



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

136  
2ei

FACULTAD DE CIENCIAS

Las macroalgas de Bahía Chahué,  
Huatulco, Oaxaca: Chlorophyta y  
Phaeophyta.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
B I O L O G O  
P R E S E N T A :  
ADRIAN RAMIREZ GONZALEZ



DIRECTOR DE TESIS  
M. EN C. CARLOS FEDERICO CANDELARIA SILVA

MEXICO, D. F.

AGOSTO DE 1998



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

95205

FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

Facultad de Ciencias

# **Las macroalgas de Bahía Chahué, Huatulco, Oaxaca: Chlorophyta y Phaeophyta.**

**Tesis que para obtener el Título de Biólogo presenta:**

**ADRIÁN RAMÍREZ GONZÁLEZ**

**México D. F.**

**Agosto de 1998**



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

Las macroalgas de Bahía Chahué, Huatulco, Oaxaca:  
Chlorophyta y Phaeophyta.

realizado por Adrián Ramírez González

con número de cuenta 7336166-4 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario M. en C. Carlos Federico Candelaria Silva

Propietario Biól. Dalila Fragoso Tejas

Propietario Biól. Sergio López Mendoza

Suplente M. en C. Gerardo Rivas Lechuga

Suplente Biól. Francisco Valadéz Cruz

*[Handwritten signatures and stamps]*  
Dalila Fragoso Tejas  
Gerardo Lopez Mendoza  
Suplente  
FACULTAD DE CIENCIAS  
U.N.A.M.

Consejo Departamental de Biología

Dra. Edna María Suárez Díaz  
*Edna María Suárez Díaz*



DEPARTAMENTO

## RESUMEN

Esta tesis es un trabajo de Flora Típica que forma parte de un proyecto global de investigación llamado Flora Ficológica de México y se desarrolla de acuerdo a la concepción de Flora Dinámica propuesta por González-González, 1992a.

Específicamente, esta investigación está incluida en un proyecto particular denominado Macroalgas de Oaxaca, que a su vez forma parte de un proyecto más general llamado Macroalgas del Pacífico Tropical Mexicano.

El estudio florístico inicia a partir del análisis de 70 muestras colectadas en Bahía Chahué, Huatulco, Oaxaca que corresponden a 1982, 1991 y 1993 y que se encuentran depositadas en la colección ficológica del Herbario FCME de la Facultad de Ciencias U.N.A.M. Las muestras proceden de los ambientes generales de plataforma y punta rocosa.

Se presenta la lista sistemática preliminar correspondiente a las 4 divisiones de algas, una tabla de distribución de las especies por fecha de colecta en las que se indican las especies que están en estado vegetativo y reproductivo, una tabla de distribución por tipos de ambientes (plataforma y punta rocosa), así como también las listas patrón de caracteres y estados de caracteres de las especies pertenecientes a las divisiones Chlorophyta y Phaeophyta y las descripciones e íconos correspondientes.

## INDICE

<b>I. INTRODUCCION</b>	1-2
<b>I.1 Flora Típica</b>	3
<b>I.2 Flora Tradicional-Flora Dinámica</b>	3-4
<b>II. ANTECEDENTES</b>	5
<b>II.1 Antecedentes generales de Estudios Ficológicos en México</b>	5
<b>II.2 Tradición en Ficología en México</b>	5-6
<b>II.3 Tipo y Orientación de los Trabajos Realizados</b>	6-7
<b>III. AREA DE ESTUDIO</b>	8
<b>III.1 Generalidades</b>	8
<b>III.2 Fisiografía</b>	8-9
<b>III.3 Clima</b>	12
<b>III.4 Oceanografía</b>	12-14
<b>IV. METODO</b>	15
<b>IV.1 Procedimientos de Campo</b>	15
<b>IV.2 Procedimientos de Laboratorio</b>	15-16
<b>IV.3 Procedimientos de Gabinete</b>	16-17
<b>V. RESULTADOS</b>	18-23
<b>V.1 Listas de caracteres y estados de caracteres y descripciones de las especies de <i>Chlorophyta</i></b>	24-63
<b>V.2 Listas de caracteres y estados de caracteres y descripciones de las especies de <i>Phaeophyta</i></b>	64-133

**VI. DISCUSION**

134-135

**VII. BIBLIOGRAFIA**

136-140

## I. INTRODUCCION

El programa Flora Ficológica de México que se desarrolla en el Laboratorio de Ficológia y en el Herbario de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M., es un proyecto de investigación que plantea diferentes concepciones y estrategias para la integración de una flora ficológica a nivel nacional, que pretende integrar el primer panorama general que se tiene de éste recurso, así como conocer la dinámica de las poblaciones algales tanto espacial como temporalmente (González-González, 1992a).

El conjunto de plantas que crecen en una región constituyen una flora. Una flora es la coexistencia espacio-temporal de diferentes entidades algales o un conjunto eventual de registros (González-González, 1992a).

El conocimiento de la flora es un proceso de reconstrucción permanente de acuerdo a la concepción epistemológica y a la propuesta teórico metodológica de integración taxonómica, ecológica y biogeográfica del trabajo florístico y que en conjunto se llama Flora Dinámica (González-González, 1992a).

Una Flora también puede estar formada por un inventario de plantas de un área definida. El inventario generalmente está validado o respaldado por las citas de especímenes de Herbario y de localidades o estaciones donde se sabe que cada elemento ha ocurrido.

Las entidades que conforman una flora son fuente del conocimiento y son, por lo tanto un recurso que es susceptible o no de ser conocido y susceptible o no de ser explotado racionalmente (González-González, 1992a).

Los estudios florísticos son estudios taxonómicos, ecológicos o biogeográficos de una flora o de una gran sección de una flora de un área determinada. Pueden variar en extensión, desde una lista compilada de plantas de un área pequeña hasta un análisis biosistemático o taxonómico de los componentes de una flora de un continente. Las listas compilatorias pueden ser de 2 tipos:

- aquellas que están basadas en estimaciones existentes derivadas de la literatura
- aquellas que están basadas en especímenes de Herbario, pero sin el apoyo de la literatura siendo material para estudio crítico por el compilador de la lista.

Otro tipo de estudios florísticos son los trabajos de campo y de Herbario.

Una vez que las plantas han sido identificadas y colocadas en categorías determinadas y decidido los nombres de los taxa, existe la tarea de preparación de las descripciones adecuadas de cada taxón nomenclatural. Las descripciones deben de prepararse con todo cuidado. La información debe obtenerse de características detalladas y de los estados de dichas características en los individuos que forman las poblaciones y todas las mediciones deben hacerse con precisión considerando el suficiente número de individuos involucrados para asegurar los rangos completos de las variaciones dimensionales

de todas las estructuras.

Cuando ha sido considerada la cuestión morfométrica, nomenclatural y taxonómica se anotan todos los datos de los especímenes reunidos en un listado para su posterior estudio y registro.

Otros estudios florísticos son las monografías las cuales son revisiones proyectadas. Una monografía consiste en el trabajo de completar una estimación en un tiempo de una familia, tribu o género. La materia usual de una monografía es el género o la familia. La investigación en la cual está basada la monografía generalmente estima todos los elementos del grupo en cuestión, esto es; todas las especies del género o todos los géneros y especies de una familia.

Una monografía generalmente es mundial en su extensión y aplicación y no se limita a los elementos representativos de un área geográfica, además revisa y evalúa todos los tratamientos taxonómicos que se han hecho del taxón. Debe estar fundamentada en lo posible en un conocimiento extensivo de campo en lo que a las plantas se refiere, tales como el comportamiento en cultivo, y el estudio de las colecciones de grandes herbarios y del ambiente o del área en cuestión.

Otro tipo de estudios florísticos son las revisiones taxonómicas que difieren de las monografías en su grado de alcance y totalidad. Una revisión taxonómica frecuentemente sólo estima una sección del género o para los elementos restringidos a un continente o a un área geográfica más pequeña. Muchas revisiones no ponen atención a revisar trabajos previos sobre el taxón o para tener conocimiento de las ciencias interrelacionadas de la Citotaxonomía, Genética, Ecología, etc. No es común para las revisiones estar basadas solamente en estudios de Herbario y pueden ser, por lo tanto, provisionales e introductorias.

Por otro lado, los caracteres de un organismo son todos los rasgos o atributos poseídos por el organismo, los cuales pueden ser comparados, medidos, contados o descritos. De lo anterior, está claro que las diferencias, similitudes y discontinuidades entre las plantas o taxa están reflejadas en sus caracteres y en los estados de dichos caracteres. Los caracteres de un taxón son determinados por la observación y análisis de muestras de individuos y registro de dichas observaciones o por conducción controlada en experimentos.

De esta forma la Taxonomía Vegetal utiliza caracteres anatómicos y morfológicos para los propósitos de clasificación. El estudio de los caracteres tiene muchos usos:

- proveen información para la construcción de sistemas taxonómicos.
- proveen información para la construcción de claves de identificación.

Algunos términos numéricos o descriptivos deben ocurrir con el carácter para implicar el estado de carácter. Cuando los caracteres son utilizados en la descripción, delimitación o identificación se dice que son caracteres diagnósticos o caracteres clave.

Los caracteres de naturaleza constante, los cuales son utilizados para ayudar a definir el grupo son referidos como caracteres sintéticos.

Los caracteres cuantitativos son aquellos rasgos que pueden ser medidos o contados mientras que los caracteres cualitativos no.

## **L1 Flora Típica**

La Flora típica es la flora de un ambiente (González-González, 1992a).

El medio ambiente de un alga es un conjunto de condiciones tan inherentes a ella como lo son su forma, su tamaño, etc. Esto explica cuando menos, en parte su alterada y variada presencia-ausencia; es decir, su manifestación o potencialidad en una localidad o región. Una flora típica es un patrón de diversidad característico de un ambiente; es la expresión manifiesta de las diferentes capacidades y posibilidades de las especies, en determinadas condiciones.

La flora típica es la flora manifiesta en un ambiente de una región y posibilita hacer predicciones con base en el establecimiento y construcción de patrones, la presencia y proporción de especies y asociaciones en relación con la coincidencia de ciertos valores o gradientes de factores mesológicos (González-González, 1992a).

A través de la flora típica se tiene la información acerca de qué especies pueden manifestarse y los ambientes en que de hecho se manifiestan, pero la explicación de porqué pueden manifestarse en los lugares y ambientes donde lo hacen corresponde a estudios florísticos de mayor extensión.

El conocimiento de la composición florística (flora típica) y de cada conjunto de condiciones (**ambiente**), permite no solo la descripción y el entendimiento de las interacciones particulares y globales de la dinámica poblacional como un evento de diversidad sino que también se incrementa la posibilidad de hacer predicciones más precisas, por la cantidad de información que trae detrás de sí el listado de especies que tipifica un cierto conjunto de condiciones y características del ambiente (González-González, 1992a).

## **L2 Flora Tradicional-Flora Dinámica**

Ya se mencionó con anterioridad que una flora algal es la coexistencia espacio-temporal de diferentes entidades biológicas o un conjunto más o menos eventual de registros. La flora es un proceso de reconstrucción permanente, es decir, los estudios florísticos no deben darse por acabados porque las floras ficológicas son eventos de diversidad, históricos y dinámicos; es decir, son procesos alterados por una infinidad de procesos bióticos y abióticos (González-González, 1992a).

En una flora se van sucediendo una serie de acontecimientos y van cambiando las relaciones entre los diversos elementos florísticos (individuos, organismos, poblaciones y especies) que la componen, por la interacción de sus características inherentes (capacidad intrínseca de manifestación) y las características del medio (factores extrínsecos).

A los ojos del observador la flora se presenta como un incidente discreto, ubicado espacio-temporalmente, a partir del cual se pueden hacer descripciones y análisis objetivos de los hechos y fenómenos que se observan y ofrecer interpretaciones de sus relaciones de causas y efectos; la realidad es que la flora como cualquier evento de diversidad tiene una tendencia inercial de desarrollo, producto de su historia, y una existencia en movimiento permanente en la cual inciden múltiples elementos de alteración, en el que el observador es sin duda alguna, uno de estos elementos.

La concepción de Flora Dinámica, es por lo tanto, una aproximación que reconoce y parte del hecho de que la composición florística de los cuerpos de agua, suelo, costas, etc., varía notablemente en tiempo (no solo estacionalmente sino en unidades mayores y menores a los ciclos de estacionalidad anual) y espacio.

Aún en una misma región, la manifestación de la flora no es homogénea ni continua, las especies se manifiestan de manera diferencial según la continuidad o discontinuidad de los valores y combinaciones de los factores mesológicos y sus propias tolerancias a los cambios que se dan en el medio ambiente (González-González, 1992a).

Toda heterogeneidad o discontinuidad de una región se explica y es explicada por la heterogeneidad de dicha región y muestra tanto el cambio de combinaciones de gradientes mesológicos de lugar en lugar y/o de tiempo en tiempo, como la capacidad diferencial de las especies para responder a dichos cambios de valores y combinaciones (González-González, 1992a).

Por todo lo anterior, los estudio florísticos o de inventario de especies son de gran importancia debido a que sus propósitos están encaminados al estudio del estado de conocimiento sobre algas en diferentes localidades costeras de territorio nacional, es por ello que se desarrolló el presente trabajo de tesis con la intención de recopilar información bibliográfica y de campo, con el propósito y la finalidad de facilitar la determinación de las especies y la elaboración de las descripciones de los especímenes y sus íconos de acuerdo a los siguientes **objetivos**:

- Elaborar el inventario ficoflorístico de Bahía Chahue, Huatulco, Oaxaca.
- Construir las listas patrón de caracteres y estados de caracteres de los especímenes correspondientes a las especies de las Divisiones Chlorophyta y Phaeophyta.
- Efectuar las descripciones de los especímenes correspondientes a las especies de las Divisiones Chlorophyta y Phaeophyta.
- Contribuir al conocimiento e inventario de los recursos ficológicos del litoral del estado de Oaxaca.

## II ANTECEDENTES

### II.1 Antecedentes generales de Estudios Ficológicos en México.

En México han sido pocos los estudios florísticos. Han habido varios procedimientos empleados para la elaboración de floras nacionales; que se pueden aglutinar en dos tendencias generales:

- en la primera se van acumulando, con base en el trabajo de los especialistas, la información y las listas particulares a lo largo de muchos años como por ejemplo: E.U.A., Francia, India y Brasil,
- en la segunda se diseñan proyectos globales, con los que se trabaja intensivamente, y grupo por grupo, el inventario algal, obteniéndose las listas florísticas en un plazo definido y relativamente corto. Los ejemplos más notables de esta segunda tendencia son: Inglaterra, Checoslovaquia, la CEI (ex U.R.S.S) y Polonia. Por lo tanto, en estos países se tiene una amplia tradición ficológica, y aún así permanentemente hay que actualizar los inventarios debido a que la flora es un proceso alterado que requiere explicarse y reconstruirse permanentemente.

Muchas especies de algas se utilizan y se han utilizado directamente en la alimentación. Su producción a nivel mundial en forma natural o a partir de cultivos controlados es actualmente importante en países asiáticos como: Japón, Corea, China, India y en los Archipiélagos Malayos y Filipinos. En los países occidentales prácticamente no existe este hábito, sólo en algunos lugares americanos como Perú y México.

En México, desde la época prehispánica, los antiguos mexicanos consumían el tecuitlatl y el cocolín o amoxtli o gelatina de agua, las cuales eran masas densas de cianofitas.

Otros estudios derivan en la extracción de ficocoloides que son componentes primarios de las paredes celulares de algas rojas y pardas; y los cuales de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas son de 3 tipos: alginatos, carragenanos y agares. Estos componentes se usan en una gran variedad de productos, en la industria alimenticia en la elaboración de malteadas y quesos; como estabilizadores en helados, en la fabricación de tintas; jabones; películas fotográficas, pinturas, barnices e insecticidas y en preparaciones farmacéuticas como medicamentos, cápsulas y tabletas, pomadas, lápices labiales, y como un clarificador en la fabricación de la cerveza.

Los ficocoloides se producen en varios países como: Sudáfrica, Australia, Nueva Zelanda, E.U.A, Chile y CEI. México explota cantidades relativamente pequeñas de rodofitas y feofitas que contienen ficocoloides y las exporta a otros países que realizan el proceso de industrialización.

## II.2 Tradición en Ficología en México.

Los antecedentes se inician a partir de 1846, año en que Friederick M. Liebmann de la Universidad de Copenhague, en Suecia, visitó las costas mexicanas y colectó material que sirvió de base para el trabajo de J.A. Agardh en 1847 sobre algas de México (González-González, 1987).

En este siglo se mencionan los estudios realizados en la década de los 20s por Setchell y Gardner sobre las Chlorophyta del Pacífico Norteamericano y los de Taylor en 1945 resultado de una expedición de la Fundación Hallan Hancock a las Islas Galápagos en la que se visitaron varias localidades mexicanas; la serie de E. Yale Dawson (1949, 1950, 1953a, 1953b, 1954, 1960a, 1960b, 1961a, 1961b, 1962 y 1963 sobre el Pacífico americano y los de Hollenberg (1969, 1971) y Hollenberg y Dawson (1961) sobre Rodophyta y Phaeophyta del Pacífico americano en los que se incluye información sobre especies del Estado de Oaxaca. también se menciona el ligero auge de investigadores mexicanos en la década de los 30s en que destacan los trabajos de la Dra. Sámano Bishop y el Dr. Sokoloff sobre algas de aguas continentales.

En las décadas de los 40s y 50s sobresalen los trabajos de E. Yale Dawson de las costas del Pacífico y por otro lado; los estudios de fitoplancton del Dr. Osorio Tafall. A partir de la segunda mitad de este siglo se inician los listados florísticos de las algas marinas de algunas zonas de las costas mexicanas por investigadores nacionales. Este período inicia con las publicaciones de Laura Huerta Múzquiz y Jorge Tirado L. en 1970 sobre la región del Golfo de Tehuantepec, donde incluyen 19 localidades.

A partir de 1970 es cuando se realizan estudios continuos sobre distintas localidades del litoral oaxaqueño como parte del proyecto general "Macroalgas del Pacífico Tropical Mexicano" (González-González, 1992a y 1992b) del Laboratorio de Ficología y Herbario de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M.

Posteriormente, se destacan para el estado de Oaxaca los trabajos de Huerta (1978), Chávez (1980), Hurtado (1985), Ortega *et al* (1986), Flores Maldonado (1986), León-Tejera (1986), Rodríguez-Vargas (1989), León-Tejera *et al* (1993) y finalmente, el trabajo de León-Tejera y González-González (en rev.).

## II.3 Tipo y Orientación de los Trabajos Realizados.

Hasta la fecha se tiene un registro de 32 investigadores que han trabajado parcial o totalmente la región del PTM; de éstos, 21 son nacionales y 11 son extranjeros.

Para los primeros se refiere una cifra de 28 obras publicadas (de las cuales 15 son tesis a nivel Licenciatura o Posgrado), mientras que para los segundos el número total de obras publicadas asciende a 47.

En general, se han producido 75 trabajos en las costas del PTM que difieren en el nivel de aproximación

e intención dependiendo del criterio e interés de los autores. De ellos, 48 son básicamente trabajos florísticos, generalmente locales y prospectivos, 9 son taxonómicos y 15 son monográficos en donde reportan o dan información de registros de especies para uno o más de los 7 estados de este litoral, esto es: Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. En varias de estas obras publicadas, los listados florísticos tienen observaciones ecológicas o algunas consideraciones respecto de las condiciones medioambientales en que se encontraban las algas al momento de ser colectadas (Dawson 1949a, 1954a, 1959; Chávez, 1972; Hollenberg, 1969; Huerta, 1978; Huerta y Garza, 1975; Huerta y Tirado, 1970; Silva, 1979; Pedroche y González-González, 1981a; Dreckmann *et al*, 1990; Senties *et al*, 1990) pero el enfoque ecológico no ha sido predominante en los trabajos ficoflorísticos de esta región del PTM.

La situación particular para el Estado de Oaxaca es la siguiente:

Considerando la información contenida en el trabajo de Macroalgas de Oaxaca (León-Tejera y González-González, 1993) se tiene que las macroalgas marinas del Estado han sido estudiadas a partir de 1847 por 13 investigadores. En 30 trabajos se reportan 166 especies colectadas en 21 localidades, quedando aún franjas considerables de litoral por estudiarse.

El conocimiento que se tiene es incompleto y en algunas localidades es casi inexistente, ya que 112 spp (67.5%) sólo se reportan para una sola localidad y un 30% de las localidades cuenta con menos de 4 spp reportadas. Las localidades con mayor número de especies fueron: Barra Santa Elena (48 spp.), Bahía Santa Cruz Huatulco (42 spp.), Salina Cruz (39 spp.) y Bahía Tangolunda (31 spp.). Las especies más ampliamente distribuidas son las Chlorophyta *Enteromorpha lingulata* J. Agardh, *Ulva lactuca* Linnaeus y *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing reportadas para 9, 7 y 6 localidades respectivamente. Las Rhodophyta *Jania pacifica* Areschoug e *Hypnea pannosa* J. Agardh para 6 localidades y *Dictyota divaricata* Lamouroux para 4 localidades.

El primer antecedente directo de estudios florísticos en la localidad de Bahía Chahué lo constituye el trabajo efectuado por León-Tejera (1996) en el cual se citan por primera vez 18 especies colectadas en el ambiente plataforma.

### **III. AREA DE ESTUDIO**

#### **III.1 Generalidades**

El estado de Oaxaca presenta una extensión litoral de unos 597.51 Km (INEGI, 1991) y junto con los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Chiapas constituyen la región conocida como Pacífico Tropical Mexicano que se caracteriza por sus aspectos oceanográficos, climáticos y geomorfológicos; cuyos límites están comprendidos entre los Estados de Nayarit y Jalisco (Cabo Corrientes) hasta la frontera con Guatemala (de la Lanza Espino y Cáceres Martínez, 1994).

El litoral de Oaxaca se localiza entre los 15° 58' y los 16° 02' 15" de latitud Norte y los 97° 47' 20" y los 94° 03' 30" de longitud Oeste (Ver fig. 1).

e intención dependiendo del criterio e interés de los autores. De ellos, 48 son básicamente trabajos florísticos, generalmente locales y prospectivos, 9 son taxonómicos y 15 son monográficos en donde reportan o dan información de registros de especies para uno o más de los 7 estados de este litoral, esto es: Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. En varias de estas obras publicadas, los listados florísticos tienen observaciones ecológicas o algunas consideraciones respecto de las condiciones medioambientales en que se encontraban las algas al momento de ser colectadas (Dawson 1949a, 1954a, 1959; Chávez, 1972; Hollenberg, 1969; Huerta, 1978; Huerta y Garza, 1975; Huerta y Tirado, 1970; Silva, 1979; Pedroche y González-González, 1981a; Dreckmann *et al*, 1990; Senties *et al*, 1990) pero el enfoque ecológico no ha sido predominante en los trabajos ficoflorísticos de esta región del PTM.

La situación particular para el Estado de Oaxaca es la siguiente:  
Considerando la información contenida en el trabajo de Macroalgas de Oaxaca (León-Tejera y González-González, 1993) se tiene que las macroalgas marinas del Estado han sido estudiadas a partir de 1847 por 13 investigadores. En 30 trabajos se reportan 166 especies colectadas en 21 localidades, quedando aún franjas considerables de litoral por estudiarse.

El conocimiento que se tiene es incompleto y en algunas localidades es casi inexistente, ya que 112 spp (67.5%) sólo se reportan para una sola localidad y un 30% de las localidades cuenta con menos de 4 spp reportadas. Las localidades con mayor número de especies fueron: Barra Santa Elena (48 spp.), Bahía Santa Cruz Huatulco (42 spp.), Salina Cruz (39 spp.) y Bahía Tangolunda (31 spp.). Las especies más ampliamente distribuidas son las Chlorophyta *Enteromorpha lingulata* J. Agardh, *Ulva lactuca* Linnaeus y *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing reportadas para 9, 7 y 6 localidades respectivamente. Las Rhodophyta *Jamia pacifica* Areschoug e *Hypnea pannosa* J. Agardh para 6 localidades y *Dictyota divaricata* Lamouroux para 4 localidades.

El primer antecedente directo de estudios florísticos en la localidad de Bahía Chahué lo constituye el trabajo efectuado por León-Tejera (1996) en el cual se citan por primera vez 18 especies colectadas en el ambiente plataforma.

### **III. AREA DE ESTUDIO**

#### **III.1 Generalidades**

El estado de Oaxaca presenta una extensión litoral de unos 597.51 Km (INEGI, 1991) y junto con los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Chiapas constituyen la región conocida como Pacífico Tropical Mexicano que se caracteriza por sus aspectos oceanográficos, climáticos y geomorfológicos; cuyos límites están comprendidos entre los Estados de Nayarit y Jalisco (Cabo Corrientes) hasta la frontera con Guatemala (de la Lanza Espino y Cáceres Martínez, 1994).

El litoral de Oaxaca se localiza entre los 15° 58' y los 16° 02' 15" de latitud Norte y los 97° 47' 20" y los 94° 03' 30" de longitud Oeste (Ver fig. 1).

Huatulco se ubica en el estado de Oaxaca y comprende una faja de litoral rocoso de 35 Km. de longitud por 7 Km de ancho lo que significa un área de 24500 hectáreas de terreno sumamente quebrado y accidentado que se considera como una zona de alto impacto ambiental sujeta a una fuerte perturbación provocada por diversas actividades humanas relacionadas al turismo.(Fonatur, 1981; León-Tejera y González-González, 1993).

Se localiza entre los paralelos 15° 35' 00" y 15° 45' 00" de latitud norte y entre los meridianos 96° 00' y 96° 15' que están al oeste de Greenwich (fig. 1).

Huatulco limita al Norte con la Carretera Costera 200 que va de Pochutla a Salina Cruz, al Sur con el litoral del Océano Pacífico, al Este con el Río Copalita y al Oeste con los Bajos de Coyula. Se ubica a 120 Km. de Puerto Escondido y a 40 Km. de Pochutla en el municipio que lleva el mismo nombre. Comprende el desarrollo de 11 bahías naturales, las cuales son de Este a Oeste: Conejos, Tangolunda, Chahué, Santa Cruz, La Entrega, Maguey, Organo, Cacaluta, Chachacual, San Agustín y Carrizalillo (Fonatur, 1981).

