de 11.9-13.8 u de ancho y 2-4.2 mm de largo con vaina gelatinosa regularmente laxa, lamelada, abierta en los extremos, color amarillo-pardo en los extremos y hialina en medio; filamentos alrededor de 20-22 u de ancho y sobrepasando al tricoma de largo; en los o alguno de los dos extremos está lamelada de manera difluente. Tricoma con células terminales más anchas que altas, terminando en punta roma sencilla en un extremo y punta roma con un engrosamiento (caliptra) en el otro extremo. Células desde 1.6-5.8 u de largo y 12-13.8 u de ancho. Sin heterocistos.

Los filamentos forman grandes parches que parecen costras con textura afelpada con filamentos largos peinados en una misma dirección, muy apagada al sustrato rocoso, con color café rojizo muy oscuro, a veces negro, en la supramareal y siempre a la sombra, incluso en recovecos muy protegidos, donde sólo alcanza el rocío de las olas. Generalmente están asociadas a otras especies de Lynqbya.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bastante bien con la de Desikachary (1959) y la de Humm y Wicks (1980). Esto no es difícil ya que los intervalos de las medidas son tan amplios y hay tanta variación entre el diferente material descrito que es posible que no se esté manejando una sino varias especies reportadas en muy diversos medios en todo el mundo.

Distribución y habitats reportados:

La distribución de esta especie es muy extensa, se puede decir que es muy cosmopolita pero además es euripalina y euritérmica ya que se la encuentra en el mar, agua salobre, agua dulce y suelo.

Desikachary (1959) reporta como planctónica en lagos, charcos, ríos y mar; en suelo y epifita sobre esponjas. Se ha encontrado en India: Dadar, Parel Mahaluxmi, Matunga (Schmidle, 1900b, 161); Bandra (González y Joshi, 1946, 168); en el mar cerca de Bombay (Dixit, 1936, 104); Océano Indico (Karsten, 11907, 402); Lago Chilka (Biswas, 1932b, 188, 1932a, 318, 319); plancton marino cerca de la Isla Krusadi (Chacko, 1950, 166); Río Hooghly en Calcutta (Biswas, 1942, 196, 198); en plantíos de arroz

y trigo, en suelo, Allahabad y suelo rojo, Vandalur, cerca de Madras (Mitra, 1951, 359,360); sobre esponja Laxodermites suborites (Biswas, 1936, 128); Lahore (ghose, 1919, 10; 1924, 339).

Humm, y Wicks (1980) reportan sobre sedimentos no consolidados en bahías y esteros, común en ciénegas salobres y pantanos de manglar.

Gomont (1962) reporta para suelo húmedo en ambientes como marismas salinas.

Muestras:

Referencias:

- Desikachary, 1959, p.305
Gomont, 1962, p.127-131
Humm y Wicks, 1980, p. 102, 130.

Lyngbya meneghiniana (Kuetzing) Falkenberg 1879

Filamentos microscópicos más o menos largos con un sólo tricoma por vaina, vaina visible aunque incolora, tricoma color verde-azul homogéneo, con pocos gránulos dispersos en cada célula, organelos no distintivos. Tricoma y vaina del mismo ancho a todo lo largo; la primera de 5.9-6.3 u y el filamento completo de 8.3 u de ancho. Tricomas simples, sin heterocistos, con células más anchas que largas, ligeramente constreñidas en los septos. Células terminales marcadamente constreñidas en los septos y célula terminal más larga que ancha, con punta roma, con pared engrosada. Largo de células alrededor de 4 u, ancho alrededor de de 5.9-6.3 u. Filamentos libres, en ocasiones con tricoma protruyente, tricomas únicos; vaina estrecha alrededor del tricoma, más laxa y difluente en el extremo del filamento.

Forma masas aplanadas como costras afelpadas con largos filamentos peinados en un sentido, color café-rojizo. Cubre extensiones considerables de rocas de la supramareal, siempre a la sombra y ligeramente humedecidas. Generalmente asociadas con varias especies de Lyngbya.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción concuerda bien con la que hace Tilden (1910) siguiendo a Lemmermann (1905). También concuerda con la descripción de Gomont (1962), quien presenta la descripción original, misma que presenta Tilden. Gomont considera que Lyngbya gracilis y Lyngbya meneghiniana son variedades de la misma especie. Lyngbya gracilis es reportada por varios autores; en Tilden (1910), la única diferencia está en el colorido: L. gracilis es morado a violeta o rosa y L. meneghiniana es color verde-azul.