Chahué se localiza sobre los 15° 45' 30" de latitud norte y a los 95° 07' 07" de longitud oeste (INEGI, 1976) (fig. 2).

### III.2 Fisiografía

Chahué es una bahía cerrada y protegida por dos puntas rocosas que presenta en la parte central una plataforma de roca granítica de escasa elevación (50-60 cm). Está integrada por 3 playas: El Tejón, La Esperanza y Chahué. (Fonatur, 1981). Chahué es la más extensa con 565 m. de longitud, 60 m. de ancho y un área de 33900 m<sup>2</sup>.

Limita al Norte con la Carretera Costera 200 en el tramo Pochutla-Salina Cruz, al Sur con el litoral del Océano Pacífico, al Este con Bahía Tangolunda y al Oeste con Bahía Santa Cruz.

Presenta una orientación Sureste con respecto a mar abierto.

La fisiografía de la bahía es accidentada y la pendiente es fuerte (de 10 a 15%). La arena es de grano medio a grueso y de color ocre.

Todo el litoral del Pacífico Sur está considerado como litoral de emersión que está sujeto a colisión continua y es parte de la Unidad Morfotectónica VIII que comprende la línea de costa desde Puerto Vallarta, Jalisco hasta Salina Cruz, Oaxaca (Carranza-Edwards *et al.*, 1975). En general, la Sierra Madre del Sur es una de las grandes Unidades Morfoestructurales que forman la zona montañosa de la costa SW y S de la República Mexicana.

Referente a todo el litoral de esta Sierra, está sujeto a levantamientos diferenciales provocados por la subducción de la Placa Cocos que fallada se subdivide en microplacas continentales llamadas: Tamayo, Siqueiros, Clipperton, Orozco y Rivera (Carranza-Edwards *et al.*, 1975). La subducción de estas placas

por debajo de la Placa Americana provoca que todo el litoral experimente levantamientos con diferente ritmo y velocidad por lo que localmente existen hundimientos (Fonatur, 1984).

Huatulco es considerado como una zona de alto riesgo sísmico. Las magnitudes de los movimientos telúricos son de 5 a 7° en la escala de Richter, localizándose sus focos por arriba de los 60 m. de profundidad. En 1978 ocurrió un terremoto de 7.5° con epicentro localizado entre los 15°81' de Latitud Norte y 96° 81' de Longitud Oeste; es decir, entre las localidades de Puerto Escondido y Puerto Angel (Fonatur,1984).

### **III.3 Clima**

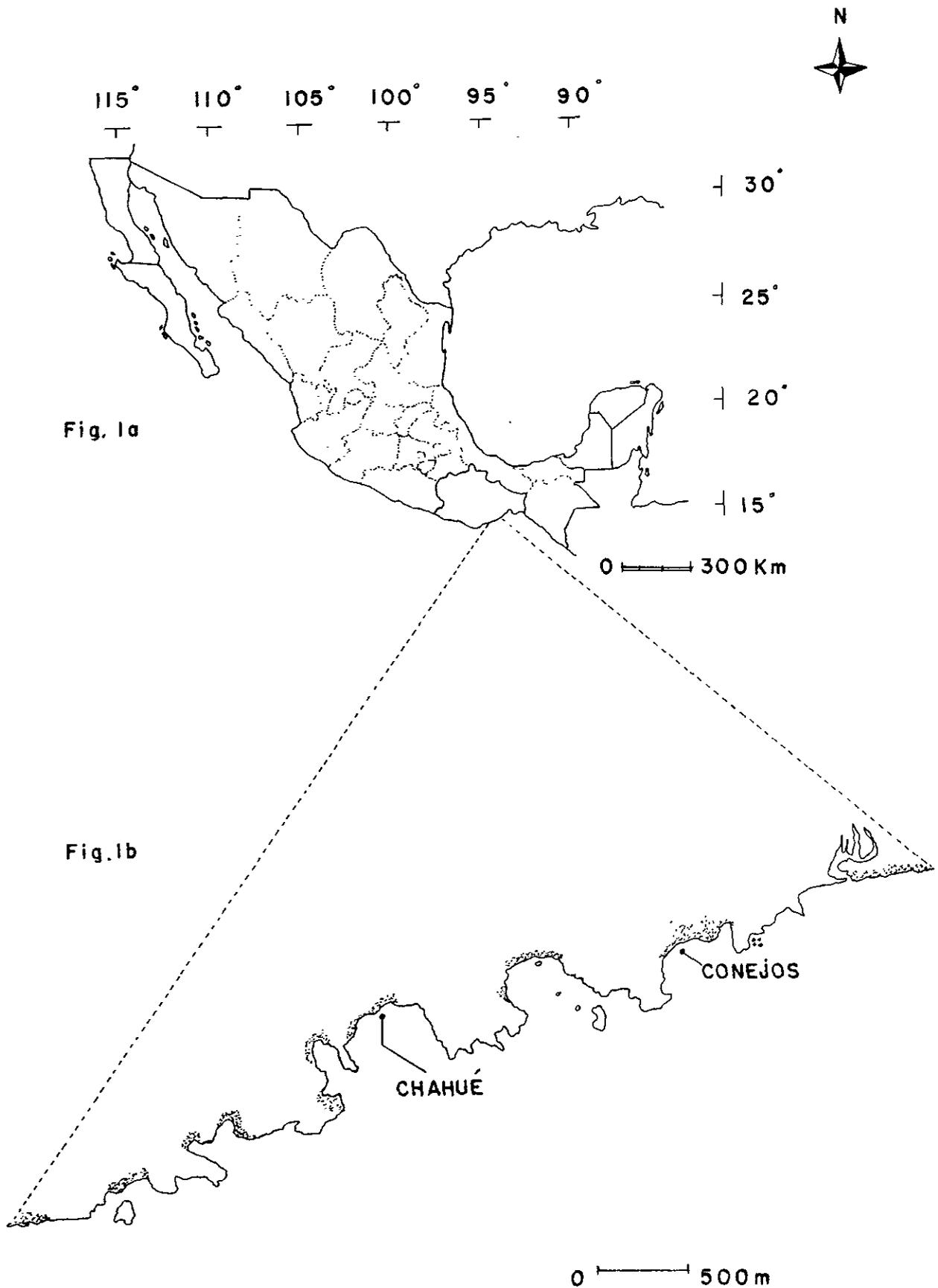
El clima es del tipo Aw que corresponde al cálido subhúmedo con lluvias en Verano de acuerdo al sistema de Köpen, modificado para México por García (1973).

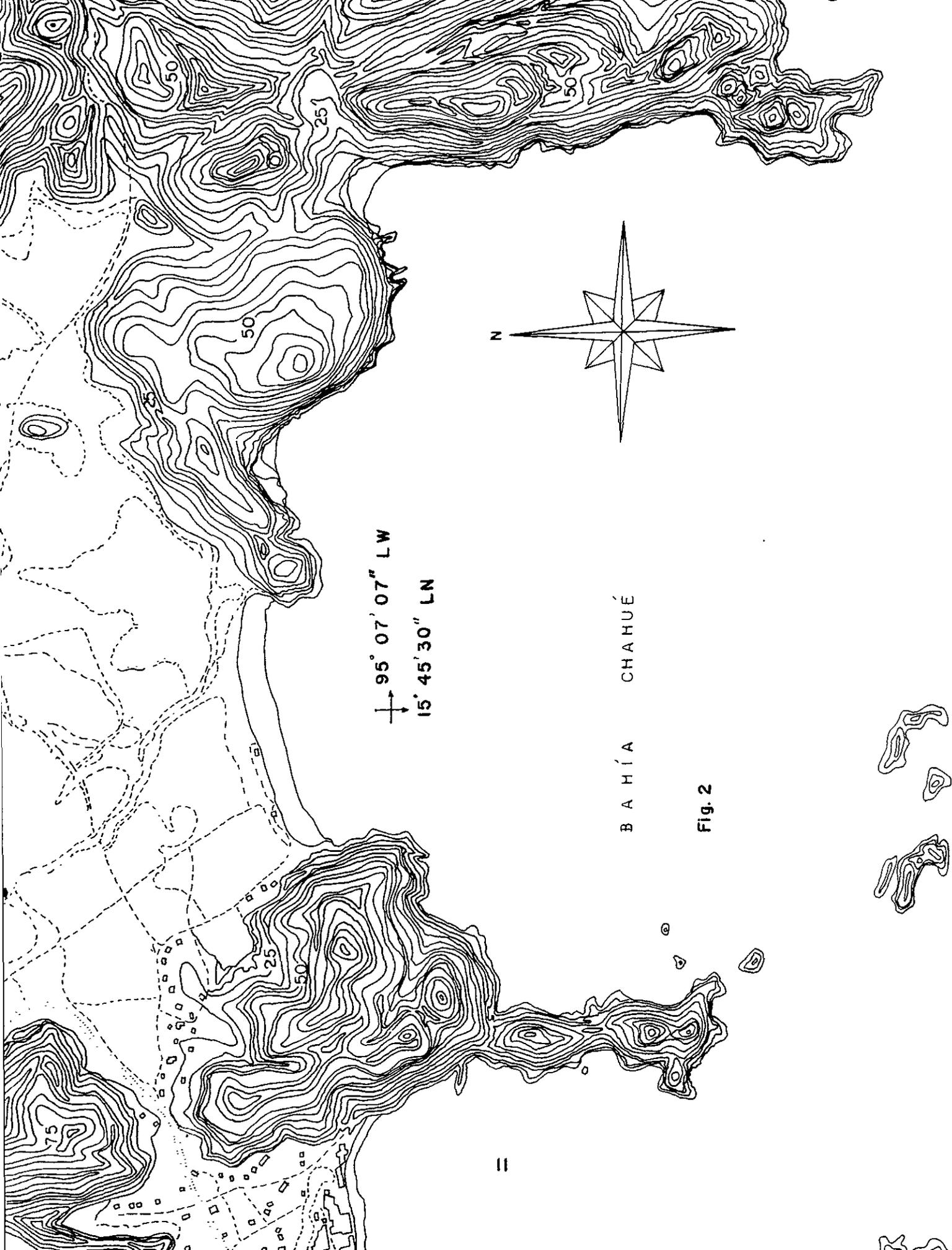
La temperatura media es de 27.6° C presentándose la máxima variación en Enero con 25.6° C, y en Mayo con 29.8° C (Fonatur, 1981).

La precipitación es de 1087 mm. siendo la mínima en Abril (2.4 mm.) y la máxima en Junio (276.7 mm.) de acuerdo al período de lluvias que se presenta de Mayo a Octubre (Fonatur, 1981).

El mes de mayor evaporación corresponde al de Junio con 70%, siendo el mínimo anual promedio de 66.7%. (Fonatur, 1981).

Fig. 1





$\uparrow$   $95^{\circ} 07' 07''$  LW  
 $\rightarrow$   $15^{\circ} 45' 30''$  LN

B A H Í A    C H A H U É

Fig. 2

La radiación solar promedio se presenta con mayor intensidad durante primavera con 525 ly/día siendo los valores máximos en Diciembre y Enero con 400 ly/día y los mínimos de 300 ly/día (Galindo y Chávez, 1977), donde 1 ly= langley= constante solar= 1.94cal/gr/cm<sup>2</sup>/min (tabla 1 y 2).

Los vientos dominantes durante Primavera y Verano son los del Sur con algunas variaciones al Noreste en Marzo y al Noroeste en Abril y Diciembre; vientos que son conocidos como Tehuantepecanos. Su velocidad promedio oscila entre 5.5 a 7.9 m./seg. todo el año (Fonatur, 1981).

Localidad/Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Huatulco, Oax.	400	450	500	525	525	525	500	500	475	450	475	400
Cancún, Q. Roo	375	450	475	525	525	525	525	500	475	450	400	375
Acapulco, Gro.	450	500	525	525	550	550	525	500	475	475	475	450

Tabla 1. Radiación solar media (cal/cm<sup>2</sup>/día) por mes, en diferentes localidades de la costa de México. Tomado de Galindo y Chávez (1977).

Estación	Huatulco	Cancún	Acapulco
Primavera	525	500	525
Verano	500	525	525
Otoño	500	525	525
Invierno	400	400	475

Tabla 2. Radiación solar media ( $\text{cal/cm}^2/\text{día}$ ) por estación del año. Tomado de Galindo y Chávez (1977).

### III.4 Oceanografía

El patrón general de mareas para el litoral oaxaqueño es mixto semidiurno o bimodal, con dos pleamares y dos bajamares diarias como sucede en todo el PTM con rangos variables de altura (Ayala y Pacheco, 1991, *fide in* De la Lanza y Cáceres, 1994). Las olas son de extensión variable teniendo de 1.5 a 2 m. de amplitud. La profundidad es considerable (hasta 20 m.) llegando a presentarse corrientes submarinas (Fonatur, 1981).

En general, la costa pacífica está influenciada por dos sistemas de corrientes: la Corriente de California y la Corriente Costanera de Costa Rica (Hubbs y Roden, 1964; Wyrcki, 1965). La Corriente Costanera deriva de la Contracorriente ecuatorial. El eje de esta corriente defleca hacia el Suroeste durante el mes de Mayo pasando por el Golfo de Tehuantepec (Wyrcki, 1965 *fide in* De la Lanza y Cáceres, 1994).

El promedio anual de la temperatura del agua de mar en su superficie es de 26.4° C, siendo la mínima de 22.4° C en Diciembre y 29° C en el mes de Agosto (Fonatur, 1981).

## **IV METODO**

### **IV.1 Procedimientos de Campo.**

En la salida al campo del 21 de Abril de 1993 se consideraron condiciones de clima como nubosidad, temperatura del aire y estado del mar. Se hizo una descripción del ambiente general de Plataforma Rocosa. La colecta fué por zonas y se anotaron las condiciones en que fueron colectadas las muestras mencionándose los géneros y algas asociadas o acompañantes.

Durante el muestreo los ejemplares, al ser colectados; se colocaron dentro de bolsas de plástico a las que se les retiró el exceso de agua marina y se colocaron a la sombra para su posterior análisis indicando en sus etiquetas: localidad, fecha de colecta, número de colecta de la muestra en el campo, ambiente y colectores. En general se obtuvieron 9 muestras en el ambiente plataforma.

### **IV.2 Procedimientos de laboratorio.**

Adicionalmente se investigó en la Sección Ficológica del Herbario de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M. que ya se habían llevado dos muestreos previos al efectuado en 1993; es decir, uno en 1982 y otro en 1991 en los cuales se obtuvieron 49 y 12 muestras, respectivamente. Todos los especímenes contenidos en las 70 muestras obtenidas a partir de los 3 muestreos se preservaron en formol al 4% glicerinado y neutralizado. Las muestras se marcaron con etiqueta interna de papel albanene grueso con la siguiente información: número de colecta en el campo (numanterio), localidad, fecha de colecta y colectores.

También se marcaron con etiquetas externas autoadheribles con la siguiente información: localidad, fecha de colecta y número PTM o número que la muestra tiene en la colección correspondiente al Pacífico Tropical Mexicano. A todas las muestras se les colocó una etiqueta autoadherible en la tapa donde se marcó el número PTM. Toda la información contenida en ellas se anotó en una libreta de registro.

Posteriormente se hizo una revisión general para tener una situación global de cuántos géneros estaban representados en cada una de las muestras. Durante esta revisión se generó información cuyo contenido se vació a unos formatos (clave autor) que indican el número de muestra, el ambiente general, el microambiente y los géneros involucrados, de tal forma que se obtuvo un listado de 40 ejemplares correspondientes a 40 especies de las cuatro divisiones de algas.

A partir de la revisión general de las muestras se elaboraron 386 preparaciones semipermanentes de los hábitos de los especímenes y de los cortes transversales hechos en los diferentes individuos a distintos niveles (basal, medio y superior). En ellas se hicieron las medidas con el ocular micrométrico para posteriormente hacer la transformación a micras utilizando una tabla de conversiones donde se observan los valores equivalentes de la regla del ocular con los valores en micras dados para los diferentes objetivos del microscopio (10X,

40X y 100X).

La información generada a partir de las preparaciones se anotó en la libreta de registro en la que se indicaron: numanterio, num PTM, localidad, fecha de colecta, género, especie, estructura, sitio de corte, tipo de corte, técnica, fecha de preparación y preparador.

Posteriormente fueron incorporadas y depositadas en la colección de preparaciones de la Sección Ficológica. Los medios de montaje utilizados para su elaboración fueron gelatina marina, miel Karo al 75% y en algunos casos gelatina glicerinada con cristal violeta.

#### **IV.3 Procedimientos de Gabinete.**

Inicialmente se efectuó la búsqueda de información de campo para las colectas a Bahía Chahué en 1982 y en 1991, en el archivo Salidas que existe en la Sección Ficológica, encontrando que las muestras colectadas en estos años ya existían físicamente como parte de la colección de muestras en líquido antes de iniciar este trabajo. La información recuperada fué la siguiente:

El 27 y 28 de Junio de 1982 se colectaron 49 muestras: 25 en el ambiente general punta rocosa (lado Este), 12 en la punta rocosa (lado Oeste) y 12 en la Plataforma rocosa.

En la Punta rocosa Este se colectó por franjas: inferior, media y superior. En la Punta rocosa Oeste también se colectó por franjas, se hizo una breve descripción del ambiente general y se consideraron sus dimensiones. Se elaboró un croquis de la localidad y otro de una pocita que se localizó sobre la punta rocosa. Se consideraron las dimensiones de la misma. En el croquis se indicaron los puntos donde fueron colectadas las muestras y sus respectivos números de colecta en el campo (numanterio).

En la Plataforma la colecta fué de tipo puntual; sin considerar especies dominantes. Se hizo una descripción para el ambiente general de Plataforma y se consideraron sus dimensiones y algunos detalles de microtopografía como grietas, protuberancias, canales de corriente y pocitas. Se elaboró un croquis de la pequeña plataforma rodeada de arena y en él se indicaron los puntos donde fueron colectadas las muestras y sus respectivos números de colecta en el campo.

Los procedimientos efectuados el 18 de Marzo de 1991 fueron los siguientes: Se hizo una descripción del ambiente general considerando sus dimensiones y algunos parámetros como: temperatura del agua, temperatura del aire, salinidad, conductancia (medida con el oxímetro) y oxígeno disuelto en el agua de mar. La colecta fué por zonas y se obtuvieron 12 muestras. Todo lo anterior en lo que se refiere a la recuperación y obtención de información.

Posteriormente se hizo una revisión bibliográfica de 32 referencias existentes en la Sección Ficológica con la finalidad de saber el estado de conocimiento que se tiene en el Estado de Oaxaca en lo que a ficoflora se refiere.

Nuevamente se utilizaron las referencias bibliográficas para poder elaborar las listas de caracteres y

estados de caracteres de las especies de los géneros involucrados consultándose de 2-3 referencias para cada uno de ellos con la finalidad de normalizar los criterios de los diferentes autores debido a que se ha dado diferente peso o valor a los caracteres que son considerados y utilizados para hacer las determinaciones y las descripciones. Con estas listas se hicieron los estudios morfométricos de los especímenes correspondientes a las especies de las Divisiones Chlorophyta y Phaeophyta.

En estas listas se indicó el número de la referencia consultada entre paréntesis y después de dos puntos: el número de la página donde se cita el caracter o su respectivo estado. Cuando los caracteres o el estado de los caracteres no estaban contemplados en las referencias entonces se marcaron con un asterisco entre paréntesis.

La información obtenida de las listas se consideró y vació en unos formatos en los que se indicó el número de muestra, el género involucrado, número de preparación y nivel de corte así como los valores de los caracteres cuantificables o medibles como: longitud, grosor y diámetro de las células, longitud del talo y diámetro de la planta. Para la toma de medidas se requirió el uso de un microscopio óptico Iroscope, un ocular micrométrico Reichert y un microscopio estereoscópico Carl Zeiss. A su vez, la información de estos formatos se vació en tablas de confrontación en las que se condensó la información de los anteriores, y en ellos se indicó el género en cuestión, las diferentes muestras que contienen al género y a los individuos de cada una de las muestras en los cuales se efectuaron las medidas requeridas de acuerdo a las listas patrón de caracteres y estados de caracteres.

Esta información se confrontó con la contenida en las referencias y de esta forma se hicieron las determinaciones específicas de los géneros y las descripciones e íconos de los especímenes correspondientes a las especies de Chlorophyta y Phaeophyta.

Toda la información recuperada y obtenida se capturó en el procesador de textos PC Write y el diseño final se trabajó en Word Perfect.

## V. RESULTADOS

Se presentan la lista sistemática de especies, una tabla de distribución por fecha de colecta, una tabla de distribución de las mismas por tipos de ambientes y las listas de caracteres y estados de caracteres y descripciones de las especies de Chlorophyta; así como también las listas de caracteres y estados de caracteres y descripciones de las especies de Phaeophyta.

### Lista Sistemática de Especies.

#### División Cyanophyta

Clase Cyanophyceae

##### Familia Chroococcaceae

*Anacystis aeruginosa* Drouet y Daily

*Dermocarpa solitaria* Collins y Harvey

*Gloeocapsa crepidinium* (Rabenhorst) Thuret

##### Familia Oscillatoriaceae

*Lyngbya confervoides* C. Agardh

*Xenococcus schousboei* Thuret

##### Familia Nostocaceae

*Calothrix crustacea* Thuret

#### División Chlorophyta

Clase Chlorophyceae

##### Familia Cladophoraceae

*Cladophora microcladioides* Collins

*Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing

*Rhizoclonium riparium* (Roth) Harvey var. *implexum* (Dillwyn) Rosenvinge

##### Familia Ulvaceae

*Enteromorpha flexuosa* (Roth) J. Agardh

*Enteromorpha lingulata* J. Agardh

*Ulva californica* Wille

*Ulva lactuca* Linnaeus

*Ulva lactuca* var. *latissima* (Linnaeus) De Candolle

#### División Phaeophyta

Clase Phaeophyceae

##### Familia Chnoosporaceae

*Chnoospora minima* (Hering) Papenfuss

**Familia Dictyotaceae**

*Dictyota binghamiae* J. Agardh

*Padina vickersiae* Hoyt

*Lobophora variegata* (Lamouroux) Womersley

**Familia Ectocarpaceae**

*Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngbye

*Giffordia mitchellae* (Harvey) Hamel

*Feldmannia irregularis* (Kützing) Hamel

*Hapalospongidion gelatinosum* Saunders

*Hincksia breviarticulata* (J. Agardh) P.C. Silva

**Familia Sargassaceae**

*Sargassum liebmanni* J. Agardh

**Familia Sphacelariaceae**

*Sphacelaria furcigera* Kützing

**División Rhodophyta**

Clase Rhodophyceae

**Familia Erythropeltidaceae**

*Erythrotrichia carnea* (Dillwyn) Lyngbye

**Familia Ceramiaceae**

*Ceramium fimbriatum* Setchell y Gardner

*Ceramium taylori* Dawson

**Familia Corallinaceae**

*Amphiroa mizakiensis* Yendo

*Amphiroa mexicana* Taylor

*Amphiroa brevianiceps* Dawson

*Jania pacifica* Areschoug

**Familia Cryptonemiaceae**

*Grateloupia versicolor* (J. Agardh) J. Agardh

**Familia Gelidiaceae**

*Gelidium pusillum* (Stackhouse) Le Jolis

*Gelidiella hancockii* Dawson

**Familia Hildenbrandiaceae**

*Hildenbrandia prototypus* Nardo

**Familia Phylloporaceae**

*Ahnfeltiopsis gigartinoides* J. Agardh

**Familia Rhodomelaceae**

*Laurencia sinicola* Setchell y Gardner

*Polysiphonia* sp Hollenberg

*Tayloriela dictyurus* (J. Agardh) Kylin

Tabla 3. Distribución de las especies por fecha de colecta.

V= Vegetativo, R= Reproductivo

ESPECIES	Junio 82	Marzo 91	Abril 93
<b>División Cyanophyta</b>			
<i>Anacystis aeruginosa</i>	V		
<i>Calothrix crustacea</i>	V		V
<i>Dermocarpa solitaria</i>			
<i>Gloeocapsa crepidinium</i>	V		
<i>Lyngbya confervoides</i>	V		V
<i>Xenococcus schousboei</i>	V		V
<b>División Chlorophyta</b>			
<i>Cladophora microcladioides</i>	V		V
<i>Chaetomorpha antennina</i>		V	
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	V		V
<i>Enteromorpha lingulata</i>		V	
<i>Rhizoclonium riparium</i> var. <i>implexum</i>	V		
<i>Ulva californica</i>	V		
<i>Ulva lactuca</i>	V	V	
<i>Ulva lactuca</i> var. <i>latissima</i>			V
<b>División Phaeophyta</b>			
<i>Chnoospora minima</i>		V	
<i>Dictyota binghamiae</i>	V		
<i>Ectocarpus siliculosus</i>			R
<i>Felmannia irregularis</i>			R
<i>Giffordia mitchellae</i>		R	
<i>Hapalospongidion gelatinosum</i>	R		R
<i>Hincksia breviarticulata</i>		R	

Tabla 3. (cont.) Distribución de las especies por fecha de colecta.

V= Vegetativo, R= Reproductivo

ESPECIES	Junio 82	Marzo 91	Abril 93
<b>Division Phaeophyta (cont.)</b>			
<i>Lobophora variegata</i>	V	V	
<i>Padina vickersiae</i>	V		V
<i>Sargassum liebmannii</i>	V		V
<i>Sphacelaria furcigera</i>	V		V
<b>División Rhodophyta</b>			
<i>Ahnfeltiopsis gigartinoides</i>	V		
<i>Amphiroa mizakiensis</i>		V	
<i>Amphiroa mexicana</i>	V		
<i>Amphiroa brevianiceps</i>	V		V
<i>Ceramium fimbriatum</i>		V	
<i>Ceramium taylori</i>			V
<i>Erythrotrichia carnea</i>	V		V
<i>Gelidium pusillum</i>	V		R
<i>Gelidiella hancocki</i>	V		
<i>Grateloupia versicolor</i>		V	
<i>Hildenbrandia prototypus</i>	V	V	V
<i>Jamia pacifica</i>	V	R	V
<i>Laurencia sinicola</i>			R
<i>Polysiphonia</i> sp.			V
<i>Tayloriella dictyurus</i>	V	V	V

Tabla 4. Distribución de las especies por tipos de ambientes.

\*= presencia

ESPECIES	Punta Rocosa	Plataforma
<b>División Cyanophyta</b>		
<i>Anacystis aeruginosa</i>	*	
<i>Calothrix crustacea</i>		*
<i>Dermocarpa solitaria</i>		*
<i>Gloeocapsa crepidinium</i>		*
<i>Lyngbya confervoides</i>	*	*
<i>Xenococcus schousboei</i>	*	*
<b>División Chlorophyta</b>		
<i>Cladophora microcladioides</i>	*	*
<i>Chaetomorpha antennina</i>		*
<i>Enteromorpha flexuosa</i>		*
<i>Enteromorpha lingulata</i>		*
<i>Rhizoclonium riparium</i> var. <i>implexum</i>		*
<i>Ulva californica</i>		*
<i>Ulva lactuca</i>	*	*
<i>Ulva lactuca</i> var. <i>latissima</i>		*
<b>División Phaeophyta</b>		
<i>Chnoospora minima</i>		*
<i>Dictyota binghamiae</i>	*	
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	*	*
<i>Felmannia irregularis</i>		*
<i>Giffordia mitchellae</i>		*
<i>Hapalospongidion gelatinosum</i>	*	

Tabla 4. (cont.) Distribución de las especies por tipos de ambientes.

\*= presencia

ESPECIES	Punta Rocosa	Plataforma
<b>Division Phaeophyta (cont.)</b>		
<i>Hinckesia breviararticulata</i>		*
<i>Lobophora variegata</i>	*	*
<i>Padina vickersiae</i>	*	*
<i>Sargassum liebmannii</i>		*
<i>Sphacelaria furcigera</i>	*	*
<b>División Rhodophyta</b>		
<i>Ahnfeltiopsis gigartinoides</i>	*	
<i>Amphiroa mizakiensis</i>		*
<i>Amphiroa mexicana</i>	*	
<i>Amphiroa brevianiceps</i>	*	*
<i>Ceramium fimbriatum</i>		*
<i>Ceramium taylori</i>	*	
<i>Erythrotrichia carnea</i>	*	*
<i>Gelidium pusillum</i>	*	*
<i>Gelidiella hancocki</i>	*	
<i>Grateloupia versicolor</i>		*
<i>Hildenbrandia prototypus</i>		*
<i>Jania pacifica</i>	*	*
<i>Laurencia sinicola</i>		*
<i>Polysiphonia sp.</i>		*
<i>Tayloriella dictyurus</i>		*

**V.1 Lista de caracteres y estados de caracteres utilizados para la descripción de las especies de *Chaetomorpha***

**1. Hábito (1):101, (2):70**

- Filamentos enmarañados (1):101, (2):70
- Filamentos laxamente enmarañados (2):70
- Filamentos delgados y flexibles (1):101, (2):70
- En mechones en forma de cepillo (1):101
- Gregarios (1):101
- Unidos basalmente (1):101

**2. Color del talo (1):101, (2):70, (2):72, (2):73**

- Verde amarillento (1):101, (2):70
- Verde pálido (2):72
- Verde brillante (2):72
- Verde oscuro (2):73
- Verde pasto (1):101
- Iridiscente (1):101
- Verde azulado (1):101

**3. Constitución del talo (1):101**

- Filamentosa (1):101
- Erecta (1):101

**4. Forma de los filamentos (1):101, (2):70, (2):72**

- Rectos (2):72
- Curvados (2):70
- Contortos o enrollados (1):101
- Abruptamente geniculados (1):101

**5. Consistencia de los filamentos (2):70**

- Suave (2):70
- Flexible (2):70
- Tiesa (2):70

**6. Altura del talo (1):101, (2):72**

- Medidas en cm (1):101, (2):72

**7. Diámetro del talo (de toda la planta, en donde cada filamento es un individuo). (2):70**

- Medidas en  $\mu\text{m}$  (2):70

8. Construcción interna de los filamentos (2):70, (2):71  
-Cilíndrica (2):70  
-Ligeramente hueca (2):71
9. Forma de las células de los filamentos (1):101, (2):70, (2):72, (2):74  
-Cilíndricas (1):101  
-Algo constreñidas (1):101  
-Elongadas verticalmente (1):101  
-En forma de barril (1):101  
-Subglobosas (2):72  
-Moniliformes (1):101  
-Submoniliforme (2):74  
-Casi cilíndricas (1):101  
-Huecas (2):70
10. Diámetro de las células de los filamentos (2):70, (2):71  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (2):70, (2):71
11. Longitud de las células de los filamentos (2):70, (2):71  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (2):70, (2):71
12. Relación largo/diámetro de las células de los filamentos (1):101, (\*)  
-Mencionar la relación numérica (1):101, (\*)
13. Paredes celulares (1):101  
-Presentes (1):101  
-Ausentes
14. Aspecto de las paredes celulares laterales (1):103  
-Opacas (1):103
15. Forma de las paredes celulares laterales (1):101  
-Lameladas (1):101
16. Espesor de las paredes celulares laterales (1):101, (2):70  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):101, (2):70
17. Constricciones en las paredes laterales (1):101  
-Presentes (1):101  
-Ausentes

18. Célula basal = base celular = pedúnculo basal (1):101

-Presente (1):101

-Ausente

19. Forma de la célula basal (1):101, (2):71, (2):72

-Discoide (2):71

-Disciforme (1):101

-Subclavada (2):72

-Lobulada (2):72

-Fimbriada (2):72

20. Longitud de la célula basal (1):101

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):101

21. Diámetro de la célula basal (1):101

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):101

22. Relación largo/diámetro de la célula basal (1):101

-Mencionar la relación numérica (1):101

23. Rizoides (1):101

-Presentes (1):101

-Ausentes

24. Origen de los rizoides (1):101

-En el extremo terminal de la célula basal (1):101

25. Ramificación en los rizoides (1):101

-Presente (1):101

-Ausente

26. Septos en los rizoides (1):101

-Presentes (1):101

-Ausentes

27. Cloroplastos (1):101

-Presentes (1):101

28. Forma de los cloroplastos (1):101, (2):72

-Reticulados (1):101

-En forma de disco (2):72

29. Pirenoides (1):101

-Presentes (1):101

-Ausentes

30. Densidad de pirenoides/célula (1):101

-Numerosos (1):101

**Referencias bibliográficas:**

(1) Abbott y Hollenberg, 1976.

(2) Taylor, 1960.

## *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing

lám. 1 y 2

### **Caracteres morfológicos.**

Plantas compuestas de filamentos libres o enmarañados unidos basalmente de color verde brillante y de constitución filamentososa, casi rectos; a veces curvados y flexibles, de 0.8-2.4 cm de altura y de 1.6-5.0 cm de diámetro. La construcción interna de los filamentos es cilíndrica y sus células tienen forma de barril siendo a veces subglobosas en la parte superior. Los rizoides son ramificados dicotómicamente y se originan en el extremo proximal de la célula basal.

### **Caracteres citológicos.**

El diámetro de estas células es 70-240 (350)  $\mu\text{m}$  y la longitud 162.5-750 (850)  $\mu\text{m}$ . La relación largo/diámetro de las células de los filamentos es 1.36-2.5 y las paredes celulares son lameladas, en forma de capas finas. El espesor de estas varía de 10-25 (50)  $\mu\text{m}$ .

Constricciones celulares presentes y algunos de los filamentos con célula basal muy elongada verticalmente.

Los cloroplastos son reticulados, a veces discoides y hay numerosos pirenoides por célula.

### **Caracteres reproductivos.**

No se observaron estructuras reproductoras.

### **Información ecológica.**

PTM 2234 colectada el 27 de Junio de 1982 en plataforma rocosa sobre granos de arena y entremezclada con *Gelidium pusillum* y epifitada por *Erythrotrichia carnea*.

PTM 2257 colectada en la misma fecha en la punta rocosa derecha lado oeste sobre una costrosa rosa, junto a balanos creciendo sobre bivalvos.

### **Consideraciones taxonómicas.**

Taylor (1960) considera a la especie *Chaetomorpha antennina* como sinónimo de *Chaetomorpha media*.

Abbott y Hollenberg (1976); reportan alturas que van de 4-8 (30) cm y en este caso se tienen medidas de 0.8-2.4 cm

Para el caso del diámetro de las células vegetativas los mismos autores reportan medidas que van de 125-400  $\mu\text{m}$  y en este trabajo se tienen valores de 57.7-290  $\mu\text{m}$ . La longitud de estas células no se considera en esta referencia bibliográfica.

Por lo anterior, se tiene que a partir de los datos morfométricos de los individuos 715, 716, 718 y 775 contenidos en las muestras PTM 2234 y PTM 2257 respectivamente, estos valores caen dentro de los rangos dados por Abbott y Hollenberg (1976); y además se considera que se trata de plantas más pequeñas.

### **Referencias de herbario.**

Colección de muestras en líquido:

PTM 2234, PTM 2257

Colección de preparaciones:

715, 716, 718 (PTM 2234)

775 (PTM 2257)

**Referencias bibliográficas.**

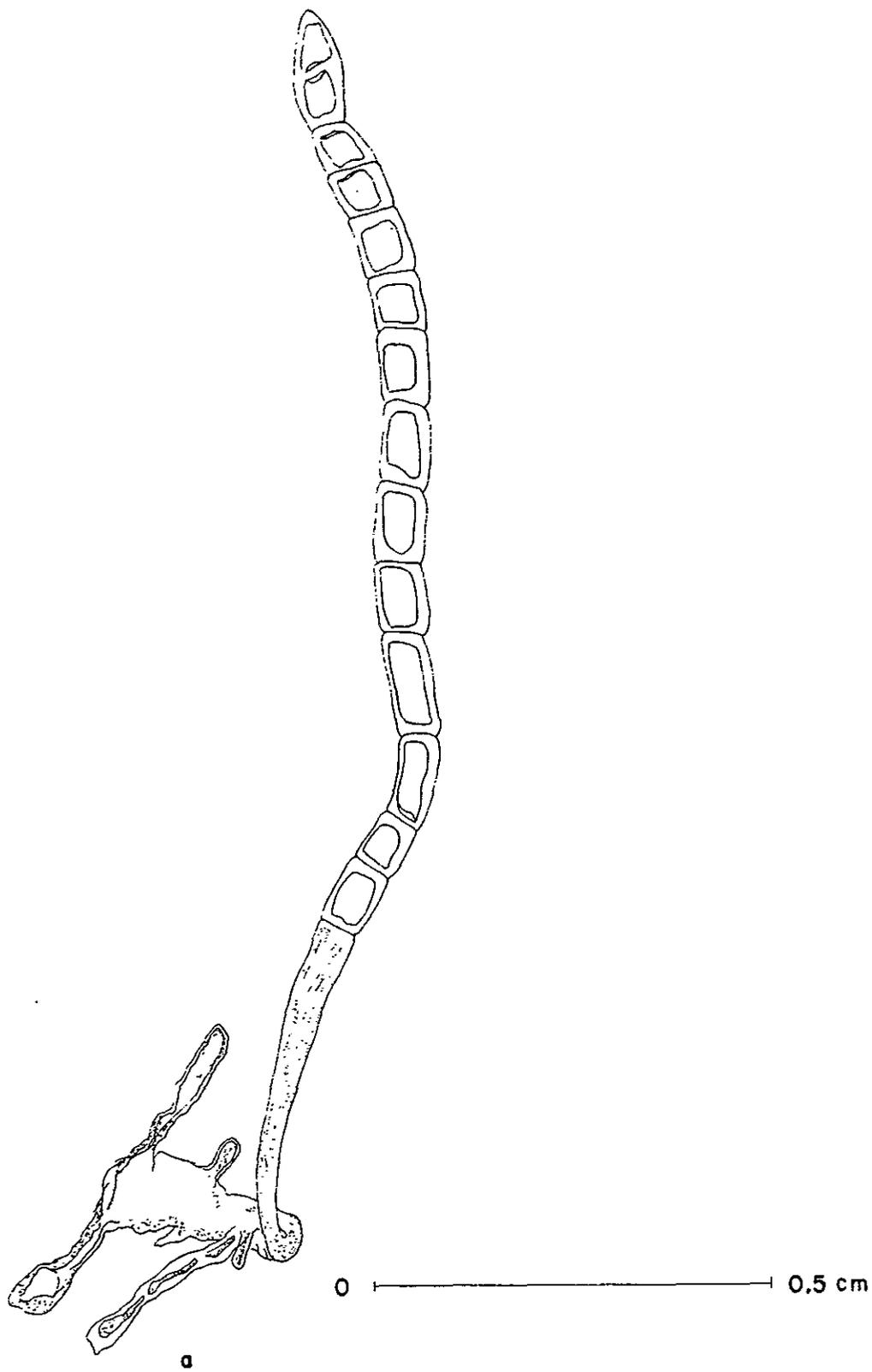
-Abbott y Hollenberg, 1976.

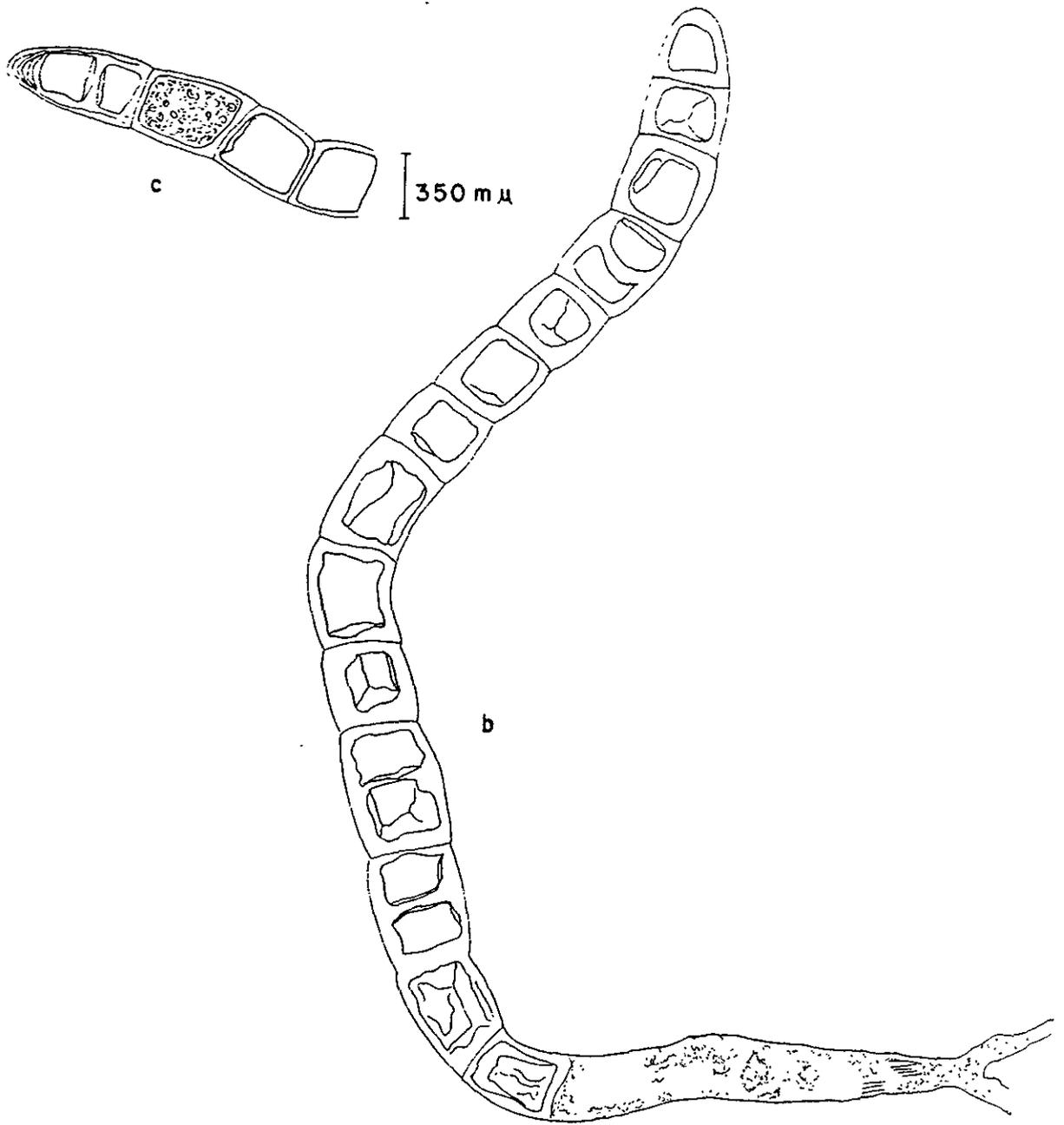
-Taylor, 1960.

lám. 1 y 2

*Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing

- a) Hábito de la planta con parte basal ramificada. 10X
- b) Hábito con parte basal. 10X
- c) Detalle en parte apical. 10X





Lista de caracteres y estados de caracter utilizados para la descripción de las especies de *Cladophora*.

1. Hábito (1):103, (1):105, (1):107
  - Densamente amechonado y enmarañado (1):105
  - Erecto o procumbente (1):105
  - En mechones pequeños (1):105
  - En forma de cuerda (1):107
  - En mechones hemisféricos (1):105
  
2. Color del talo (1):105, (1):106, (1):108
  - Verde brillante (1):105
  - Verde grisáceo a verde oscuro (1):105
  - Verde glauco (1):106
  - Verde amarillento a verde claro (1):108
  
3. Constitución del talo (1):105, (1):107
  - Delicado (1):105
  - Robusto (1):107
  
4. Consistencia de las ramas (1):105
  - Tiasas (=rígidas) (1):105
  
5. Altura del talo (1):105
  - Medidas en mm (1):105
  
6. Grosor del talo (=diámetro de la planta) (1):105
  - Medidas en mm (1):105
  
7. Ubicación de la ramificación (\*)
  - En las porciones superiores (\*)
  - En las porciones basales (\*)
  - A todo lo largo (\*)
  
8. Patrón de ramificación en las porciones basal, media y apical (1):103, (1):105, (1):106, (1):108
  - Dicotómico (1):103
  - Algunas veces tricotómico (1):103
  - Pectinadamente (1):103
  - Unilateralmente (1):103

- Irregular (1):105
  - Sin ramificar o ramificado en varios puntos (1):105
  - Ramas inferiores entremezcladas pero no enmarañadas (1):108
  - Repetidamente ramificado (1):106
9. Densidad de ramificación (1):103
- Laxa (1):103
  - Muchas veces ramificada (1):103
10. Orden de ramificación (\*)
- Primer orden (\*)
  - Segundo orden (\*)
  - Tercer orden (\*)
  - Cuarto orden (\*)
11. Angulo de la ramificación (\*)
- Menor de 45° (\*)
  - Mayor de 45° (\*)
12. Forma de las células en las porciones basal, media y superior (=apical) (1):106, (\*)
- Cilíndricas (\*)
  - Elongadas verticalmente (1):106, (\*)
  - En forma de barril (\*)
13. Forma de las células apicales incluyendo la forma del ápice (1):106
- Adelgazándose ligeramente hasta ápices redondeados (1):106
14. Longitud de las células en las porciones basal, media y superior (1):105
- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):105
15. Diámetro de las células en las porciones basal, media y superior (1):105
- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):105
16. Espesor de las paredes laterales de las células en las porciones basal, media y superior (1):105
- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):105
17. Espesor de las paredes transversas de las células en las porciones basal, media y superior (1):105
- Medidas en micrómetros (1):105
18. Relación largo/diámetro de las células en las porciones basal, media y

superior (1):105  
-Tantas veces el largo del ancho (1):105

19. Relación de longitud de las células de las porciones apicales con respecto a las células de las porciones medias (1):105  
-Tantas veces de largas (1):105

20. Presencia de râmulas (1):106  
-Presencia (1):106  
-Ausencia (1):106

21. Forma de las râmulas (1):106  
-Adelgazándose ligeramente hacia el ápice (1):106

22. Construcción de las râmulas (1):106  
-De 1 a 3 (1):106  
-De 1 a varias (1):106

23. Diámetro de las râmulas (1):104  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):104

24. Relación del diámetro de las râmulas respecto al eje principal de donde surgen (1):104  
-Tantas veces el diámetro (1):104

25. Tipo de pie de fijación (1):105  
-Base con rizoides nudosos entremezclados (1):105  
-Una sola célula ligeramente modificada (1):105  
-Rizoides descendentes desde las porciones inferiores algunas veces fusionándose lateralmente (1):105  
-Rizoides basales entremezclados y ocasionalmente fusionados con rizoides adventicios de las células inferiores (1):105  
-Base rizoidal que da lugar directamente a ramas horizontales (1):105

26. Constricciones anulares en las células basales a lo largo de las paredes laterales (1):108  
-Presentes (1):108  
-Ausentes (1):108

27. Forma de los cloroplastos (1):103  
-Reticulados (1):103

-En forma de disco (1):103

28. Número de pirenoides por cloroplasto (1):103

-Pocos (1):103

-Varios (1):103

29. Reproducción asexual (1):103

-Por zoosporas cuadriflageladas (1):103

-Por isogametas biflageladas (1):103

**Referencias bibliográficas:**

(1) Abbott y Hollenberg, 1976.

(\*) Candelaria-Ramírez, 1997.

*Cladophora aff. microcladioides* Collins

lám. 3

**Caracteres morfológicos.**

Plantas en mechones pequeños de color verde brillante y de constitución delicada, flexible y filamentosa. Las ramas son tiesas o rígidas. La altura del talo de 817.5-1350  $\mu\text{m}$  (7-11 mm.) y el diámetro o grosor de 250-300  $\mu\text{m}$  (2 mm).

La ramificación es a todo lo largo de la planta, siendo de dicotómica a tricotómica en la parte basal, subdicotómica en la parte media y subdicotómica a pectinada (y a veces tricotómica) en la apical.

La densidad de ramificación es laxa, de primer orden; y el ángulo de las ramas es mayor de 45° con respecto al eje principal de donde surgen. Las células son casi cilíndricas y elongadas verticalmente en la parte basal y en la parte media y casi cilíndricas con los extremos redondeados en la apical. No se observaron rizoides, solamente eje rastrero.

**Caracteres citológicos.**

La longitud de las células es 73.5-99.75  $\mu\text{m}$  y 140-180  $\mu\text{m}$  en la parte basal de 21-42  $\mu\text{m}$  y de 107-227  $\mu\text{m}$  en la parte media y de 27.5-37.5  $\mu\text{m}$  y 72.5-62.5 (212.5)  $\mu\text{m}$  en la apical.

El diámetro de las células de 17.8-40  $\mu\text{m}$  en la parte basal; de 15.7-45  $\mu\text{m}$  en la parte media y de 15-32.5  $\mu\text{m}$  en la parte apical.

La relación largo/diámetro es 4.6-5.6 en la parte basal, 1.3-5 en la parte media y 1.5-5 en la apical.

Presencia de râmulas de 1 a varias que se adelgazan ligeramente hacia el ápice y con diámetros de 20-37.5  $\mu\text{m}$ .

La relación del diámetro de las râmulas con respecto al eje principal de donde surgen es de 0.6-1.0. El eje rastrero con un diámetro de 30-40  $\mu\text{m}$ . Constricciones anulares en las células basales a lo largo de las paredes laterales presentes o no visibles. Los cloroplastos en forma de disco, casi circulares, numerosos por cada célula con 1-2(3) pirenoides/cloroplasto. El citoplasma de las células es de aspecto reticulado y las paredes celulares están estratificadas presentando un espesor de 5-25  $\mu\text{m}$ .

**Caracteres reproductivos.**

No se observaron estructuras reproductoras.

**Información ecológica.**

PTM 4439 colectada el 21 de Abril de 1993 en una pequeña poza que se localiza sobre la plataforma rocosa, sobre bivalvos y entremezclada con *Lyngbya*.

PTM 4441 colectada el 21 de Abril de 1993 en la misma plataforma rocosa y entremezclada con *Gelidium pusillum*.

**Consideraciones taxonómicas.**

Existen diferencias en lo que a altura se refiere porque las referencias reportan plantas de 5-10 (20 cm) y en este trabajo se tienen fragmentos de plantas en PTM 4439 y PTM 4441 cuya altura es de 0.8-1.3 (7) mm y 0.8-1.125 (11) mm respectivamente.

Los diámetros obtenidos de las células apicales son de 15-27.5  $\mu\text{m}$  y 25-32.5  $\mu\text{m}$  y caen dentro de los

valores dados por las referencias, los cuales son de 35-50  $\mu\text{m}$ .

Es en los diámetros de las células basales en donde hay diferencia ya que la bibliografía reporta medidas de 100-150  $\mu\text{m}$  y en este caso se tienen rangos de 15-27.5  $\mu\text{m}$  y 25-40  $\mu\text{m}$  respectivamente para PTM 4439 y PTM 4441. Para la relación largo/diámetro (diámetro=ancho) se sobrepasan los valores dados por las referencias para las células basales, los cuales son de 1.5-4 veces y que en el caso de PTM 4439 y PTM 4441 es de 4.1-4.9 y 4.6-5.6 para las células basales; para las de la porción media de 1.3-1.0 y 4.4-5 y para las apicales de 2.9-5 y 1.5-1.8 respectivamente. Las últimas ramas sí terminan en ápices redondeados y la ramificación en la parte inferior de los ejes principales es de dicotómica a tricotómica. Las ramas laterales más viejas sí se ramifican pectinadamente, por lo que trata de fragmentos de *Cladophora* muy afin a la especie *C. microcladioides* descrita por Collins en 1909.

#### **Referencias de herbario.**

Colección de muestras en líquido:

PTM 2234, PTM 2235, PTM 2270, PTM 2273, PTM 4439, PTM 4441, PTM 4442.