Por otro lado, Humm y Wicks (1980) reportan a L. meneghiniana para el Mar Adriático; Hawaii; costa Atlántica e Islas Británicas.

Tilden (1910) reporta para Hawaii sobre algas marinas, reporta a L. gracilis como variedad de una especie al igual que L. meneghiniana, con una distribución en Estados Unidos: entre otras algas sobre una boya en el estado de Maine; sobre

Chaetomorpha aerea en una poza, California y en la Isla Guadeloupe. También hay reportes de L. gracilis para agua dulce. Es muy posible que los cambios de coloración sean inducidos temporalmente por variaciones medioambientales, es decir que hay pleomorfismo en una sola especie que se ha confundido por dos especies. La localidad tipo descrita por Lemmermann (1905) es en las Islas Sandwich.

Muestras:

Referencias:

- Humm y Wicks, 1980, p.102, 130-31.
Desikachary, 1959, p.285.
Gomont, 1962, p.285.
Tilden, 1919, Vol. I, p. 117.

Lynngbya sp.

Filamentos microscópicos, muy cortos, libres, con tricomas únicos. Tricomas separados a intervalos regulares, con constricciones muy marcadas en los septos entre células. color del tricoma verde-azul con contenido de las células muy homogéneo y sin granulación o vacuolas. Vaina incolora y apenas visible, muy delgada y estrecha sobre el tricoma. Ancho del tricoma y vaina regular a todo lo largo; tricoma alrededor de 8.1-8.2 u y vaina de 8.3 u. Células del tricoma igual de anchas que largas o ligeramente más anchas que largas, alrededor de 1/2- 1/3 veces el ancho que el largo, de 3.6-4.7 u de largo en las intermedias. Células terminales con punta roma y forma casi redonda, un poco más anchas.

Filamentos formando tapetes muy aplanados a manera de costra afelpada sobre rocas, en conjunto forman largos filamentos peinados en un sentido, color café-rojizo a negro. Asociada con otras especies de Lynngbya en la supramareal, a la sombra con rocío del oleaje.

Anotaciones taxonómicas:

La descripción podría concordar con la de Lynngbya baculum (Gom.) Essai que presenta Geitler (1932), sin embargo él describe con granulación y ésta no presenta granulación. La relación largo/ancho de las células no concuerda muy bien, además la reporta como epífita. Por otro lado concuerda mejor con la descripción de L. baculum que hace Tilden (1910). Igualmente concuerda en medidas con L. gracilis, que reporta Tilden aunque no en la característica de la granulación.

Muestras:

Referencias:

- Geitler, 1932, p.1039
Humm y Wicks, 1980, p.102,103
Tilden, 1910, p. 285

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Abbott, I. A. y G. J. Hollenberg. 1976. Marine algae of California. Stanford University press. Stanford, California. 811 pp.
2. Bourrelly, P. 1970. Les algues d'eau douce. Initiation a la systematique. Tome III: Les algues bleues et rouges. Les Eugleniens, Peridiniens et Cryptomonadiens. Editions N. Boubee & Cie. Paris. 509 pp.
3. Candelaria S., C. 1985. Caracterización de la ficoflora de la localidad de Puerto Escondido, Guerrero. Tesis Licenciatura. Fac. de Ciencias, UNAM. México. 174 pp.
4. Cardinal, A. 1964. Etude sur les Ectocarpacees de la Manche. Verlag von J. Cramer. 87 pp.
5. Dawes, C. J. 1974. Marine algae of the West Coast of Florida. Univ. of Miami press. Coral Gables, Fla. 193 pp.
6. Dawson, Y. E. 1950. A review of Ceramium along the Pacific coast of North America. With special reference to its Mexican representatives. Earlowia 4(1):113-138.
7. Dawson, Y. E. 1954. Marine red algae of Pacific Mexico. Part II. Cryptonemiales (cont). Allan Hancock Pacific Expedition. 17(2):241-397.
8. Dawson, Y. E. 1961. Marine Red algae of Pacific Mexico. Part IV. Gygartinales. Pacific Naturalist. 2(5):191-348.
9. Dawson, Y. E. 1962. Marine red algae of Pacific Mexico. Part VII. Ceramiales. Allan Hancock Pacific Expedition. 26(1):1-206.
10. Desikachary, T. V. 1959. Cyanophyta. Indian Council of Agricultural Research. N. Delhi. p. 305.
11. Doty, M. S. 1957. Rocky Intertidal Surfaces. In: Memoir 67, Vol. 1, Geol. Soc. Amer. pp. 535-585.
12. Earle, S. 1969. Phaeophyta of the Eastern Gulf of Mexico. Phycologia 7(2):254.
13. Edwards, P. 1976. Illustrated guide to the Seaweeds and Sea grasses in the Vicinity of Fort Aransas, Texas. University of Texas press, Austin. 129 pp.
14. Flores M., C. 1986. Patrón de Distribución de la Ficoflora de las Plataformas de Santa Elena, Oaxaca. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias, UNAM. México. 78 pp.
15. Flores P., F. 1978. Estudio florístico preliminar de las macroalgas mesolitorales de las costas de la region de Chamela, Jal. Tesis Licenciatura. Fac. de Ciencias, UNAM. México. 110 pp.
16. Font Quer, P. 1982. Diccionario de Botánica. Editorial Labor,