Colección de Preparaciones:

numpre 714 (PTM 2234), (fragmentos)

numpre 721, numpre 724, numpre 725 (PTM 2235), (fragmentos)

numpre 631 (PTM 2270), (fragmentos)

numpre 640 (PTM 2273), (fragmentos)

numpre 336 (PTM 4439)

numpre 562 (PTM 4441)

numpre 592 (PTM 4442), (fragmentos)

#### **Referencias bibliográficas:**

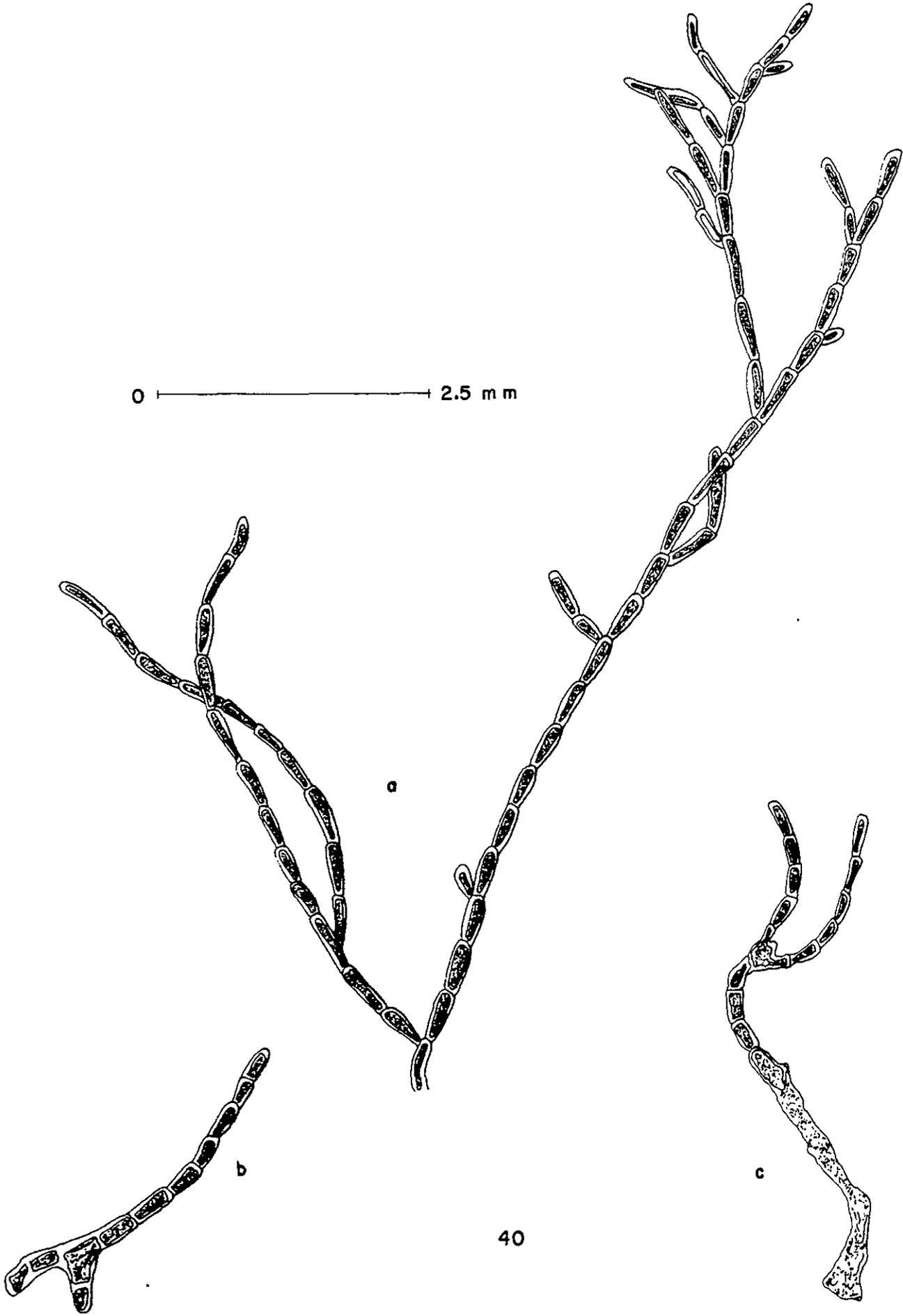
-Abbott y Hollenberg, 1976.

**lám. 3**

***Cladophora aff. microcladioides* Collins**

- a) Hábito y tipo de ramificación. 10X**
- b) Detalle en parte basal. 10X**
- c) Detalle en parte basal. 10X**

0 ————— 2.5 mm



Lista de caracteres y estados de caracter utilizados para la descripción de las especies de *Enteromorpha*

1. Hábito (1):77
  - En forma de masas convolutas amplias y expandidas (1):77
  - Filiforme (1):77
2. Constitución del talo (\*)
  - Delgado (\*)
  - Robusto (\*)
3. Consistencia del talo (\*)
  - Flexible (\*)
  - Rígido (\*)
4. Textura del talo (1):76
  - Sedosa (1):76
5. Forma de crecimiento (1):76
  - Gregario (1):76
6. Color del talo (2):40
  - Verde claro (2):40
7. Diámetro de la planta (\*)
  - Medidas en mm (\*)
  - Medidas en cm (\*)
8. Longitud de la planta (1):73
  - Medidas en cm (1):73
9. Ramificación (2):45
  - Presente (2):45
  - Ausente (2):45
10. Densidad de la ramificación (1):73
  - Profusa o abundante (1):73
  - Repetidamente ramificada (1):73
11. Proliferaciones en el eje principal (1):74

-Presencia (1):74

-Ausencia (1):74

12. Fijación del talo al sustrato (1):74

-Adherido (1):74

-Flotante (1):74

13. Diámetro del talo en vista superficial en las porciones basal, media y superior (1):74

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):74

14. Grosor del talo en sección transversal en las porciones basal, media y superior (1):74

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):74

15. Tipo de construcción de las ramas terminales (1):74

-Multiseriada (1):74

-Uniseriada (1):74

16. Ramas secundarias (1):76

-Presentes (1):76

-Ausentes (1):76

17. Construcción interna del eje principal (1):77

-Tubular (=Monostromático) (1):77

-Distromática con márgenes huecos (1):75

-Distromática sin huecos (1):75

18. Forma del eje principal en sección transversal en las partes basal, media y superior (1):73

-Filiforme (1):73

-Cilíndrico (1):73

-Comprimido (1):73

19. Disposición de las células en vista superficial en las porciones basal, media y superior (1):74

-En series o hileras longitudinales (1):74

-Arregladas irregularmente (1):74

-En series transversas (1):74

20. Forma general de las células en vista superficial en las porciones basal, media y superior (1):74

-Cuadrangulares (1):74

- Rectangulares (1):74
- Poligonales (1):74
- Circulares (1):74
- Verticalmente elongadas (1):74

21. Forma del margen celular (1):74

- Redondeado (1):74
- Angular (1):74

22. Diámetro de las células en vista superficial en las porciones basal, media y superior (1):74

- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):74

23. Longitud de las células en vista superficial en las porciones basal, media y superior (1):74

- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):74

24. Grosor de las células en sección transversal en las porciones basal, media y superior (1):74

- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):74

25. Diámetro de las células en sección transversal en las porciones basal, media y superior (\*)

- Medidas en  $\mu\text{m}$  (\*)

26. Número de cloroplastos (1):74

- Uno (1):74

27. Tamaño del cloroplasto (1):74

- Pequeño (1):74
- No llenando por completo a la célula (1):74

28. Número de pirenoides (1):74

- Uno (1):74
- Varios (1):74

29. Posición del cloroplasto (1):74

- Cercano a la pared externa (1):74
- Localizado centralmente (1):74

30. Forma del cloroplasto (1):74, (1):77

-Laminado (1):74

-Copa (1):77

-Disco (\*)

**Referencias bibliográficas:**

(1) Abbott y Hollenberg, 1976.

(2) Correa, 1986.

(\*) Candelaria-Ramírez, 1997.

**Nota:** El diámetro del talo en vista superficial (13) se considera en un filamento o en varios filamentos a los distintos niveles: basal medio y superior.

Un filamento se considera como un individuo, por lo tanto; en una planta puede haber varios individuos.

*Enteromorpha flexuosa* (Roth) J. Ag.

lám. 4 y 5

**Caracteres morfológicos.**

Plantas de talo filiforme que forman matas gregarias delgadas y flexibles, de consistencia sedosa y de color verde claro a verde brillante. El diámetro de las plantas de 1.5-33.0 mm y la longitud de 2.4-10.2 cm. El diámetro del talo en vista superficial, en la porción basal de 45.0-130  $\mu\text{m}$ , en la porción media de 130-279 (437)  $\mu\text{m}$  y en la superior de 15-87.5  $\mu\text{m}$ .

El grosor del talo en sección transversal, en la parte basal de 52.5-165  $\mu\text{m}$ ; en la parte media de 112.5-162.5  $\mu\text{m}$  y en la superior de 100-150  $\mu\text{m}$ .

La densidad de ramificación es escasa y sólo en la base, sin proliferaciones en el eje principal y sin ramas secundarias.

El talo tubular a todo lo largo, cilíndrico en la parte basal, comprimido en la parte media y cilíndrico en la parte superior.

La disposición de las células en vista superficial, en la porción basal y en la porción media es en series longitudinales y transversas y en la superior es en forma irregular.

No se observaron rizoides.

**Caracteres citológicos.**

En vista superficial las células son verticalmente elongadas en la parte basal, casi cuadradas en la parte media y verticalmente elongadas en la superior. El margen celular es redondeado.

El diámetro de las células en vista superficial, en la porción basal, media y superior de 5.0-12.5  $\mu\text{m}$ .

La longitud de las células en vista superficial de 10-37.5  $\mu\text{m}$  en la parte basal; de 5-17  $\mu\text{m}$  en la parte media y de 10-45  $\mu\text{m}$  en la superior. El grosor de las células en sección transversal de 10-27.5  $\mu\text{m}$  en la porción basal, de 7.5-22.5  $\mu\text{m}$  en la porción media y de 6-15  $\mu\text{m}$  en la superior.

El diámetro de las células en sección transversal en la parte basal de 5-17.5  $\mu\text{m}$ ; de 5-12.5  $\mu\text{m}$  en la parte media y de 5-15  $\mu\text{m}$  en la superior.

De 1-2 (4) cloroplastos por célula, de tamaño pequeño; en forma de disco y en posición parietal. Varios pirenoides por cloroplasto.

**Caracteres reproductivos.**

No se observaron estructuras reproductoras.

**Información ecológica.**

PTM 2229 colectada en 1982 en plataforma, en zona supralitoral; epifitada por *Erythrotrichia carnea*.

PTM 4108 colectada en 1991 en plataforma y sujeta a rompiente ascendente, en mesolitoral media junto a cianofitas, *Ulva* y *Gelidium pusillum*.

PTM 4438 colectada en 1993 en plataforma, en mesolitoral media a mesolitoral alta; sometida a arrastre lateral formando mechones de 15-20 cm de altura, epifitada con *Calothrix crustacea*, *Dermocarpa* y *Lyngbya*.

**Consideraciones taxonómicas.**

Las características mencionadas en las descripciones dadas en las referencias bibliográficas concuerdan con los especímenes observados a excepción de las medidas dadas para la longitud de las plantas que van de 4-8 (30) cm y que en este caso son de 2.4-10.2 cm, por lo que se trata de plantas más pequeñas en lo que a estado de desarrollo se refiere.

**Referencias de herbario.**

Colección de muestras en líquido:

PTM 2229, PTM 4108, PTM 4438.

Colección de preparaciones:

numpre 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802 (PTM 2229)

numpre 803, 804, 805, 806, 807, 811, 812 (PTM 4108)

numpre 808, 809, 810 (PTM 4438)

**Referencias bibliográficas.**

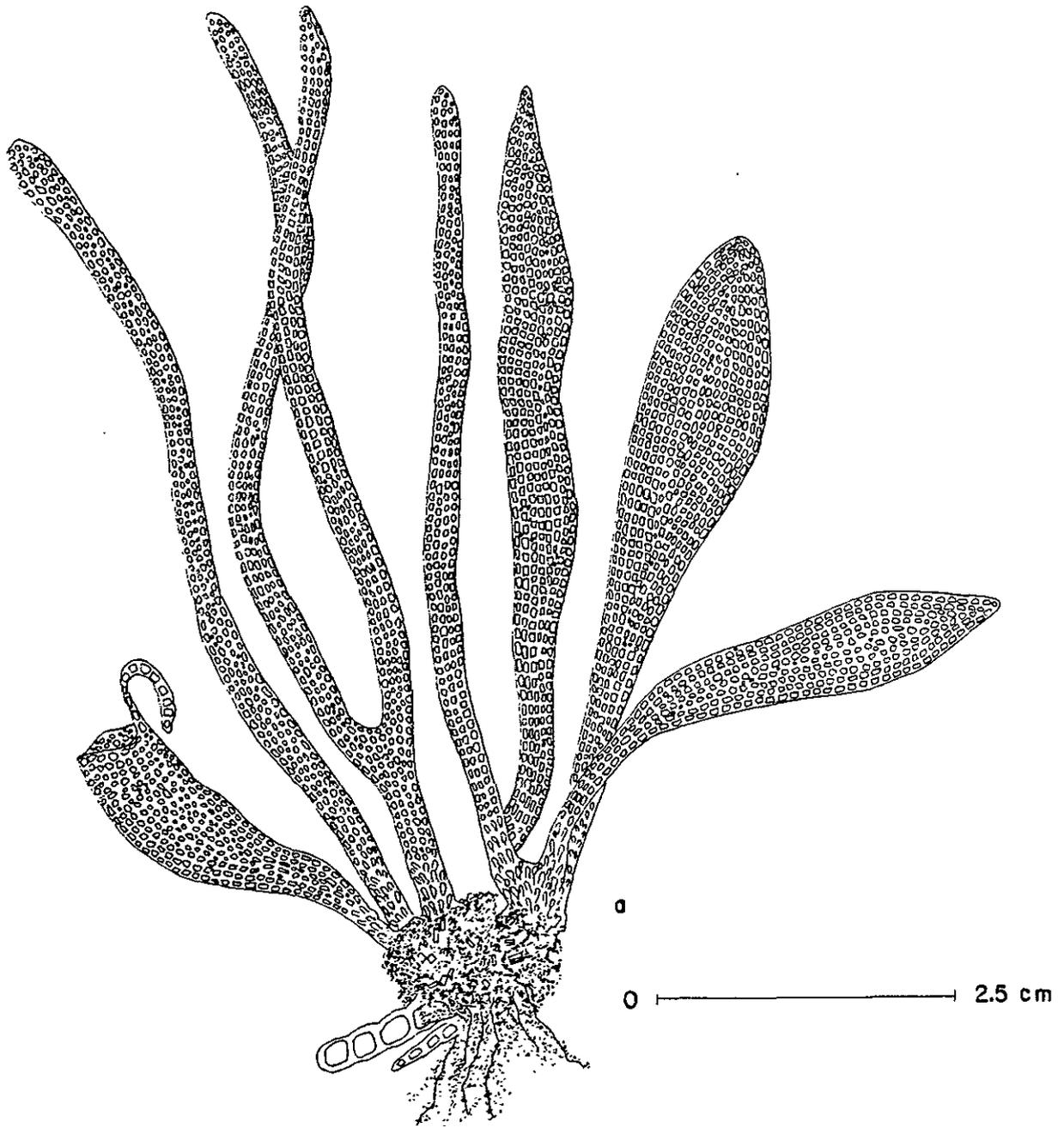
-Abbott y Hollenberg, 1976

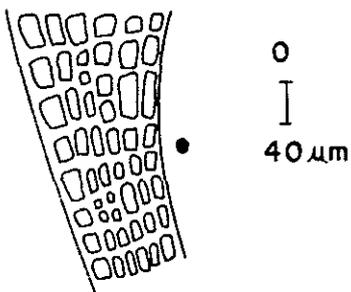
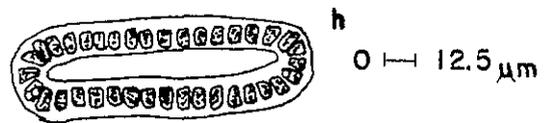
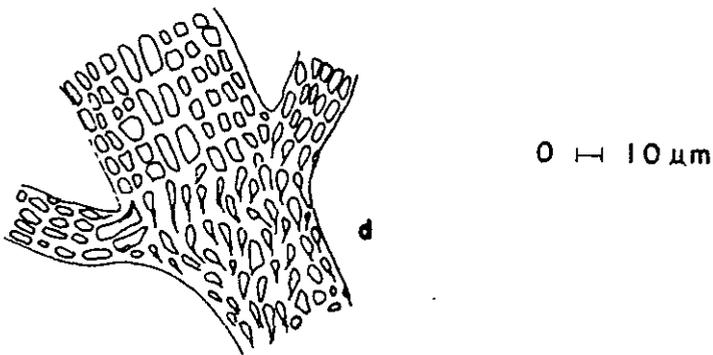
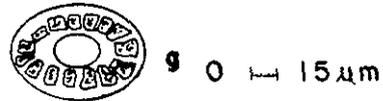
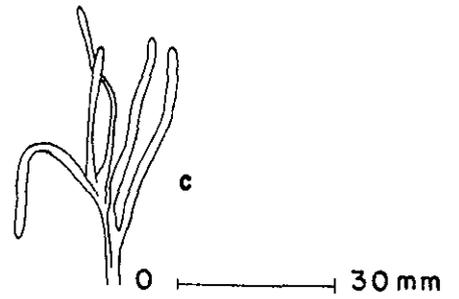
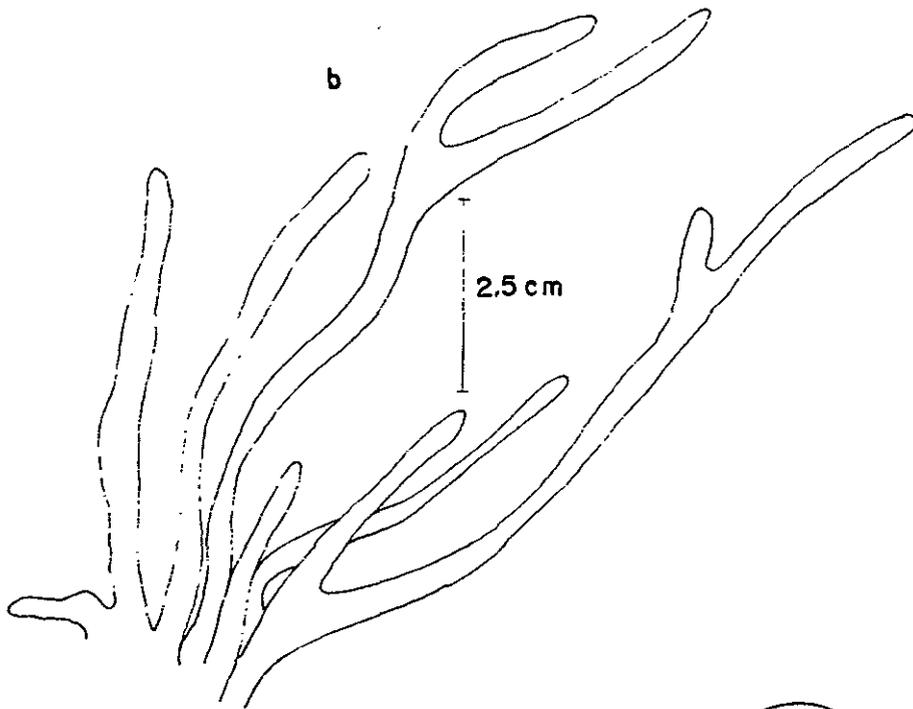
-Correa, 1986

lám. 4 y 5

*Enteromorpha flexuosa* (Roth) J. Agardh

- a) Hábito con ramificación en la parte basal. 10X
- b) Hábito con ramificación en la parte basal. 10X
- c) Hábito con ramificación en la parte basal. 10X
- d) Detalle en vista superficial. 10X
- e) Detalle en vista superficial. 40X
- f) Corte transversal en la parte basal. 100X
- g) Corte transversal en la parte superior. 100X
- h) Corte transversal en la parte media. 100X





Lista de caracteres y estados de caracteres utilizados para la descripción de las especies de *Rhizoclonium*

1. Hábito (1):92, (2):75
  - Filamentos en matas no muy densas (1):92
  - Filamentos en matas enmarañadas (2):75
  
2. Color (2):75
  - Verde amarillento = verde pasto= verde pálido (2):75
  - Verde oscuro (2):76
  
3. Forma de los filamentos (1):92, (2):76, (\*)
  - Enrollados o contortos (1):92
  - Curvados (2):76
  - Casi rectos (2):76
  - Algunas veces retorcidos (\*)
  
4. Consistencia de los filamentos (2):76
  - Tiosos (2):76
  - Flexibles (2):76
  
5. Longitud del talo (2):76
  - Medidas en mm (2):76
  
6. Ramificación (2):75
  - Simple (2):75
  - Poco frecuente
  
7. Forma de las células de los filamentos (1):92
  - Cilíndricas(1):92
  
8. Ancho o diámetro de las células de los filamentos en las porciones basal media y superior (2):75
  - Medidas en  $\mu\text{m}$  (2):75
  
9. Longitud de las células de los filamentos en las porciones basal, media y superior (2):75
  - Medidas en  $\mu\text{m}$  (2):75
  
10. Relación largo/diámetro de las células de los filamentos en las porciones basal, media y superior (\*)
  - Mencionar la relación numérica

11. Grosor de las paredes celulares longitudinales en las porciones basal, media y superior (2):76  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (2):76

12. Tipo de paredes celulares (1):92  
-Lameladas = estratificadas (1):92

13. Ramas rizoidales (1):92  
-Presentes (1):92  
-Ausentes

14. Tipo de ramas rizoidales (1):92  
-Unicelulares (1):92  
-Pluricelulares (1):92

15. Número de células en las ramas rizoidales (1):92  
-Mencionar el número (1):92

16. Densidad de las ramas rizoidales (1):92  
-Abundante (1):92  
-Escasa (1):92

17. Diámetro de las ramas rizoidales (1):92  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):92

18. Forma del cloroplasto (1):92, (2):76  
-Reticulado (1):92  
-Granular (1):92  
-Reticulado grueso (2):76

19. Pirenoides (1):92  
-Presentes (1):92  
-Ausentes (1):92

20. Número de pirenoides en el cloroplasto o pirenoides/célula (1):92  
- Mencionar el número (1):92

#### **Referencias bibliográficas:**

- (1) Abbott y Hollenberg, 1976.
- (2) Taylor, 1960.

*Rhizoclonium riparium* (Roth) Harvey var. *implexum* (Dillwyn) Rosenvinge  
lam. 6

**Caracteres morfológicos.**

Plantas constituidas por filamentos uniseriados en matas enmarañadas color verde pasto o amarillento. Los filamentos casi rectos, curvados y algunas veces contortos o retorcidos de consistencia flexible con una longitud de 1-6 mm. La ramificación es poco frecuente.

**Caracteres citológicos.**

Las células son cilíndricas, elongadas verticalmente y presentan septos. Miden de ancho 15-37.5  $\mu\text{m}$  en la porción basal, 22.5-40.0  $\mu\text{m}$  en la media y 17.5-37.5  $\mu\text{m}$  en la superior.

El largo de estas células es 37.5-87.5 (137.5)  $\mu\text{m}$  en la parte basal, 75-137.5 (225)  $\mu\text{m}$  en la media y 60-112.5  $\mu\text{m}$  en la superior.

La relación largo/diámetro es 1.8-5.7 veces en la parte basal, 1.7-7.5 en la media y 2.1-5.7 en la superior.

El grosor de las paredes celulares en la parte basal es 2.5  $\mu\text{m}$ , en la parte media también 2.5  $\mu\text{m}$  y en la superior de 1.25-2.5  $\mu\text{m}$  siendo de forma lamelada o estratificada. Ramas rizoidales pluricelulares presentes, formadas por 1-5 células, escasas en densidad con diámetros que miden 15-37.5  $\mu\text{m}$ .

Los cloroplastos son reticulados. Pirenoides presentes, muy numerosos por célula, en número de 6-8 (12) o más.

**Caracteres reproductivos.**

No se observaron estructuras reproductoras.

**Información ecológica.**

PTM 2236 colectada el 27 de Junio de 1982 en plataforma rocosa. *Rhizoclonium* creciendo por debajo de una *Padina* pequeña, sobre granos de arena.

PTM 2239 colectada el 27 de Junio de 1982 en plataforma rocosa. *Rhizoclonium* entremezclado con *Jania pacifica* y *Amphiroa mizakiensis*, creciendo sobre balanos.

**Consideraciones taxonómicas.**

Taylor (1960) menciona que *Rhizoclonium kernerii* Stockmayer es de color verde pasto (= verde amarillento) al igual que *R. riparium* (Roth) Harvey. Abbott y Hollenberg (1976) consideran el mismo color para *R. riparium*. Para Taylor (1960) *R. kernerii* no presenta ramas rizoidales y *R. riparium* si, las cuales son generalmente numerosas. Para el caso de *Rhizoclonium riparium* (Roth) Harvey var. *implexum* (Dillwyn) Rosenvinge hay pocas ramas y casi frecuentemente carece de ellas.

Por lo anterior, se observa que se maneja el mismo color para dos especies diferentes y, por lo tanto, es en *Rhizoclonium riparium* donde Taylor (1960) coincide con Abbott y Hollenberg (1976) en ponderar el color verde pasto.

Se infiere que considerando la característica color no se llega a una determinación precisa debido a que

ésta puede tener diferentes estados o expresiones.

La presencia de ramas rizoidales y su densidad son determinantes debido a que solamente *Rhizoclonium riparium* var. *implexum* es el que se caracteriza por presentarlas de manera escasa y raramente son unicelulares; es decir, las hay pero son pluricelulares. Las demás características observadas y medidas coinciden con la información reportada en la bibliografía de acuerdo a la comparación de los datos morfométricos con los datos dados por las referencias.

#### **Referencias de herbario.**

Colección de muestras en líquido:

PTM 2236, PTM 2239

Colección de Preparaciones:

numpre 726, 727, 728, 731, 733, 744 (PTM 2236)

numpre 742 (2239)

#### **Referencias bibliográficas.**

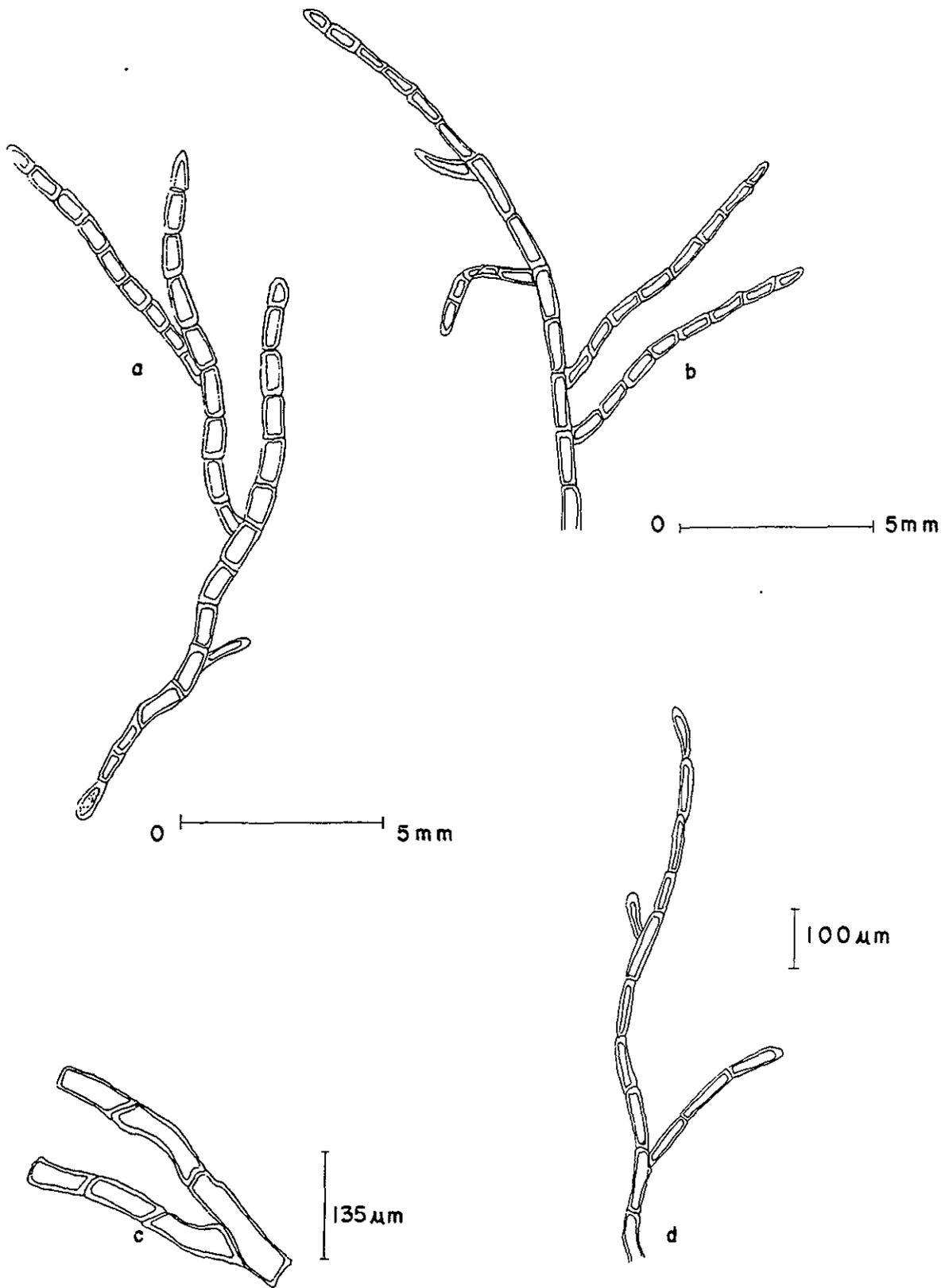
-Abbott y Hollenberg, 1976.

- Taylor, 1979.

lám. 6

*Rhizoclonium riparium* (Roth) Harvey var. *implexum* (Dillwyn) Rosenvinge

- a) Hábito. Detalle en parte basal y tipo de ramificación. 40X
- b) Detalle en parte apical y tipo de ramificación. 40X
- c) Detalle en parte basal con ramificación. 40X
- d) Detalle en la parte apical o superior. 10X



Lista de caracteres y estados de caracteres utilizados para la descripción de las especies de *Ulva*.

1. Hábito (1):78; (2):43
  - En matas densas (1):78, (2):43
  
2. Habitat (1):78, (1):83, (1):80, (1):87, (1):85
  - Sobre rocas (1):87
  - Saxícola (1):78
  - Ocasionalmente epífita (1):87
  - Epífita (1):78
  - Sobre rocas y sobre algas coralinas unidas (1):80
  - Flotando libremente (1):83
  - Sobre rocas y sobre otras algas (1):85
  
3. Color de la planta (1):78; (2):43, (1):83, (1):87
  - Verde pasto pálido (1):78
  - Verde medio claro (1):83
  - Verde oscuro (1):87
  - Verde pasto (1):87
  
4. Textura de las láminas (1):83
  - Suaves y lubricosas (1):83
  
5. Forma de las láminas (1):78; (2):43
  - Lineales (1):78
  - Oblanceoladas (1):78
  - Cuneadas (1):78
  - Ovadas (1):78
  - Reniformes (1):78
  - Muy crispadas (1):78
  - Elongadas u orbiculares, a veces expandidas (1):80
  - Obovada y profundamente lobulada (1):83
  - No lobada (1):83
  - Lineal, lanceolada (1):87
  
6. Presencia-ausencia de costilla media (1):80
  - Presencia (1):80
  - Ausencia (1):80

7. Orientación de las láminas (1):78
  - Espiralmente enrolladas (1):78
  - Planas (1):78
  - Enrolladas en espiral ligeramente (1):78
  
8. Forma de ramificación (=divisiones de la lámina) (1):80
  - Simple (1):80
  - Con 1 o 2 ramas basales (1):80
  - Con 5 o 6 divisiones lanceoladas a partir de una porción basal orbicular a reniforme (1):80
  
9. Forma de los márgenes (1):78; (2):43
  - Lisos (1):78, (2):43
  - Ondulados (1):78
  - Fuertemente arrugados (1):78
  - Más o menos dentados abajo (1):78
  
10. Presencia de estipe (1):78; (2):43
  - Presencia (1):78, (2):43
  - Ausencia (1):78
  
11. Forma del estipe (1):78, (1):87
  - Corto (1):78
  - Cuneado aplanado (1):87
  - Delgado, con adhesión amplia (1):78
  
12. Longitud de las láminas (1):78
  - Medidas en cm (1):78
  
13. Ancho de las láminas (ancho de las divisiones) en las partes basal, media y apical (1):78; (2):34
  - Medidas en cm (1):78, (2):34
  
14. Espesor (grosor) de las láminas en los sectores marginal y central de las porciones basal, media y apical (1):78; (2):43
  - Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):78
  
15. Forma de las células en vista superficial en las porciones basal, media y apical (1):78; (2):43
  - Irregularmente poligonales con extremos redondeados (1):78, (2):43
  - Cuadradas (1):78

16. Arreglo (disposición) de las células en vista superficial en las porciones basal, media y apical (1):78; (2):43
- Arreglo irregular (1):78, (2):43
  - En hileras distintivas (1):78
17. Largo de las células en vista superficial en los sectores marginal y central de las porciones basal, media y apical (1):78; (2):43
- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):78, (2):43
18. Ancho de las células en vista superficial en los sectores marginal y central de las porciones basal, media y apical (1):78, (2):34
- Medidas en  $\mu\text{m}$ . (1):78, (2):34
19. Relación largo/ancho en vista superficial en los sectores marginal y central de las porciones basal, media y apical (\*)
- Mencionar la relación numérica (\*)
20. Forma de las células en sección transversal (anticlinal) (1):78, (1):80, (1):83
- Subcuadradas (1):78
  - Mas largas que anchas (1):80
  - Cuadradas (1):80
  - De cuadradas a ligeramente elongadas (1):83
21. Diámetro de las células en sección transversal (anticlinal) en los sectores marginal y central de las porciones basal, media y apical (1):78
- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):78
22. Ancho de las células en sección transversal (anticlinal) en los sectores marginal y central de las porciones basal, media y apical (1):78
- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):78
23. Relación diámetro/ancho de las células en sección transversal en los sectores marginal y central de las porciones basal, media y apical (1):78,(1):80, (1):87
- De 1 a 5 veces tan largas como anchas (1):78
  - De 1.5 a 2 veces tan largas como anchas (1):87
  - Hasta 2 veces tan largas como anchas (1):80
  - De 3 a 4 veces tan largas como anchas (1):80
  - Hasta 5 veces tan largas como anchas (1):80
24. Forma del cloroplasto (1):78, (1):83, (2):43
- Laminado (1):78
  - En forma de copa llenando la tercera parte de la célula (1):83

25. Posición del cloroplasto (1):78; (2):43

- Sobre las paredes laterales (1):83, (2):43
- Parietal (1):87

26. Presencia-ausencia de pirenoides (1):78; (2):43

- Presencia (1):78, (2):43
- Ausencia (1):78

27. Número de pirenoides por cloroplasto (1):78, (1):87, (1):80

- Uno (1):78
- Uno, dos o cuatro (1):78
- Desconocido (1):80
- Sin pirenoides (1):87

28. Presencia-ausencia de áreas fértiles (1):80

- Presencia (1):80
- Ausencia (1):80

29. Posición de las áreas fértiles (1):80

- En la parte central de las láminas (\*)
- En la parte marginal de las láminas (\*)

#### **Referencias bibliográficas:**

(1) Abbott y Hollenberg, 1976.

(2) Correa, 1986.

(\*) Candelaria-Ramirez, 1997.

## *Ulva californica* Wille

lám. 7

### **Caracteres morfológicos.**

Plantas en pequeñas matas, no muy densas que crecen sobre roca granítica o sobre bivalvos, de color verde claro a verde medio claro. Las láminas de forma cuneada a ovada, muy crispadas con márgenes ondulados y sin costilla media; suaves y lubricosas al tacto, espiralmente enrolladas con 5 o 6 divisiones lanceoladas a partir de una porción basal orbicular. Estipe presente y corto en tamaño.

La longitud de las láminas de 1.0-4.4 cm y el ancho en las divisiones de 0.2-0.8 cm. en la porción basal, de 0.4-1.2 cm. en la porción media y de 0.2-1.5 cm. en la apical.

El espesor de las láminas de 30-62.6  $\mu\text{m}$  en la parte basal, de 37.5-65  $\mu\text{m}$  en la media y de 32.5-50  $\mu\text{m}$  en la apical, en el sector marginal. El espesor de 42.5-57.5  $\mu\text{m}$  en la parte basal, de 40.0-62.5  $\mu\text{m}$  en la media y de 42-67.5  $\mu\text{m}$  en la apical, en el sector central.

### **Caracteres citológicos.**

En vista superficial las células son irregularmente poligonales con extremos redondeados en la porción basal y media e irregularmente poligonales con extremos redondeados, ligeramente elongadas verticalmente y en división en la apical. El arreglo de las células es irregular en los 3 niveles de corte: basal, medio y apical.

El largo de las células es de 10.0-22.5  $\mu\text{m}$  en la parte basal, de 7.5-25.0  $\mu\text{m}$  en la media y de 12.5-37.5  $\mu\text{m}$  en la apical, en el sector marginal. De 12.5-25.0  $\mu\text{m}$  en la basal, de 15.0-40.0  $\mu\text{m}$  en la media y de 12.5-22.5  $\mu\text{m}$  en la apical, en el sector central.

El ancho de las células de 7.5-15.0  $\mu\text{m}$  en la porción basal, de 15.0-20.0  $\mu\text{m}$  en la media y de 7.5-17.5  $\mu\text{m}$  en la apical, en el sector marginal. De 7.5-17.5  $\mu\text{m}$  en la basal, de 7.5-15.0  $\mu\text{m}$  en la media y de 10.0-17.5  $\mu\text{m}$  en la apical, en el sector central. La relación largo/ancho de 0.8-2.25 en la parte basal, de 0.37-1.16 en la media y de 0.6-3.75 en la apical en el sector marginal.

En el sector central esta relación (largo/ancho de 0.8-3.3 en la parte basal, de 1.0-3.2 en la media y de 0.8-1.25 en la apical).

En sección transversal las células son subcuadradas en la porción basal, cuadradas en la media y subcuadradas en la apical. El diámetro es de 7.5-12.5  $\mu\text{m}$  en la parte basal, de 12.5-25.0  $\mu\text{m}$  en la media y de 7.5-20.0  $\mu\text{m}$  en la apical en el sector marginal. Los diámetros son de 7.5-25.0  $\mu\text{m}$  en la porción basal, de 12.5-25.0  $\mu\text{m}$  en la media y de 10.0-25.0  $\mu\text{m}$  en la apical, en el sector central.

El ancho de las células es de 7.5-17.5  $\mu\text{m}$  en la parte basal, de 10.0-25.0  $\mu\text{m}$  en la media y de 10.0-17.5  $\mu\text{m}$  en la apical, en el sector marginal. De 10.0-17.5  $\mu\text{m}$  en la porción basal, de 7.5-25.0  $\mu\text{m}$  en la media y de 10.0-15.0  $\mu\text{m}$  en la apical, en el sector central. La relación diámetro/ancho es de 0.5-1.25 en la parte basal, de 0.6-1.5 en la media y de 0.6-1.3 en la apical, en el sector marginal.

La relación es de 0.5-1.6 en la parte basal, de 0.7-1.75 en la media y de 0.7-2.25 en la apical, en el sector central.

Los cloroplastos son en forma de disco y se localizan en posición parietal dentro de las células. Pirenoides presentes, de 1-2 (6) en número. Areas fértiles ausentes.

### **Caracteres reproductivos.**

No se observaron estructuras reproductoras.

### **Información ecológica.**

PTM 2230 colectada el 27 de Junio de 1982 en plataforma rocosa en zona supralitoral alta junto a *Ectocarpus siliculosus*, *Erythrotrichia carnea* y *Gelidium pusillum*.

PTM 2236 colectada el 27 de Junio de 1982 en plataforma rocosa en zona supralitoral alta junto a *Padina vickersiae*, *Rhizoclonium riparium*, *Lobophora variegata*, *Xenococcus schousboei* y *Tayloriella dictyurus*.

PTM 4114 colectada el 18 de Marzo de 1991 en plataforma rocosa en zona de gelidiales, junto a *Hildenbrandia prototypus*, *Jania pacifica*, *Ceramium flaccidum*, *Ectocarpus siliculosus*, *Lyngbya* y *Tayloriella dictyurus*.

### **Consideraciones taxonómicas.**

Abbott y Hollenberg (1976) mencionan longitudes de 1.5-2.0 cm. en lo que a altura se refiere y en este caso se tiene un ejemplar de 4.4 cm. Los mismos autores reportan espesores de las láminas de 30-35 (60)  $\mu\text{m}$  y en este caso se midieron láminas cuyo espesor máximo es de 67.5  $\mu\text{m}$ . Para el caso del diámetro de las células en sección transversal se reportan medidas de 5-10 (15)  $\mu\text{m}$ , encontrando en este trabajo diámetros que van de 7.5-20  $\mu\text{m}$  en el sector marginal, y de 7.5-25  $\mu\text{m}$  en el sector central. La bibliografía reporta 1-2 (4) pirenoides y en este trabajo se observaron de 1-2 (6) por cloroplasto. Por lo anterior, se infiere que para este caso se trata de plantas un poco más grandes en comparación con las plantas medidas y reportadas en la referencias bibliográficas.

### **Referencias de herbario.**

Colección de muestras en líquido:

PTM 2230, PTM 2236, PTM 4114.

Colección de Preparaciones:

numpre 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827 (PTM 2230). numpre 811, 812, 813, 814, 815, 816 (PTM 2236)

numpre 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838 (PTM 4114).

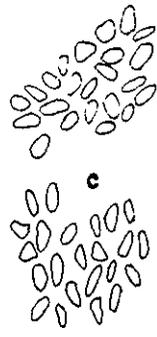
### **Referencias bibliográficas.**

-Abbott y Hollenberg, 1976.

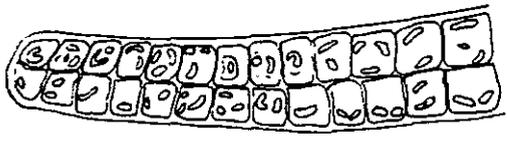
-Correa, 1986.

lám. 7  
*Ulva californica* Wille

- a) Corte transversal en la parte basal. 40X
- b) Corte transversal en la parte media. 40X
- c) Células en vista superficial en la parte basal . 40X
- d) Corte transversal en la parte superior. 40X
- e) Corte transversal en la parte media, sector marginal. 40X
- f) Células en vista superficial en la parte media. 40X



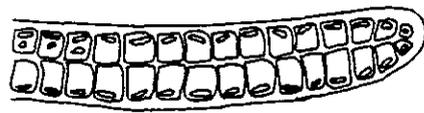
10 μm



a

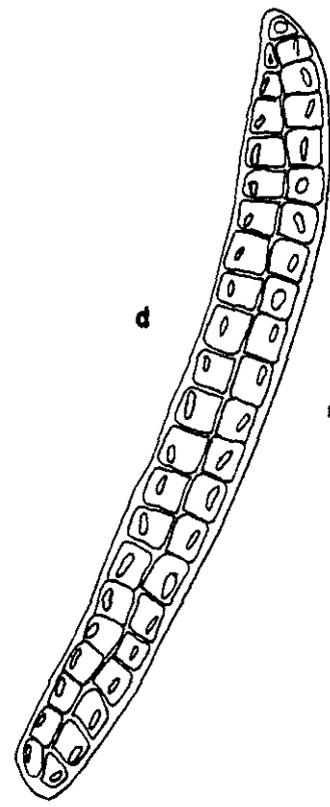
b

25 μm



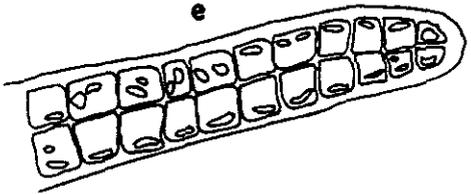
d

25 μm



e

60 μm



**V.2 Lista de caracteres y estados de caracteres utilizados para la descripción de las especies de *Ectocarpus***

1. Hábito (1):123, (1):24, (1):26

-Plumoso (1):123

-Amechonado (1):124

-Densamente amechonado (1):126

-Poco pulviniforme (1):126

-Pulviniforme [Cojinete, Almohadilla] hemisférico (1):123

-Epífito (1):123

-Endófito (1):123

-Epizoico (1):126

-Flotando (1):126

2. Color del talo (1):123, (1):28, (\*)

-Café medio a café olivo (1):123

-Café claro a amarillento (1):128

-Café claro (\*)

3. Longitud del talo (1):123, (1):124

-Medidas en mm (1):123,124

4. Forma de la porción postrada (1):123, (1):124

-Rizoidal (1):123

-Filamentos rastreros (1):124

-Masa compacta de filamentos rastreros (1):124

-No penetrando profundamente al hospedero (1):123

-Contortos (retorcidos) (1):124

5. Corticación de los filamentos erectos en su porción basal (1):123

-Presente (1):123

-Ausente (1):123

6. Densidad de la corticación de los filamentos erectos en su porción basal (1):123

-Profusa [abundante] (1):123

-Escasa (1):123

7. Patrón de ramificación en las porciones basal, media y superior de los filamentos erectos (1):123, (1):124

-Simple (1):124

- Alterna (1):123
- Secunda (1):123
- Irregular (1):124
- Pseudodicotómica (1):124

8. Densidad de la ramificación en las porciones basal, media y superior de los filamentos erectos (1):123

- Profusa (1):123
- Frecuente (1):123
- Escasa (1):123

9. Angulo de ramificación en la porción erecta (1):128

- Medido en grados aproximadamente (1):128
- [p.ej. < 30?; > 45?; 90?; entre 30? y 60?]

10. Forma de las células en las partes basal, media y superior de los filamentos erectos (1):124, (1):130

- En forma de barril (1):124
- Cuadradas (1):130

11. Ancho (diámetro) de las células en las partes basal, media y superior de los filamentos erectos (1):124

- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):124

12. Longitud (largo) de las células en las partes basal, media y superior de los filamentos erectos (1):124

- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):124

13. Relación largo/ancho de las células en las partes basal, media y superior de los filamentos erectos (1):124

- n veces el largo del ancho (1):124

14. Forma del ápice de la parte apical de los filamentos erectos (1):124

- Redondeados (1):124
- Agudos (1):124

15. Forma de las porciones apicales de los filamentos principales y ramas de la parte erecta (1):123, (1):124, (1):126

- No atenuados (1):124
- Atenuados gradualmente (1):123
- Atenuados (1):126

16. Constrictiones a nivel de las paredes transversales en las células de los filamentos erectos (1):124

- Presentes (1):124

-Ausentes (1):124

17. Pseudopelos en las partes terminales de los filamentos erectos (1):127

-Presentes (1):127

-Ausentes (1):127

18. Tipo de crecimiento (1):123, (1):124, (\*)

-Apical distintivo (1):124

-Intercalar (1):123

-Por zonas meristemáticas (\*)

-Difuso (\*)

19. Forma de las células de los filamentos postrados (1):123, (1):124, (\*)

-En forma de barril (1):123

-Cuadradas (1):124

-Cilíndricas, elongadas horizontalmente (\*)

20. Ancho (diámetro) de las células de los filamentos postrados (1):124

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):124

21. Longitud (largo) de las células de los filamentos postrados (1):124

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):124

22. Relación largo/ancho de las células de los filamentos postrados (1):124

-n veces el largo del ancho (1):124

23. Forma de los feoplastos (1):124, (1):128, (\*)

-Banda (1):124

-Bandas irregulares relativamente anchas (1):128

-Irregularmente en forma de listón (1):128

-Discoides (\*)

24. Número de feoplastos por célula (1):123

-Pocos (1):123

-Varios (1):123

-Muchos (1):123

(Mencionar el número, si es posible)

25. Pirenoides (1):129, (1):130

-Presentes (1):129

-Ausentes (1):129-130

26. Número de pirenoides por feoplasto (\*)

-Mencionar el número (\*)

27. Plurangios (1):124

-Presentes (1):124

-Ausentes (1):124

28. Número de plurangios en el talo (1):124

-Pocos (1):124

-Numerosos (1):124

29. Ubicación de los plurangios en el talo (1):124

-Terminales (1):124, (\*)

-Laterales (\*)

-Intercalares (\*)

30. Disposición de los plurangios en el talo (1):126, (1):124, (1):127, (1):126

-Frecuentemente en series secundas (1):124

-Restringidos a la base de las ramas erectas (1):126

-Regularmente espaciados (1):124

-Estrechamente espaciados (1):126

-Intercalarmente seriados (1):127

-Nacidos en las partes superiores de las ramas erectas (1):126

-Terminales o laterales, sobre los filamentos erectos (1):127

31. Tipo de fijación de los plurangios (1):124

-Pedicelados (1):124

-Sésiles (1):124

32. Número de células que forman el pedicelo de los plurangios (1):124

-Mencionar el número (1):124

33. Forma de los plurangios (1):124, (1):126, (1):128, (1):129

-Ampliamente cónicos (1):126

-De angostamente a ampliamente ovoides (1):126

-Cilíndrico-cónicos (1):124

-Elíptico-lanceolados (1):124

-Angostamente cilíndrico-cónicos (1):124

-Angostamente fusiformes (1):126

-De cónicos a fusiformes (1):126

-Subulado-cónicos (1):128

-Elipsoidales (1):129

34. Diámetro de los plurangios en la parte más ancha (1):124

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):124

35. Longitud de los plurangios (1):124

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):124

36. Unangios (1):127

-Presentes (1):127

-Ausentes (1):127

37. Número de unangios en el talo (\*)

-Mencionar el número (\*)

38. Tipo de fijación de los unangios (1):127

-Pedicelados (1):127

-Sésiles (1):127

39. Número de células que forman el pedicelo de los unangios (\*)

-Mencionar el número (\*)

40. Forma de los unangios (1):127

-De ovoides a globosos (1):127

41. Diámetro de los unangios (1):127

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):127

42. Longitud de los unangios (1):127

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):127

#### **Referencias bibliográficas:**

(1). Abbott y Hollenberg, 1976.

(\*). Candelaria-Ramirez, 1997.

*Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngbye

lám. 8 y 9

**Caracteres morfológicos**

Plantas de hábito amechonado a densamente amechonado, filamentosas de color café claro a café claro amarillento de 2.8-9 mm de longitud con una masa compacta de filamentos rastreros y rizoidales en la porción postrada. La ramificación en la porción basal es alterna, irregular y pseudodicotómica; en la media es pseudodicotómica y en la superior no se presenta. La densidad es frecuente en la parte basal, escasa en la media y de escasa a sin ramificación en la parte superior.

El ángulo de la ramificación en la porción erecta es de 45°, las células tienen forma de barril en la parte basal, en la media y en la superior son casi cuadradas y en forma de tonel o barril.

**Caracteres citológicos.**

La longitud o largo de las células en la parte basal mide 25-110 µm, 15-100 µm en la media y 50-137.5 µm en la superior.

El ancho de las células en la parte basal mide 15-17.5 (40) µm en la media y en la superior 10-37.5 µm.

La relación largo/ancho en la parte basal es de 1.6-3.7, en la media 0.8-2.9 y en la superior 1.5-7.8

Los ápices de las células son redondeados y las porciones apicales de los filamentos principales y ramas de la parte erecta están atenuados gradualmente. Se presentan constricciones a nivel de las paredes transversales en las células de los filamentos erectos y en la parte terminal de éstos no se presentan pseudopelos. El crecimiento es difuso.

Las células de los filamentos postrados son cilíndricas, elongadas horizontalmente. Su longitud es de 65-125 µm y el ancho 17.5-40 µm siendo la relación largo/ancho 1.8-6.

Los feoplastos son en forma de bandas irregulares relativamente anchas siendo varios a numerosos por célula. 1 pirenoide/feoplasto.

**Caracteres reproductivos.**

Se observaron 2 plurangios pedicelados en numpre 736 ubicados lateralmente y sobre los filamentos erectos. El pedicelo está formado de una sola célula. La forma de estos plurangios es subulado-cónica y son elongados con ápices redondeados, siendo su longitud de 72.5-75 µm y el diámetro en su parte más ancha 27.7-30 µm.