- S. A. Barcelona. 1244 pp.
17. Frey, P. 1972. Cyanophyceae. Cotes d'Europe. A. Asher & Co. B. V. Amsterdam. 233 pp.
 18. Geitler, L. 1932. Cyanophyceae, Hormogonales (2). Akademische Verlagsgesellschaft. Leipzig. 1195 pp.
 19. Gomont, M. 1962. Monographie des Oscillariées (Nostocaceae Homocystées). (Reprint). J. Cramer. Weinheim, Wheldon & Wesley LTD and Hafner Publishing Co. Codicote, Herts, N. York. 368 pp.
 20. Humm, J. H. & S. Wicks. 1980. Introduction and guide to marine blue green algae. J. Wiley & sons. N. York. 193 pp.
 21. Irvine, L. M. 1983. Seaweeds of the British Isles. Vol. I. Rhodophyta. British Museum of Natural History. London. 115 pp.
 22. Kapraun, D. F. & E. H. Flynn. 1973. Culture studies of *Enteromorpha linza* (L.) J. Ag. and *Ulvaria oxysperma* (Kützinger) Bliding (Chlorophyceae, Ulvales) from Central America.
 23. León T., H. 1986. Ficoflora de las Pozas de Mareá de la Costa de Oaxaca: Una Proposición metodológica. Tesis de Maestría. Fac. de Ciencias. UNAM. México.
 24. Lewis, L. R. 1961. The ecology of rocky shores. Hodder & Stoughton. London. 323 pp.
 25. Martinell, B., L. 1983. Estudio Prospectivo de las Algas Rojas (Rhodophyta) de las Desembocaduras del Río Balsas. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias. UNAM. México. 95 pp.
 26. Misra, J. N. 1966. Phaeophyceae in India. Indian Council of Agricultural Research. N. Delhi. 199 pp.
 27. Pianka, E. R. 1978. Evolutionary Ecology. 2ed. Harper & Row pub. N. York. 371 pp.
 28. Round, F. E. 1981. The ecology of Algae. Cambridge Univ. press. Cambridge, England. 629 pp.
 29. Scagel, R. F. 1966. Marine Algae of British Columbia & Northern Washington, Part I: Chlorophyceae. National Museum of Canada. Bulletin 207. Biological series No. 74. Ottawa. 253 pp.
 30. Schnetter, R. 1976. Marine Algen der karibischen Küsten von Kolumbien. I. Phaeophyceae. 98 pp.
 31. Schnetter, R. 1978. Marine algen der karibischen Küsten von Kolumbien. II. Chlorophyceae.
 32. Senties G., A. 1985. Estudio Florístico Preliminar de la Familia Rhodomelaceae (Cerámiales, H. Rhodophyta) en la Costa del Estado de Michoacán. México. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias, UNAM. México.

33. Silva, P. C. 1962 a. Classification of algae. In: Lewin, R. A. 1962. Physiology and Biochemistry of Algae. Academic Press, N. York. 911 pp.
34. Smith, G. M. 1969. Marine algae of the Monterey peninsula, California. Stanford Univ. press. Stanford. 739 pp.
35. Stephenson, T. A. & A. Stephenson. 1949. Life between tidemarks on rocky shores. W. H. Freeman & Co. San Francisco. 405 pp.
36. Tilden, J. 1910. Minnesota algae. Vol. I. The myxophyceae of North America and adjacent regions including Central America, Greenland, Bermuda, The West Indies and Hawaii. Report of the survey botanical series VIII. Minneapolis, Minnesota. 328 pp.
37. Taylor, W. R. 1957. Marine algae of the Northeastern coast of North America. The Univ. of Michigan Press. Ann Arbor. 491 pp.
38. Taylor, W. R. 1972. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. The University of Michigan press. Ann Arbor. 825 pp.