No se observaron unangios.

**Información ecológica.**

PTM 2230 Colectada en el ambiente de plataforma el 27 de Junio de 1982. *Ectocarpus siliculosus* entremezclado con *Ulva* y *Erythrotrichia* epifitándolo.

PTM 2232 Colectada en plataforma el 27/06/93. *E. siliculosus* ramificado en la base y con rizoides entremezclado con *Tayloriella dictyurus*.

PTM 2234 Colectada en plataforma el 27/06/97. *Ectocarpus siliculosus* entremezclado con *Tayloriella dictyurus* y *Cladophora*, creciendo sobre roca granítica.

PTM 2237 Colectada en plataforma el 27/06/97. *Ectocarpus siliculosus* entremezclado con *Lyngbya Giffordia mitchellae* y *Jania pacifica*.

PTM 4106 Colectada el 18/Mar/91 en plataforma. *Ectocarpus siliculosus* junto a *Sphacelaria rigidula* y entremezclado con *Lyngbya* creciendo sobre costra rosa y sobre bivalvos.

PTM 4114 Colectada el 18/Mar/91 en plataforma: *Ectocarpus siliculosus* entremezclado con *Ceramium flaccidum* y *Lyngbya*.

PTM 4439 Colectada el 21/Abr/93 en plataforma. *Ectocarpus siliculosus* entremezclado con fragmentos de *Lyngbya*.

PTM 4442 Colectada el 21/Abr/93 en plataforma. *E. siliculosus* y *Lyngbya*.

#### **Consideraciones taxonómicas.**

Los plurangios pedicelados en posición subterminal, ubicados lateralmente y sobre los ejes erectos de forma elongada y subulado-cónicos corresponden en longitud, diámetro, forma y disposición a lo reportado en la bibliografía. La forma de los feoplastos en bandas irregulares muy anchas, así como su densidad dentro del citoplasma y la presencia de pirenoides en los plastos en número de 1 también corresponden con lo reportado en las referencias bibliográficas.

#### **Referencias de herbario.**

- Colección de muestras en líquido:

PTM 2230, PTM 2232, PTM 2234, PTM 2237, PTM 4106, PTM 4114, PTM 4439, PTM 4442.

- Colección de preparaciones:

numpre 694 (PTM 2230).

numpre 708, 709, 712, 713 (PTM 2232).

numpre 714 (PTM 2234).

numpre 736 (PTM 2237). Con estructuras reproductoras.

numpre 785, 786 (PTM 4106).

numpre 793 (PTM 4114).

numpre 334, 335, 341 (PTM 4439).

numpre 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602 (PTM 4442)

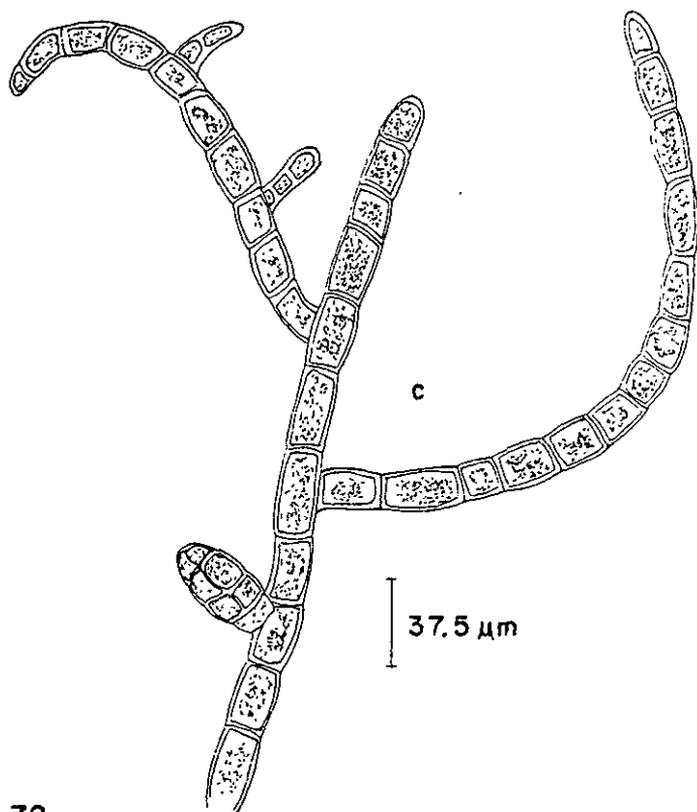
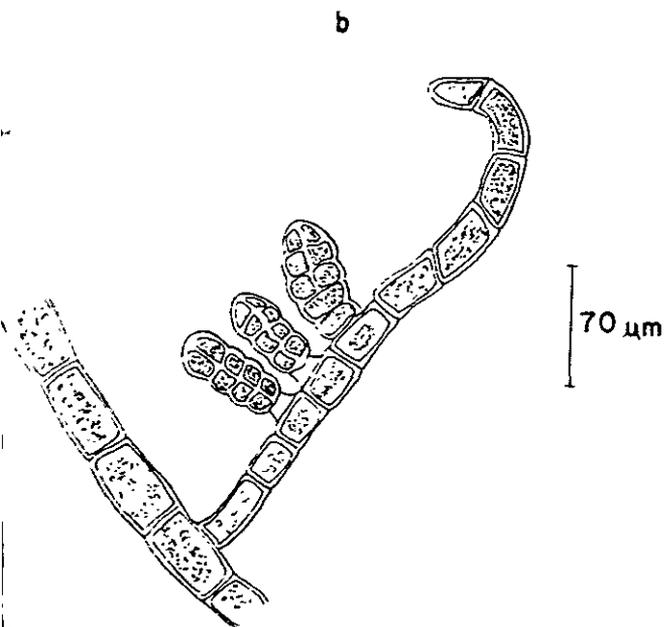
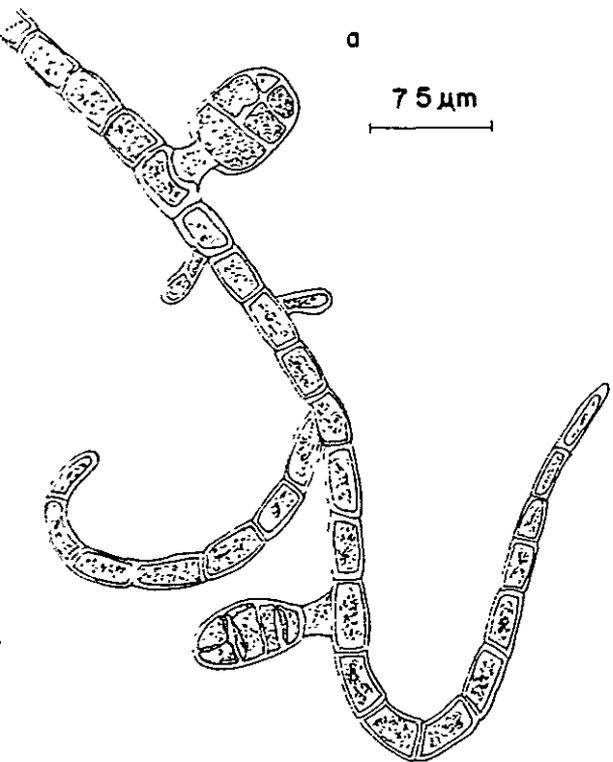
#### **Referencias bibliográficas:**

-Abbott y Hollenberg, 1976.

**lám. 8 y 9**

***Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngbye**

- a) Detalle en la parte superior con ramificación y estructuras reproductoras (plurangios pedicelados). 100X**
- b) Plurangios pedicelados en la parte superior. 40X**
- c) Tipo de ramificación en la parte superior. 40X**
- d) Tipo de ramificación en la parte basal. 10X**
- e) Tipo de ramificación en la parte basal. 40X**
- f) Organización plastidial. 100X**
- g) Detalle en la parte apical. 40X**



Lista de caracteres y estados de caracteres utilizados en la descripción de las especies de *Feldmannia*.

1. Hábito (1):132, (3):42, (2):56, (2):58
  - En matas (1):132, (3):42, (2):56
  - En matas densas (1):132
  - En parches (1):132
  - Pulvinado (1):134, (2):56
  - En forma de césped (2):58
  
2. Color (3):42, (\*)
  - Café medio (3):42
  - Café oscuro (3):42
  - Café claro (\*)
  
3. Longitud del talo (1):132, (3):44, (2):56
  - Medidas en mm (1):132, (3):44, (2):56
  - Medidas en cm (1):132, (3):44, (2):56
  
4. Filamentos rizoidales = rizoides (1):132, (3):43, (2):58
  - Presentes (1):132, (3):43, (2):58
  - Ausentes (1):132, (3):43, (2):58
  
5. Filamentos postrados = rampantes (1):132, (3):43, (2):58, (\*)
  - Presentes (1):132, (3):43, (2):58
  - Ausentes (\*)
  
6. Densidad de los filamentos postrados (1):132, (2):58
  - Numerosos (1):132, (2):58
  - Pocos (1):132, (2):58
  
7. Forma de las células de los filamentos postrados (2):58
  - Irregulares (2):58
  - Largas (2):58
  - Estrechadas (2):58
  
8. Ramificación en los filamentos postrados (1):132
  - Presente (1):132
  - Ausente (1):132

9. Tipo de ramificación en los filamentos postrados (1):132

-Irregular (1):132

-Regular (1):132

10. Filamentos erectos (2):56

-Presentes (2):56

-Ausentes (2):56

11. Constitución de los filamentos erectos (3):44

-Delgada (3):44

12. Ramificación en los filamentos erectos (3):42

-Presente (3):42

13. Tipo de ramificación de los filamentos erectos (1):134, (3):43, (\*)

-Pseudodicotómica (1):134

-Opuesta (3):43

-Alterna (3):43

-Bifurcada (=dicotómica) (\*)

-Simple (\*)

-Irregular (\*)

14. Escorticación en los filamentos erectos (1):136, (\*)

-Presente (1):136

-Ausente (\*)

15. Densidad de los filamentos erectos (1):136, (2):56, (\*)

-Numerosos = abundantes (1):136, (2):56

-Escasos (\*)

16. Longitud de las células de los filamentos erectos en las porciones basal, media y superior (1):132, (3):42, (2):56

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):132, (3):42, (2):56

17. Diámetro de las células de los filamentos erectos en las porciones basal, media y superior (1):132, (3):42, (2):56

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):132, (3):42, (2):56

18. Relación largo/diámetro de las células de los filamentos erectos en las porciones basal, media y superior (1):132, (3):42

-Mencionar la relación numérica (1):132, (3):42

19. Forma de las células de los filamentos principales = erectos (1):134 (2):58  
-Cilíndricas (1):134, (2):58  
-Alargadas (2):58
20. Forma de los ápices de las células de los filamentos principales (1):132  
-Atenuados (1):132
21. Paredes celulares constreñidas en las células de los filamentos erectos (1):134, (2):58  
-Presentes (1):134, (2):58  
-Ausentes (1):134, (2):58
22. Pseudopelos en las partes terminales de los filamentos erectos (1):134, (2):56  
-Presentes (1):134, (2):56  
-Ausentes (1):134, (2):56
23. Zonas de crecimiento (1):134, (3):42, (2):56  
-Presentes (1):134, (3):42, (2):56  
-Ausentes (1):134, (3):42, (2):56
24. Disposición de las zonas de crecimiento (1):134, (3):42, (2):56  
-Por arriba de los filamentos que ramifican (1):134,  
-A intervalos regulares en los filamentos principales (3):42  
-En los filamentos terminales (3):42, (2):56
25. Largo de las células de la zona de crecimiento (2):56  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (2):56
26. Ancho de las células de la zona de crecimiento (2):56  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (2):56
27. Relación largo/ancho de las células de la zona de crecimiento (\*)  
-Mencionar la relación numérica (\*)
28. Ramas laterales (1):132, (\*)  
-Presentes (1):132  
-Ausentes (\*)
29. Disposición de las ramas laterales (1):134  
-Basales (1):134  
-Alternas (1):134  
-Divaricadas (1):134

30. Constricciones en la base de las ramas laterales (1):134, (\*)  
-Presentes (1):134  
-Ausentes (\*)
31. Unangios sésiles (1):132, (3):43, (2):57  
-Presentes (1):132, (3):43, (2):57  
-Ausentes (1):132, (3):43, (2):57
32. Unangios pedicelados (1):132, (3):43, (2):57  
-Presentes (1):132, (3):43, (2):57  
-Ausentes (1):132, (3):43, (2):57
33. Número de células en el pedicelo de los unangios (3):43, (2):58  
-1 a 2 (3):43, (2):58  
-Tres (3):43, (2):58  
-Cuatro (3):43, (2):58
34. Forma de los unangios (1):132, (3):42, (3):43, (3):44, (1):134  
-Ovoides (1):132, (3):42  
-Elipsoidales (1):132  
-Esféricos (1):134, (3):43  
-Subesféricos (1):134, (3):43  
-Oblongos (3):43  
-Ligeramente ovoides (3):44
35. Forma de los ápices de los unangios (3):43  
-Redondeados (3):43  
-Truncados (3):43
36. Disposición de los unangios (1):132, (1):136, (3):44  
-Cerca de la base de los filamentos erectos (1):132, (3):44  
-Variablemente distribuidos (1):132  
-En pares opuestos (1):136  
-En series axilares (1):136
37. Diámetro de los unangios (1):132, (3):43, (2):57  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):132, (3):43, (2):57
38. Longitud de los unangios (1):132, (3):43, (2):57  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):132, (3):43, (2):57

39. Plurangios sésiles (1):132, (3):42, (2):56  
-Presentes (1):132, (3):42, (2):56  
-Ausentes (1):132, (3):42, (2):56
- 40 Plurangios pedicelados (1):132, (3):42, (2):56  
-Presentes (1):132, (3):42, (2):56  
-Ausentes (1):132, (3):42, (2):56
41. Número de células en el pedicelo del plurangio (3):43, (2):59  
-1 a 2 (2):58  
-Tres (2):58  
-Cuatro (2):58
42. Células estériles en el ápice de los plurangios (1):132  
-Presentes (1):132  
-Ausentes (1):132
43. Pedicelo con más de un plurangio (2):59  
-Presente (2):59  
-Ausente (2):59
44. Diámetro de los plurangios en su parte más ancha (1):132, (3):42  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):132, (3):42
45. Longitud de los plurangios (1):132, (3):42  
- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):132, (3):42
46. Forma de los plurangios (1):132, (3):43, (2):56  
-Cilíndrico-cónicos (1):132, (2):56  
-Acuminados (1):132  
-Cilíndricos (1):132, (2):56  
-Elipsoidales (1):132  
-Ampliamente ovoides (1):134  
-Fusiformes (1):134  
-Ovoides (1):134, (3):43, (2):57  
-Subesféricos (1):134, (2):57  
-Cónicos (2):56  
-Esféricos (3):43, (2):59  
-Largamente elongados (2):59  
-Oblongos (3):43

47. Forma de los ápices de los plurangios (1):132, (1):134, (3):43, (2):56, (\*)  
-Redondeados (1):134, (3):43  
-Obtusos (1):134  
-Atenuados (2):56  
-Truncados (3):43  
-Agudos (\*)
48. Angulo que forma el plurangio con respecto al filamento de donde se origina (2):56, (\*)  
-De 30° (2):56  
-De 45° (2):56  
-Mayor de 45°(\*)
49. Disposición de los plurangios (3):42, (3):43  
-Por debajo de los meristemos superiores (3):42.  
-En series axilares (3):42  
-Simples (3):42  
-Sobre las ramas laterales (3):43
50. Plastos (cromatóforos) (3):42, (2):56  
-Presentes (3):42, (2):56  
-Ausentes (2):56
51. Densidad de plastos (2):56, (\*)  
-Numerosos (2):56  
-Pocos (\*)
52. Forma de los plastos en las porciones basal, media y superior (\*), (2):56  
- Banda (\*)  
-Disco (\*)  
-Irregular (\*)  
-En plaquetas discoides ligeramente elongadas (2):56
53. Pirenoides por plasto (3):42, (2):58  
-Uno (3):42, (2):58  
-Varios (3):42
54. Fisoides (3):42, (2):61, (\*)  
-Presentes (2):61, (3):42  
-Ausentes (\*)
55. Disposición de los fisoides (3):43, (2):61, (\*)

- Aglomerados centralmente (3):43, (2):61
- Cercanos a la pared (\*)
- En agregados (3):43
- Asociados a los pirenoides (\*)

**Referencias bibliográficas:**

- (1) Abbott y Hollenberg, 1976.
- (2) Cardinal, 1964.
- (3) Womersley, 1987.
- (\*) Candelaria-Ramírez, 1997.

*Feldmannia irregularis* (Kützing) Hamel

lam. 10

**Caracteres morfológicos.**

Pequeñas plantas en mechones densos de color café medio de 7-9 mm de altura con filamentos rizoidales presentes y filamentos postrados numerosos. Las células que los forman son elongadas, en forma de barril y cilíndricas con ramificación de tipo irregular.

Filamentos erectos presentes de constitución delgada, ramificados en forma alterna ecorticados y numerosos.

**Caracteres citológicos.**

La longitud o largo de las células de los filamentos erectos mide en la parte basal 37.5-65  $\mu\text{m}$ , 32.5-55  $\mu\text{m}$  en la media y 22.5-25  $\mu\text{m}$  en la superior. El diámetro de éstas células mide 10-17.5  $\mu\text{m}$  en la porción basal, 20-25  $\mu\text{m}$  en la media y 12.5-20  $\mu\text{m}$  en la superior.

La relación largo/diámetro de las células es de 3.4-3.75 en la parte basal, 1.6-2.75 en la media y 1.25-1.8 en la superior. La forma es cilíndrica y los ápices de las células de los filamentos principales son atenuados. Las paredes de las células de éstos filamentos están constreñidas y los pseudopelos están presentes en sus partes terminales.

Con zonas de crecimiento dispuestas por arriba de los filamentos que ramifican. El largo de las células de las zonas de crecimiento mide 7.5-12.5  $\mu\text{m}$  y el ancho o diámetro 7.5-12.5  $\mu\text{m}$  siendo la relación largo ancho 0.75-1.3.

Las ramas laterales están dispuestas en forma alterna con constricciones en las bases. Plastos numerosos de 6-8 (14) por célula en forma de plaquetas discoides en la parte basal de los filamentos erectos y de las ramas laterales irregulares en la media y en forma de plaquetas discoides en la superior. Pirenoides presentes, 1 por plasto, con fisoides en agregados y asociados a los pirenoides.

**Caracteres reproductivos.**

Unangios sésiles de forma oblonga con ápices redondeados dispuestos en series axilares sobre los filamentos principales y sobre las ramas laterales con un diámetro de 10-15  $\mu\text{m}$  y una longitud de 7.5-12.5  $\mu\text{m}$ .

Plurangios sésiles y pedicelados. El pedicelo de 1 célula. Sin células estériles en los ápices de los plurangios.

1 plurangio por pedicelo. El diámetro de los plurangios en su parte más ancha mide 17.5-37.5  $\mu\text{m}$  y su longitud 62.5-102.5  $\mu\text{m}$  los que generalmente son de forma cilíndrico-cónica formando un ángulo de 45° con respecto al filamento de donde se originan estando dispuestos en series axilares sobre las ramas laterales y en series sobre los filamentos erectos.

**Información ecológica.**

PTM 4436 colectada en plataforma rocosa el 21 de Abril de 1993, en la zona de rompiente, expuesta a turbulencia constante; insolada y sobre el estipe de *Sargassum liebmannii*.

### **Consideraciones taxonómicas.**

La presencia de órganos reproductores sésiles y pedicelados en esta especie es una de las características más distintivas o diagnósticas de gran utilidad al momento de la determinación específica.

Estos órganos se localizan por arriba de las zonas de crecimiento, creciendo en series en los ejes principales o erectos y en series axilares sobre las ramas laterales, respectivamente. Su forma longitud y diámetro coinciden con las medidas dadas en las referencias bibliográficas al igual que el resto de los caracteres (morfológicos y citológicos), lo cual se observa directamente en los datos del análisis morfométrico.

### **Referencias de herbario.**

- Colección de muestras en líquido: PTM 4436
- Colección de preparaciones: numpre 324 (PTM 4436)

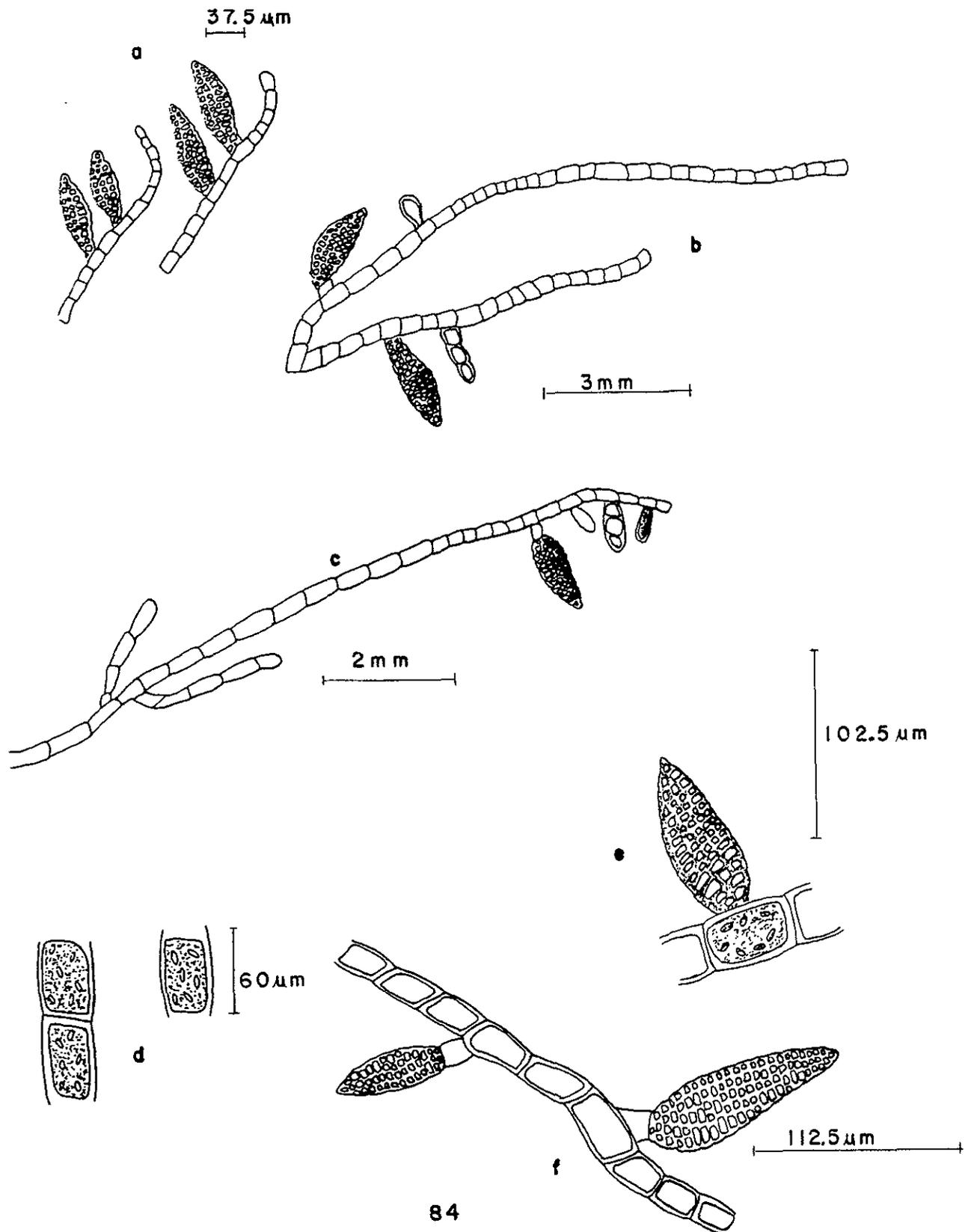
### **Referencias bibliográficas:**

- Abbott y Hollenberg, 1976.
- Cardinal, 1964.
- Womersley, 1987.

lám. 10

*Feldmannia irregularis* (Kützting) Hamel

- a) Rámulas con plurangios sésiles. 40X
- b) Rámulas en la parte superior con unangios y plurangios sésiles y pedicelados. 40X
- c) Detalle de ramificación en la parte superior con plurangios sésiles y pedicelados. 40X
- d) Organización plastidial. 40X
- e) Detalle de plurangio sésil. 40X
- f) Detalle de rámulas con plurangios pedicelados. 100X



Lista de caracteres y estados de caracteres utilizados para la descripción de las especies de *Giffordia*

1. Hábito (1):123, (1):24, (1):26
  - Plumoso (1):123
  - Amechonado (1):124
  - Densamente amechonado (1):126
  - Poco pulviniforme (1):126
  - Pulviniforme [Cojinete, Almohadilla] hemisférico (1):123
  
2. Color del talo (1):123, (1):28, (\*)
  - Café medio a café olivo (1):123
  - Café claro a amarillento (1):128
  - Café claro (\*)
  
3. Longitud del talo (1):123, (1):124
  - Medidas en mm (1):123,124
  
4. Forma de la porción postrada (1):123, (1):124
  - Rizoidal (1):123
  - Filamentos rastreros (1):124
  - Masa compacta de filamentos rastreros (1):124
  - No penetrando profundamente al hospedero (1):123
  - Contortos (retorcidos) (1):124
  
5. Corticación de los filamentos erectos en su porción basal (1):123
  - Presente (1):123
  - Ausente (1):123
  
6. Densidad de la corticación de los filamentos erectos en su porción basal (1):123
  - Profusa [abundante] (1):123
  - Escasa (1):123
  
7. Patrón de ramificación en las porciones basal, media y superior de los filamentos erectos (1):123, (1):124
  - Simple (1):124
  - Alterna (1):123
  - Secunda (1):123
  - Irregular (1):124
  - Pseudodicotómica (1):124

8. Densidad de la ramificación en las porciones basal, media y superior de los filamentos erectos (1):123  
-Profusa (1):123  
-Frecuente (1):123  
-Escasa (1):123
9. Angulo de ramificación en la porción erecta (1):128  
-Medido en grados aproximadamente (1):128
10. Forma de las células en las partes basal, media y superior de los filamentos erectos (1):124, (1):130  
-En forma de barril (1):124  
-Cuadradas (1):130
11. Ancho (diámetro) de las células en las partes basal, media y superior de los filamentos erectos (1):124  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):124
12. Longitud (largo) de las células en las partes basal, media y superior de los filamentos erectos (1):124  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):124
13. Relación largo/ancho de las células en las partes basal, media y superior de los filamentos erectos (1):124  
-n veces el largo del ancho (1):124
14. Forma del ápice de la parte apical de los filamentos erectos (1):124  
-Redondeados (1):124  
-Agudos (1):124
15. Forma de las porciones apicales de los filamentos principales y ramas de la parte erecta (1):123, (1):124, (1):126  
-No atenuados (1):124  
-Atenuados gradualmente (1):123  
-Atenuados (1):126
16. Constrictiones a nivel de las paredes transversales en las células de los filamentos erectos (1):124  
-Presentes (1):124  
-Ausentes (1):124
17. Pseudopelos en las partes terminales de los filamentos erectos (1):127  
-Presentes (1):127

-Ausentes (1):127

18. Tipo de crecimiento (1): 123, (1):124, (\*)

-Por zonas meristemáticas (1):123, (1):124, (\*)

19. Forma de las células de los filamentos postrados (1):123, (1):124, (\*)

-En forma de barril (1):123

-Cuadradas (1):124

-Cilíndricas, elongadas horizontalmente (\*)

20. Ancho (diámetro) de las células de los filamentos postrados (1):124

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):124

21. Longitud (largo) de las células de los filamentos postrados (1):124

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):124

22. Relación largo/ancho de las células de los filamentos postrados (1):124

-n veces el largo del ancho (1):124

23. Forma de los feoplastos (1):124, (1):128, (\*)

-Discoides (1):124, (1):128, (\*)

24. Número de feoplastos por célula (1):123

-Pocos (1):123

-Varios (1):123

-Muchos (1):123

(Mencionar el número, si es posible)

25. Pirenoides (1):129, (1):130

-Presentes (1):129

-Ausentes (1):129-130

26. Número de pirenoides por feoplasto (\*)

-Mencionar el número (\*)

27. Phurangios (1):124

-Presentes (1):124

-Ausentes (1):124

28. Número de phurangios en el talo (1):124

- Pocos (1):124
- Numerosos (1):124

29. Ubicación de los plurangios en el talo (1):124

- Terminales (1):124, (\*)
- Laterales (\*)
- Intercalares (\*)

30. Disposición de los plurangios en el talo (1):126, (1):124, (1):127, (1):126

- Frecuentemente en series secundas (1):124
- Restringidos a la base de las ramas erectas (1):126
- Regularmente espaciados (1):124
- Estrechamente espaciados (1):126
- Intercalarmente seriados (1):127
- Nacidos en las partes superiores de las ramas erectas (1):126
- Terminales o laterales, sobre los filamentos erectos (1):127

31. Tipo de fijación de los plurangios (1):124

- Sésiles (1):124

32. Número de células que forman el pedicelo de los plurangios (1):124

- Mencionar el número (1):124

33. Forma de los plurangios (1):124, (1):126, (1):128, (1):129

- Ampliamente cónicos (1):126
- De angostamente a ampliamente ovoides (1):126
- Cilíndrico-cónicos (1):124
- Elíptico-lanceolados (1):124
- Angostamente cilíndrico-cónicos (1):124
- Angostamente fusiformes (1):126
- De cónicos a fusiformes (1):126
- Subulado-cónicos (1):128
- Elipsoidales (1):129

34. Diámetro de los plurangios en la parte más ancha (1):124

- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):124

35. Longitud de los plurangios (1):124

- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):124

36. Unangios (1):127

-Presentes (1):127

-Ausentes (1):127

37. Número de unangios en el talo (\*)

-Mencionar el número (\*)

38. Tipo de fijación de los unangios (1):127

-Pedicelados (1):127

-Sésiles (1):127

39. Número de células que forman el pedicelo de los unangios (\*)

-Mencionar el número (\*)

40. Forma de los unangios (1):127

-De ovoides a globosos (1):127

41. Diámetro de los unangios (1):127

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):127

42. Longitud de los unangios (1):127

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):127

#### **Referencias bibliográficas:**

(1). Abbott y Hollenberg, 1976.

(\*) . Candelaria-Ramírez, 1997.

*Giffordia mitchellae* (Harvey) Hamel

lám. 11

**Caracteres morfológicos.**

Plantas filamentosas densamente amechonadas color café claro amarillento de 3-7 mm de longitud. La forma de la porción postrada es rizoidal en una masa compacta de filamentos rastreros.

Ramificación alterna e irregular, a veces pseudodicotómica en la porción basal, en la media es pseudodicotómica y dicotómica a pseudodicotómica en la superior. La densidad de la ramificación es frecuente en la parte basal, de escasa a frecuente en la media y frecuente en la superior. El ángulo de las ramificaciones en las partes erectas es de 40°-45°.

Las células en la parte basal y en la media tienen forma de barril y son casi cuadradas en la superior llegando a veces a ser más anchas que largas en esta parte.

**Caracteres citológicos.**

El largo de las células en la parte basal mide 15-67.5 µm, en la media 15-55 µm y en la superior 12.5-22.5 µm.

El ancho o diámetro en la porción basal mide 20-27.5 µm, en la media 20-25 µm y en la superior 17.5-30 µm.

La relación largo/ancho en la parte basal es 0.6-2.44, en la media es 1.66-2.25 y en la superior 0.7-0.8

Los ápices de las células son redondeados y las porciones apicales de los filamentos principales y de las ramas de la parte erecta están atenuados gradualmente. Constricciones a nivel de las paredes transversales presentes y pseudopelos ausentes en las partes terminales de los filamentos erectos. El crecimiento es por regiones o zonas meristemáticas. Las células de los filamentos postrados son cilíndricas, elongadas horizontalmente con una longitud de 50-87.5 µm y un ancho que mide 20-27.5 µm.

La relación largo/ancho es 2-3.18 y los feoplastos son discoides, su posición es parietal, dentro del citoplasma celular y son numerosos por célula (4-12). Pirenoides presentes en número de 1 por feoplasto.

**Caracteres reproductivos.**

De 3-4 (7) Plurangios presentes en los talos observados ubicados sobre los filamentos erectos y por debajo de las zonas meristemáticas, dispuestos lateralmente (con respecto a los ejes principales) en series axilares. Plurangios sésiles (sin pedicelo) cilíndrico-cónicos con ápices redondeados con una longitud de 105-180 µm y un diámetro de 30-32.5 µm. Unangios ausentes.

**Información ecológica.**

PTM 4442 Colectada el 21/Abr./93 en plataforma en la zona frontal expuesta a la rompiente y sujeta a turbulencia y arrastre lateral. *Ectocarpus siliculosus* y fragmentos de *Lyngbya*.

**Consideraciones taxonómicas.**

Se observaron y midieron varios plurangios sin pedicelo (7) cilíndrico-cónicos característicos (en

tamaño y forma) de la especie *G. mitchellae* (Harvey) Hamel ubicados sobre los filamentos erectos y dispuestos en series axilares, en forma alterna y lateral y por debajo de las regiones de crecimiento o zonas meristemáticas.

Otra de las características distintivas del género y de la especie son los cloroplastos discoides y su densidad, así como su posición parietal dentro del citoplasma. La información obtenida a partir del análisis morfométrico de esta especie es congruente con la información dada por las referencias bibliográficas.

**Referencias de herbario.**

- Colección de muestras en líquido: PTM 4442
  
- Colección de preparaciones: numpre 602 (PTM 4442)

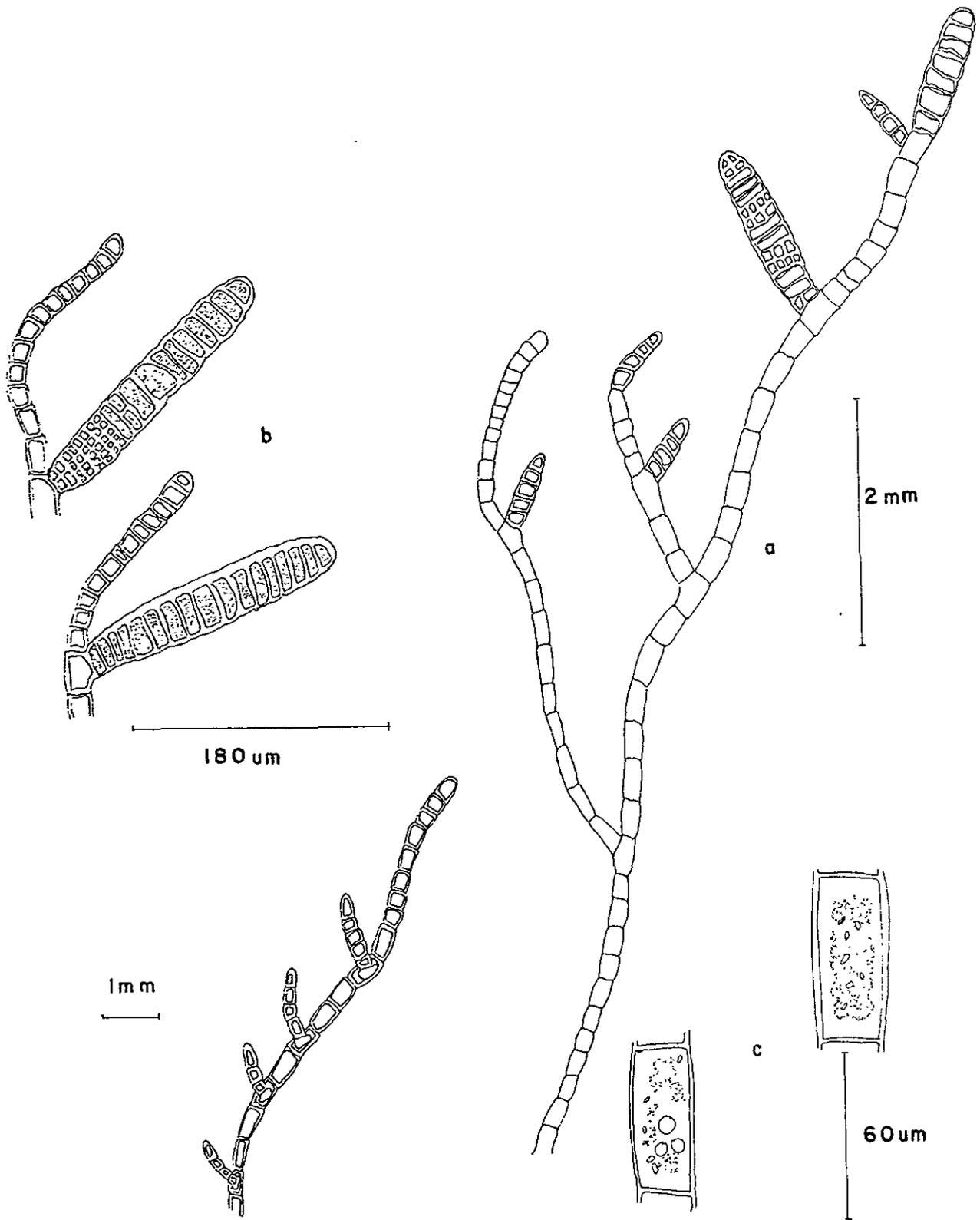
**Referencias bibliográficas:**

- Abbott y Hollenberg, 1976.
- Cardinal, 1964.
- Fletcher, 1987.

lám. 11

*Giffordia mitchellae* (Harvey) Hamel

- a) Hábito. 40X
- b) Plurangios sésiles por debajo de las zonas de crecimiento. 100X
- c) Organización plastidial. 100X



Lista de caracteres y estados de caracteres utilizados para la descripción de *las especies de Lobophora*.

1. Hábito (1):253

-En matas agrupadas= en matas densas (1):253

-En matas dispersas (\*)

2. Hábitat (1):254

-Epilitico (1):254

3. Longitud del talo (1):254

-Medidas en cm (1):254

4. Posición del talo respecto al sustrato (1):253, (1):254

-Decumbente (1):253

-Erecto (1):253

-Casi postrado (1):253

-Más o menos erecto (1):254

5. Color (1):254, (1):253

-Café medio (1):253, (1):254

-Café oscuro (1):253

-Negro (1):253

6. Forma del talo (1):253, (1):254

-Ampliamente flabeladas (1):253

-Divididas (1):253

-Simples (1):254

-Irregularmente laceradas (1):254

7. Tipo de ramificación en las frondas (1):253

-Irregularmente lateral (1):253

-Subdicotómica (1):253

8. Forma del eje de las frondas en sección transversal (1):253, (\*)

-Complanada (1):253

-Cilíndrica (\*)

9. Longitud de las frondas (1):254

-Medidas en cm (1):254

10. Ancho del talo en la parte basal, media y superior (1):254  
- Medidas en cm (1):254
11. Longitud del pie de fijación (1):254  
- Medidas en cm (1):254
12. Diámetro del pie de fijación (1):254  
- Medidas en cm (1):254
13. Rizoides (1):255  
- Presentes (1):255
14. Forma de las células rizoidales (1):255  
- Moniliformes (1):255  
- Ovoides (1):255
15. Ancho de las células medulares centrales en sección longitudinal en las porciones basal, media y superior (\*)  
- Medidas en  $\mu\text{m}$
16. Largo de las células medulares centrales en sección longitudinal en las porciones basal, media y superior (\*)  
- Medidas en  $\mu\text{m}$
17. Relación largo/ancho de las células medulares centrales en las porciones basal, media y superior en sección longitudinal (\*)  
- Mencionar la relación numérica
18. Grosor de las células medulares centrales en sección transversal en las porciones basal, media y superior (\*)  
- Medidas en  $\mu\text{m}$
19. Ancho de las células subcorticales en sección longitudinal en las porciones basal, media y superior (\*)  
- Medidas en  $\mu\text{m}$
20. Largo de las células subcorticales en sección longitudinal en las porciones basal, media y superior (\*)  
- Medidas en micrómetros (\*)
21. Relación largo/ancho de las células subcorticales en las porciones basal, media y superior en sección

longitudinal (\*)

-Mencionar la relación numérica

22. Grosor de las células subcorticales en sección transversal en las porciones basal, media y superior (\*)

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (\*)

23. Ancho de las células corticales en sección longitudinal en las porciones basal, media y superior (\*)

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (\*)

24. Largo de las células corticales en sección longitudinal en las porciones basal, media y superior (\*)

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (\*)

25. Relación largo/ancho de las células corticales en sección longitudinal en las porciones basal, media y superior (\*)

-Mencionar la relación numérica (\*)

26. Grosor de las células corticales en sección transversal en las porciones basal, media y superior (\*)

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (\*)

27. Número de capas celulares de la fronda en sección longitudinal en las porciones basal, media y superior (\*)

-Mencionar el número de capas (\*)

28. Pelos feofíceos (1):254

-Presentes (1):254

-Ausentes

29. Diámetro de los pelos feofíceos (1):255

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):255

30. Ubicación de los pelos feofíceos (\*)

-En la superficie adaxial (\*)

-En la superficie abaxial (\*)

-En ambas superficies (\*)

31. Disposición de los pelos feofíceos (\*)

-En parches dispersos (\*)

-Más o menos en líneas concéntricas (\*)

32. Soros esporangiales (1):255

-Presentes (1):255

-Ausentes (1):255

33. Disposición de los soros esporangiales (\*)

-Dispersos (\*)

-Agrupados (\*)

34. Ubicación de los soros esporangiales (\*)

-En la superficie adaxial (\*)

-En la superficie abaxial (\*)

-En ambas superficies (\*)

35. Forma de los soros esporangiales (1):255

-Ovados (1):255

-Clavados (1):255

-Piriformes (1):255

36. Longitud de los soros esporangiales (1):255

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):255

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):255

37. Diámetro de los soros esporangiales (1):255

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):255

38. Indusio en los soros esporangiales (1):255

-Presente (1):255

-Ausente

39. Forma de los esporangios (\*)

-Esféricos (\*)

-Elongados (\*)

40. Largo de los esporangios (\*)

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (\*)

41. Diámetro de los esporangios (\*)

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (\*)

42. Pedicelo en los esporangios (1):255

-Presente (1):255

43. Número de esporas por esporangio (\*)

-Mencionar el número (\*)

44. Soros oogoniales (1):255

-Presentes (1):255

-Ausentes

45. Disposición de los soros oogoniales (\*)

-Dispersos (\*)

-Agrupados (\*)

46. Ubicación de los soros oogoniales (\*)

-En la superficie adaxial (\*)

-En la superficie abaxial (\*)

-En ambas superficies (\*)

47. Forma de los soros oogoniales (1):255, (\*)

-Ovoides (1):255

-Esféricos (\*)

-Cilíndricos (\*)

48. Largo de los soros oogoniales (1):255

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):255

49. Diámetro de los soros oogoniales (1):255

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):255

50. Forma de los oogonios (\*)

-Esféricos (\*)

-Elongados (\*)

51. Longitud de los oogonios (1):255

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):255

52. Diámetro de los oogonios (1):255

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):255

#### **Referencias bibliográficas:**

(1) Womersley, 1987.

(\*) Candelaria-Ramírez, 1997

*Lobophora variegata* (Lamouroux) Womersley

lám. 12

**Caracteres morfológicos.**

Plantas en matas agrupadas creciendo sobre balanos y cubriendo a *Jania pacifica* y *Amphiroa mexicana* de 1.4-5.2 cm de longitud. El talo decumbente, casi postrado y a veces erecto de color café medio a café oscuro y ampliamente flabelado a irregularmente lacerado.

La ramificación en las frondas irregularmente lateral y el eje de ellas es complanado a todo lo largo. Las frondas con longitud de 0.6-5.2 cm.

El ancho del talo en la parte basal mide 0.2-0.7 cm, en la parte media 1.2-2.2 cm y en la superior 0.2-3 cm.

La longitud del pie de fijación varía de 0.4-1.4 cm y el diámetro del mismo es 0.5-0.6 cm. Rizoides moniliformes con células ovoides.

**Caracteres citológicos.**

El ancho de las células medulares centrales en sección longitudinal, en la porción basal es 50-60  $\mu\text{m}$ , en la media 52.5-67.5  $\mu\text{m}$  y en la superior 37.5-62.5  $\mu\text{m}$ .

El largo de estas células en la porción basal es 60-75  $\mu\text{m}$ , en la media 12.5-72.5  $\mu\text{m}$  y en la superior 37.5-62.5  $\mu\text{m}$ .

La relación largo/ancho de las medulares centrales en sección longitudinal es en la porción basal de 1.2-1.3, en la media 1.11-1.19 y en la superior es 1.0.

El grosor de las células medulares centrales en sección transversal mide en la porción basal 22.5-50  $\mu\text{m}$ , en la media 27.5-77.5  $\mu\text{m}$  y en la superior 42.5-82.5  $\mu\text{m}$ .

El ancho de las células subcorticales en sección longitudinal en la porción basal mide 12.5-17.5  $\mu\text{m}$ , en la media 12.5-62.5  $\mu\text{m}$  y en la superior 7.5-20  $\mu\text{m}$ . El largo de estas células en la misma sección mide en la porción basal 57.5-75  $\mu\text{m}$ , en la media 37.5-65  $\mu\text{m}$  y en la superior 25-50  $\mu\text{m}$ . La relación largo/ancho es en la porción basal de 3.8-5, en la media 3.1-4 y en la superior 2.5-3.3.

El grosor de las células subcorticales en sección transversal mide en la parte basal 10-17.5  $\mu\text{m}$ , en la media 12.5-25  $\mu\text{m}$  y en la superior mide 12.5-27.5  $\mu\text{m}$ .

El ancho de las células corticales en sección longitudinal en la porción basal es 10-22.5  $\mu\text{m}$ , en la media 10-25  $\mu\text{m}$  y en la superior 12.5-17.5  $\mu\text{m}$ .

El largo de estas células en la misma sección en la porción basal mide 17.5-30  $\mu\text{m}$ , en la media 12.5-30  $\mu\text{m}$  y en la superior

15-25  $\mu\text{m}$ ; siendo la relación largo/ancho en la parte basal de 0.8-1.7, en la media 1-1.2 y en la superior 1-1.6.

El grosor de las células corticales en sección transversal en la porción basal

mide 10-20  $\mu\text{m}$ , en la media 12.5-17.5  $\mu\text{m}$  y en la superior es 10-17.5  $\mu\text{m}$ . En sección longitudinal se observa 1 capa de células medulares en las partes basal, media y superior y 4 capas de células corticales en la parte basal, 4 capas en la media y de 3-4 capas en la superior. Pelos feofíceos con diámetro de 12.5-17.5  $\mu\text{m}$  ubicados en la superficie adaxial y abaxial de las frondas. Los pelos están dispuestos en parches dispersos.

#### Caracteres reproductivos.

Soros esporangiales dispersos, dispuestos en ambas superficies ovoides a piriformes con una longitud de 125-275  $\mu\text{m}$  y diámetro de 32.5-100  $\mu\text{m}$ . No se observó indusio en los soros. Los esporangios son de forma ovoide con una longitud de 25-100  $\mu\text{m}$  y diámetro de 57.7-82.5  $\mu\text{m}$ , sin pedicelo. Algunos esporangios con 3-4 (6) esporas, en otros no se observa el número. Soros oogoniales ausentes.

#### Información ecológica.

PTM 2236 Colectada el 27 de Junio de 1982 en plataforma rocosa. *Lobophora variegata* entremezclada con *Rhizoclonium riparium* var. *implexum* creciendo ambas por debajo de *Padina vickersiae* y entre granos de arena.

PTM 2239 Colectada el 27 de Junio de 1982 también en plataforma. *L. variegata* sobre balanos y sobre ella *Jania pacifica*, *Rhizoclonium* y fragmentos de *Amphiroa mexicana*.

PTM 2246 Colectada el 27 de Junio de 1982 en la Punta rocosa izquierda (lado Este). *Lobophora variegata* con colonias de briozoarios entremezclada con *Amphiroa mexicana*.

PTM 2276 Colectada el 27 de Junio de 1982 en la misma punta que PTM 2246. *Lobophora variegata* sobre costra rosa y cubriendo en algunas partes a *Amphiroa mexicana*.

#### Consideraciones taxonómicas.

Los datos del análisis morfométrico obtenidos en este trabajo caen dentro de los rangos de medidas dados en la bibliografía sobre todo en lo que se refiere a tipo de construcción del talo en sección transversal y longitudinal y a estructuras reproductoras.

#### Referencias de herbario.

- Colección de muestras en líquido:  
PTM 2236, PTM 2239, PTM 2246, PTM 2276

- Colección de preparaciones:

numpre 728, 731, 734, 879 (PTM 2236)

numpre 743, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887 (PTM 2239)

numpre 760, 888, 889 (PTM 2246)

numpre 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896 (PTM 2276)

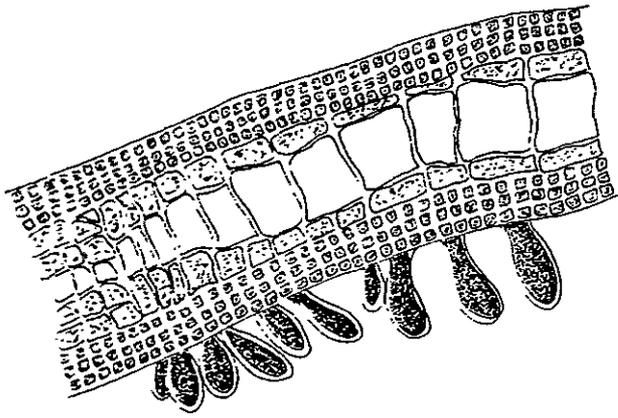
**Referencias bibliográficas:**

(3) Womersley, 1987.

lám. 12

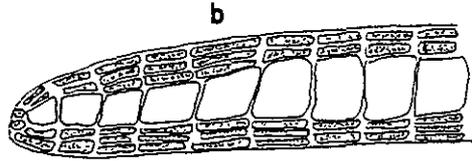
*Lobophora variegata* (Lamouroux) Womersley

- a) Corte transversal en la parte superior con soros esporangiales. 40X
- b) Corte transversal en el sector marginal. 40X
- c) Corte longitudinal en la parte media con rizoides. 40X
- d) Corte longitudinal en la parte superior. 40X
- e) Corte transversal en la parte basal con rizoides. 100X



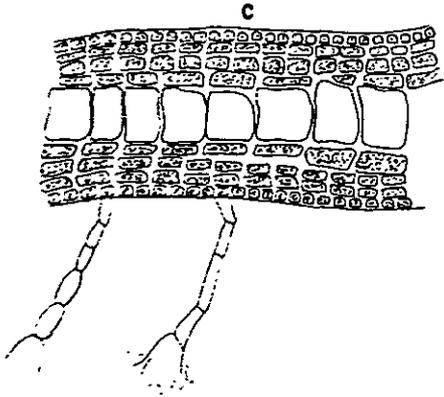
a

80  $\mu\text{m}$



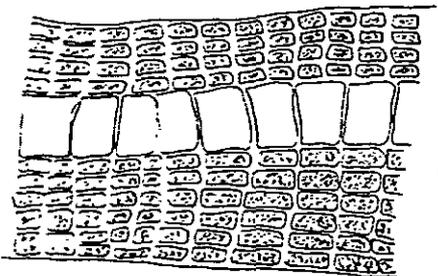
b

45  $\mu\text{m}$



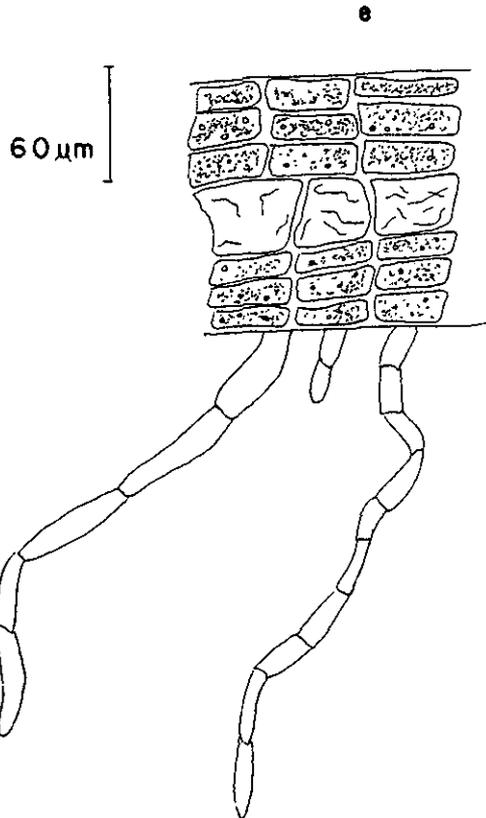
c

67.5  $\mu\text{m}$



d

60  $\mu\text{m}$



e

60  $\mu\text{m}$

103

Lista de caracteres y estados de caracteres utilizados para la descripción de las especies de *Padina*.

1. Hábito (2):234
  - En hojas agrupadas (2):234, (1):41
  - En mechones (2):236
  - En frondas erectas (1):39
  - En frondas robustas (2):236
  
2. Color general del talo (3):217
  - Café medio a todo lo largo (3):217, (3):219
  - Café oscuro (\*)
  
3. Consistencia del talo (3):217
  - Flexible (3):217
  - Delgado (3):217
  
4. Calcificación (3):217, (3):220, (2):234
  - Presente (3):217, (3):220, (2):234
  - Ausente
  
5. Grado de calcificación (3):220, (2):235
  - Ligero o tenue (3):220, (2):235
  - Moderado (2):237
  - Fuerte (2):234
  
6. Ubicación de la calcificación (3):217, (3):220, (2):234
  - En el haz (2):234, (2):235
  - En el envés (2):234, (2):235
  - En ambas caras (2):234, (2):235
  
7. Distribución de la calcificación (2):234, (3):220, (3):217
  - En la parte superior de las hojas (3):217, (3):220, (2):234
  - En la parte inferior de las hojas (3):217, (3):220, (2):235
  
8. Forma general de la fronda (3):217
  - Curvada en forma de trompeta (2):234
  - Suborbicular (2):236
  - Hendida (3):217
  - Prolifera (2):236
  - Estrecha en la base (1):39

- Cuneada (3):217
- Flabelada (3):217
- Lacerada (3):217
- Segmentada en la parte superior (3):217, (3):220, (2):236
- En forma de riñón (=lobulada) (1):39
- Profundamente lobulada (1):41

9. Segmentación en la fronda (3):217, (3):220, (2):236
- Presente (3):217, (3):220, (2):236
  - Ausente

10. Forma de los segmentos (3):217
- Flabelados (3):217
  - Ocasionalmente cuneados (3):217

11. Ancho de los segmentos en la parte superior (3):217
- Medidas en cm (3):217

12. Longitud de la fronda (2):237
- Medidas en cm (2):237

13. Ancho de la fronda (2):237
- Medidas en cm (2):237

14. Forma de las axilas (3):217
- Redondeadas (3):217
  - Agudas (3):217

15. Textura del pie de fijación
- Afelpado (2):234
  - Liso (2):234

16. Ancho del pie de fijación (3):217
- Medidas en cm (3):217

17. Longitud del pie de fijación (3):217
- Medidas en cm (3):217

18. Tipo de margen de las hojas (1):40
- Involuto (1):41
  - Revoluto (1):40

-Redondeado (1):40

19. Rizoides en el estipe (3):217, (2):237

-Presentes (3):217, (2):237

-Ausentes

20. Longitud del estipe (2):234, (3):217

-Medidas en cm (2):234, (3):217

21. Ancho del estipe (2):234

-Medidas en cm (2):234

22. Grosor de la fronda en las partes basal, media y superior (1):39

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):39

23. Número de capas celulares en la parte basal, media y superior en sección longitudinal (1):39, (3):217

-Mencionar el número de capas celulares en valores numéricos (1):39, (3):217

24. Grosor de las células corticales en las porciones basal, media y superior en sección longitudinal (3):217

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):217

25. Longitud de las células corticales en las partes basal, media y superior en sección longitudinal (3):217

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):217

26. Grosor de las células medulares en las partes basal, media y superior en sección longitudinal (3):217

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):217

27. Longitud de las células medulares en las porciones basal, media y superior en sección longitudinal (3):217

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):217

28. Ancho de las células corticales en las partes basal, media y superior en sección transversal (3):217

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):217

29. Ancho de las células medulares en las porciones basal, media y superior en sección transversal

(3):217

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):217

30. Disposición de los pelos (2):234, (3):217

-En líneas continuas (=pilíferas) (2):234, (3):217

-En parches discontinuos (2):234, (3):217

31. Ubicación de las zonas pilíferas (2):234

-En ambas caras (2):234

-Más conspicua en el haz (2):234

-Más conspicua en el envés (2):234

32. Disposición de las zonas pilíferas (2):237

-Opuestas (2):237

-Alternadas (2):237

33. Ancho de las zonas pilíferas (3):217, (3):219, (2):234

-Medidas en mm (3):217, (3):219, (2):234

34. Grosor de las zonas o líneas pilíferas (3):217, (3):219, (2):234

-Medidas en mm (3):217, (3):219, (2):234

35. Distancia entre las líneas pilíferas (3):217, (3):219

-Medidas en mm (3):217, (3):219

36. Diámetro de los pelos (3):219

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):219

37. Esporangios (3):217

-Presentes (3):217

-Ausentes

38. Disposición de los esporangios (3):217, (3):219, (2):234, (1):39

-En líneas concéntricas (3):219, (1):39

-Más o menos en líneas de soros (1):39

-En soros separados (2):237

39. Ubicación de los esporangios (3):217, (3):219, (2):234

-En la cara superior (haz) (3):217, (3):219, (2):234

-En la cara inferior (envés) (3):217, (3):219, (2):234

40. Ancho de las zonas esporangiales (3):217

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):217

41. Diámetro de los esporangios (3):217  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):217
42. Longitud de los esporangios (3):219, (3):217, (2):234  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):217, (3):219, (2):234
43. Forma del esporangio (3):220, (\*)  
-Esoorangios ovoideos (3):220  
-Elongados (\*)
44. Indusio (3):217, (2):234  
-Presente (3):217, (2):234  
-Ausente (3):217
45. Color del indusio (1):41  
-Transparente (1):41
46. Tipo de Indusio (3):234  
-Evanescente (3):234  
-Persistente (3):234
47. Anteridios (3):219  
-Presentes (3):219  
-Ausentes
48. Longitud de los anteridios (2):235  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (2):235
49. Diámetro de los anteridios (2):235  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (2):235
50. Oogonios (2):235, (2):234  
-Presentes (2):235, (2):234  
-Ausentes
51. Diámetro de los oogonios (2):234  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (2):234
52. Longitud de los oogonios (2):234  
-Medidas en  $\mu\text{m}$  (2):234
53. Feoplastos (3):216  
-Presentes (3):216

54. Forma de los feoplastos (3):216  
-Discoides (3):216

55. Densidad de feoplastos (3):216  
-Numerosos (3):216

**Referencias bibliográficas:**

- (1) Nurul, 1976
- (2) Taylor, 1979.
- (3) Womersley, 1987
- (\*) Candelaria-Ramírez, 1997.

*Padina vickersiae* Hoyt

lám. 13

**Caracteres morfológicos.**

Plantas en hojas agrupadas formando matas erectas de color café medio a café oscuro de consistencia flexible y delgada. Calcificación ligera o tenue en ambas caras distribuida en la parte superior de las hojas. Segmentos presentes, flabelados con un ancho de 3.5-10.0 mm.

Las frondas miden 3.4-4.8 cm de ancho y las axilas agudas a redondeadas. El pie de fijación es fieltado con 1.2-1.8 cm de ancho y una longitud de 0.8-1.5 cm. El margen de las hojas es revoluto y hay rizoides en el estipe cuya longitud mide 2-8 mm y presenta un ancho de 1.5-2.5 mm.

**Caracteres citológicos.**

El grosor de la fronda en la parte basal mide 200-262.5  $\mu\text{m}$ , en la media 187.5  $\mu\text{m}$  y 137.5-150  $\mu\text{m}$  en la superior.

1 sola capa de células corticales en las partes basal, media y superior y 2-8 capas de células medulares en la porción basal, en la media 4-7 capas y 2-4 capas en la superior.

En sección longitudinal el grosor de las células corticales mide en la parte basal 20-25  $\mu\text{m}$ , en la media 22.5-25  $\mu\text{m}$  y en la superior 15-25  $\mu\text{m}$ . La longitud de estas células es 17.5-37.5  $\mu\text{m}$  en la porción basal, en la media 22.5-37.5  $\mu\text{m}$  y en la superior 12.5-30  $\mu\text{m}$ .

El grosor de las células medulares es 12.5-25  $\mu\text{m}$  en la parte basal, en la media 20-25  $\mu\text{m}$  y en la superior 17.5-30  $\mu\text{m}$ .

La longitud de estas células es 22.5-70  $\mu\text{m}$  en la porción basal, en la media 50-75  $\mu\text{m}$  y en la superior 15-50  $\mu\text{m}$ .

En sección transversal el ancho de las corticales es 15-25  $\mu\text{m}$  en la parte basal en la media 17.5-25  $\mu\text{m}$  y en la superior 12.5-25  $\mu\text{m}$ .

El ancho de las medulares es 25-40  $\mu\text{m}$  en la porción basal, en la media 17.5-30  $\mu\text{m}$  y en la superior de 15-25  $\mu\text{m}$ .

Zonas pilíferas en parches discontinuos, alternadas en ambas caras. Feoplastos discoides, numerosos por célula.

**Caracteres reproductivos.**

Esporangios en soros separados ubicados en el haz que miden 67.5  $\mu\text{m}$  de ancho. El diámetro de los esporangios es 7.5-12.5  $\mu\text{m}$  y su longitud 12.5, 17.5 y 22.5  $\mu\text{m}$  de forma ovoide y elongada sin indusio. Anteridios y oogonios ausentes.

**Información ecológica.**

PTM 2236 Colectada el 27 de Junio de 1982 en plataforma rocosa. *P. vickersiae* junto a colonias de briozoarios y sobre granos de arena.

PTM 2270 Colectada el 28 de Junio de 1982 en la punta rocosa izquierda (lado Este) creciendo sobre

granos de arena y junto a *Cladophora microcladoides* y *Ceramium*.

PTM 4107 Colectada el 18 de Marzo de 1991 en plataforma. *Padina vickersiae* creciendo sobre roca granítica junto a *Amphiroa mizakiensis*, *Gelidium pusillum* *Ectocarpus siliculosus* y *Sphacelaria furcigera*.

PTM 4109 Colectada el 18 de Marzo de 1991 en plataforma. *P. vickersiae* creciendo sobre balanos y entremezclada con *Gelidium pusillum*.

PTM 4442 Colectada el 21 de Abril de 1993 en plataforma, en la zona de rompiente. Una planta pequeña de *Padina vickersiae* junto a *Sargassum liebmannii*.

PTM 4443 Colectada en las rocas que están más alejadas de la orilla del mar el 21 de Abril de 1993 frente a la plataforma rocosa. *Padina vickersiae* junto a *Jania pacifica* y *Ectocarpus siliculosus*, sujeta a turbulencia y arrastre lateral.

#### Consideraciones taxonómicas.

Los datos del análisis morfométrico coinciden con la información dada en la bibliografía consultada, caracteres tales como hábito, longitud, forma de las hojas, margen de las mismas, calcificación en la parte superior y presencia de pie de fijación con rizoides son muy semejantes a lo descrito en la literatura para el caso de *Padina vickersiae*, a excepción de la presencia de indusio en los soros esporangiales que en este caso no se observó, por lo que se deduce que es evanescente.

#### Referencias de herbario.

- Colección de muestras en líquido:

PTM 2236, PTM 2270, PTM 4107, PTM 4109, PTM 4442, PTM 4443.

- Colección de Preparaciones:

numpre 606 (PTM 4443)

numpre 865, 866, 867, 868, 869, 879 (PTM 2236)

numpre 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877 (PTM 4109)

#### Referencias bibliográficas.

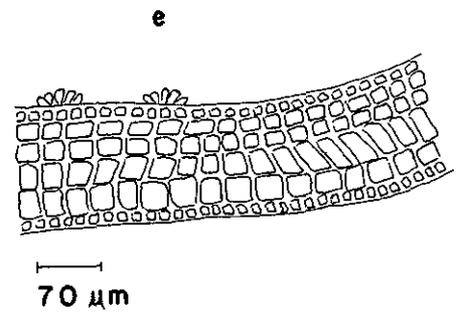
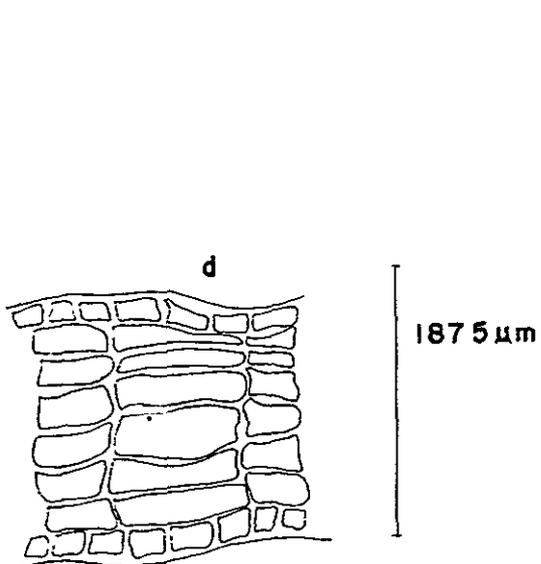
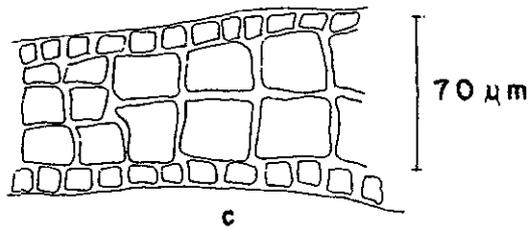
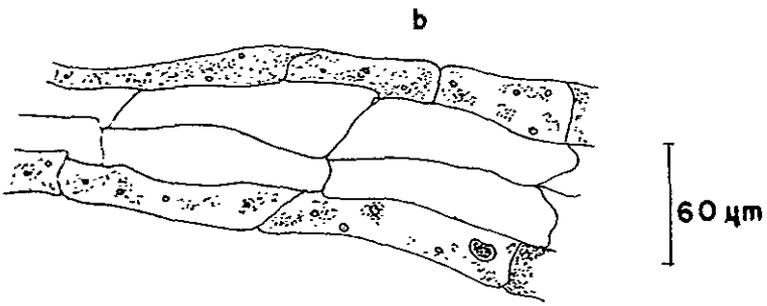
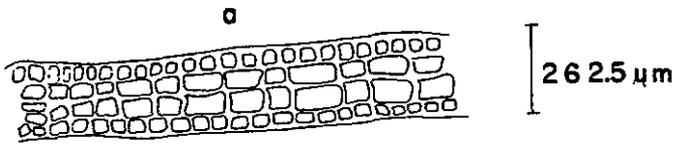
-Nurul, 1976

-Taylor, 1960

- Womersley, 1987.

**lám. 13**  
***Padina vickersiae* Hoyt**

- a) Corte longitudinal en la parte basal. 40X**
- b) Corte longitudinal en la parte basal. 100X**
- c) Corte longitudinal en la parte superior. 40X**
- d) Corte longitudinal en la parte media. 40X**
- e) Corte transversal en la parte basal con soros esporangiales. 40X**



Lista de caracteres y estados de caracteres utilizados para la descripción de las especies de *Sargassum*.

1. Hábito (1):271, (2):272, (2):270

-En matas (1):271

-En matas densas (1):272

-Gregario (2):271

-Erecto (2):270

2. Longitud de la planta (2):270, (3):440

-Medidas en cm (3):440

-Medidas en dm (2):270

3. Diámetro de la planta (2):270

-Medidas en cm (2):270

4. Color de la planta (2):271, (3):440, (3):442

-Café medio (3):442

-Café oscuro (2):271, (3):440

5. Pie de fijación (1):272, (2):271

-Presente (1):272, (2):271

-Ausente

6. Forma del pie de fijación (2):271, (2):272, (3):440, (2):270

-Rizomatoso (2):271

-Estolonífero (2):271

-Cónico (2):270

-Lobulado (2):270

-En forma de cojín (2):272

-Discoide (3):440

7. Número de ejes en el pie de fijación (2):271

-Mencionar el número (2):271

8. Diámetro del pie de fijación (2):270

-Medidas en mm (2):270

9. Ramificación en el eje principal (2):270, (2):274

-Presente (2):270

-Ausente

-Abundante (2):274

10. Número de cicatrices en el eje principal (2):270

-Mencionar el número (2):270

11. Número de ramas primarias en el eje principal (2):270, (3):440, (3):444

-Mencionar el número (2):270, (3):440, (3):444

12. Diámetro del eje principal (2):271, (3):440

-Medidas en mm (2):271, (3):440

13. Longitud del eje principal (2):270, (3):440

-Medidas en mm (2):270, (3):440

14. Diámetro de las ramas primarias en las porciones basal, media y superior (2):271

-Medidas en mm (2):271

15. Longitud de las ramas primarias (2):271

-Medidas en cm (2):271

16. Número de cicatrices (internodos) en las ramas primarias (2):271

-Mencionar el número (2):271

17. Número de hojas por rama (2):271

-Mencionar el número (2):271

18. Forma de las hojas en la parte basal, media y superior (2):270, (2):271, (2):272, (2):273, (2):275,  
(2):278, (2):279

-Linear-lanceolada (2):270

-Linear (2):271

-Ligeramente pinadas (2):271

-Lanceoladas (2):271

-Pinadamente divididas (2):271

-Verrucosas (2):271

-Linear oblonga (2):271

-Cimosas (2):271

-Tuberculadas (2):271

-Subcompletas (2):271

-Muriculadas (2):271, (2):272, (2):273

-Angostamente lanceoladas (2):273

- Obtusas (2):273
- Imbricadas (2):275
- Furcadas (2):275
- Ovadas (2):275
- Elípticas (2):278
- Acuminadas (2):279

19. Forma del margen de las hojas en las porciones basal, media y superior (2):270, (2):271, (2):273

- Serrada (2):270
- Dentada (2):270
- Lisa (2):270
- Ligeramente dentado (2):271
- Irregularmente serrado (2):271
- Crenado (2):271
- Ondulado (2):273
- Enrollado (2):272

20. Forma del ápice de las hojas en las porciones basal, media y superior (2):271

- Truncado (2):271, (2):275, (2):276
- Redondeado (2):271
- Agudo (2):275
- Subagudo (2):271
- Obtuso (2):276

21. Línea media en las hojas (2):270 Línea media = costa

- Presente (2):270

22. Longitud de las hojas en las partes basal, media y superior (2):270

- Medidas en mm (2):270

23. Ancho de las hojas en las partes basal, media y superior (2):270

- Medidas en mm (2):270

24. Disposición de las hojas (1):272, (2):275

- En espiral (1):272
- En forma radial (2):275
- En forma alterna (2):275

25. Longitud del pedicelo de las hojas en las partes basal, media y superior (2):270

- Medidas en mm (2):270

26. Criptostomas (2):270

-Presentes (2):270

-Ausentes

27. Distribución de los criptostomas (2):270, (2):271

-Dispersos (2):270

-Sobre el pedicelo (2):270

-Agrupados (2):271

-En hileras irregulares (2):271

-En hileras regulares (2):271

28. Vesículas (2):270, (2):272

-Presentes (2):270

-Ausentes (2):272

29. Disposición de las vesículas (2):270

-Axilarmente (2):270

30. Diámetro de las vesículas (2):270

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (2):270

31. Densidad de las vesículas (2):270

-Muchas (2):270

-Pocas (2):270

32. Forma de las vesículas (2):271, (2):278, (3):440, (3):442

-Subpiriformes (2):271

-Esféricas (2):271, (3):442

-Cilíndricas (2):271

-Apiculadas (2):271

-No apiculadas (2):271

-Mucronadas (2):278

-Pecioladas (3):440

-Subesféricas (3):440

-Ovoides (3):440

33. Receptáculos (2):270

-Presentes (2):270

-Ausentes

34. Densidad de receptáculos (2):270

-Muchos (2):270

-Pocos (2):270

35. Oogonios (1):272

-Presentes (1):272

-Ausentes

36. Longitud de los oogonios (3):441

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):441

37. Anteridios (1):274

-Presentes (1):274

-Ausentes (2):274

38. Longitud de los anteridios (3):441

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):441

39. Diámetro de los anteridios (3):441

-Medidas en  $\mu\text{m}$ (3):441

40. Forma de los anteridios (3):441

-Ovoides (3):441

-Esféricos (3):441

#### **Referencias bibliográficas.**

(1) Abbott y Hollenberg, 1976.

(2) Taylor, 1960.

(3) Womersley, 1987.

(\*) Candelaria-Ramírez. 1997

*Sargassum liebmannii* J. Agardh

lám. 14

**Caracteres morfológicos.**

Plantas en matas densas con una longitud de 2.7-13.5 cm y diámetro de 3.5-8.0 cm, de color café medio. Pie de fijación estolonífero con 1-2 (4) ejes y con diámetro de 12-31 mm. Ejes principales ramificados con 2-5 cicatrices y con 2-5 ramas/eje; con un diámetro de 2.5-3.0 mm y una longitud de 1.5-5.5 mm.

El diámetro de las ramas primarias mide en la porción basal 0.5-2.5 mm, en la media 1.0-3.5 mm y 1.0-2.3 mm en la superior.

La longitud en la parte basal mide 1.3-8.0 cm, en la media 1.8-9.0 cm y 1.2-11.0 cm en la superior.

Con 2-7 (9) cicatrices o internodos en las ramas primarias. La forma de las hojas en la parte basal es lanceolada a linear lanceolada, en la parte media y en la superior las hojas son lineares-oblongas.

La forma del margen de las hojas en la parte basal es liso y ondulado, a veces ligeramente dentado y a veces dentado y ondulado. En la media es dentado y ondulado y en la parte superior es irregularmente serrado a dentado y ondulado. Los ápices son subagudos a redondeados, a veces truncados en las hojas de la parte basal, en la media son redondeados a truncados; a veces agudos y en la superior son redondeados a truncados, a veces agudos.

Línea media en las hojas muy visible. La longitud de estas en la porción basal mide 12-25 mm, en la media 15-27 mm y en la superior 9-21 mm. El ancho en la parte basal mide 4-11.7 mm, 5-10 mm en la media y 5-9 mm en la superior. Las hojas están dispuestas sobre los ejes principales en forma espiral. No se observaron criptostomas ni vesículas.

**Caracteres reproductivos.**

No se observaron oogonios ni anteridios. Solamente receptáculos espinulosos muy numerosos en algunos individuos.

**Referencias ecológicas.**

PTM 2238 Colectada el 27 de Junio de 1982 en plataforma rocosa. *Sargassum liebmannii* junto a *Amphiroa mexicana* y esponjas.

PTM 4103 Colectada el 18 de Marzo de 1991 en plataforma en la parte frontal, sujeta a rompiente ascendente, en mesolitoral media con oleaje moderado e iluminación directa.

PTM 4104 Colectada en la misma fecha y en las mismas condiciones. Creciendo sobre roca granítica *Sargassum liebmannii*.

PTM 4436 Colectada el 21 de Abril de 1993 en la parte posterior de la plataforma rocosa, en la zona de rompiente, *Sargassum liebmannii* expuesto al sol y a turbulencia más o menos constante.

**Consideraciones taxonómicas.**

En las referencias bibliográficas consultadas no se reporta a *S. liebmannii* a excepción del libro de Setchell (1937) en donde se menciona que esta especie presenta un arreglo de las hojas sobre los ejes en espiral y que las ramas principales llegan a tener una longitud de 45-50 cm. Las r mulas y hojas son alternas y estas últimas presentan longitudes de 4 cm y ancho de 4-6 mm con pedicelos muy cortos, siendo en forma general oblongo-lanceoladas con ápices redondeados a fuertemente acuminados, y los márgenes ondulados a crispados fuertemente espinosos y denticulados. Por otro lado, se menciona también en esta referencia la ausencia de criptostomas en la especie. En este trabajo de tesis, los datos del análisis morfométrico son similares por lo reportado en la bibliografía a excepción de la longitud de las plantas, longitud y ancho de las hojas; obteniéndose medidas y valores numéricos menores por lo que se deduce que se trata de plantas más pequeñas a las reportadas en Setchell (1937).

#### **Referencias de herbario.**

- Colección de muestras en líquido:

PTM 2238, PTM 4103, PTM 4104, PTM 4436

- Colección de Preparaciones:

n mre 737, 738, 739, 740, 741 (PTM 2238)

n mre 576, 577, 578, 579, 580 (PTM 4436)

#### **Referencias bibliográficas:**

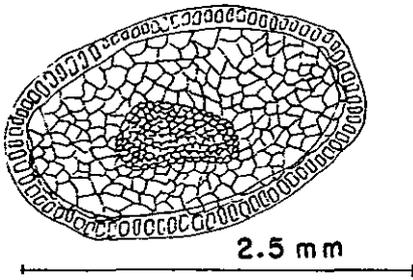
-Abbott y Hollenberg, 1976.

-Taylor, 1979.

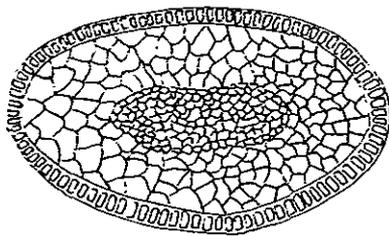
-Womersley, 1987.

**lám. 14**  
***Sargassum liebmannii* J. Agardh**

- a) Corte transversal en el estipe. 10X
- b) Corte transversal en la fronda. 10X
- c) Detalle de rama en la parte superior.
- d) Detalle de rama en la parte basal.



a

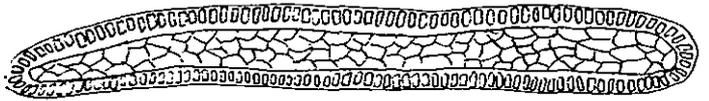


1.5 mm



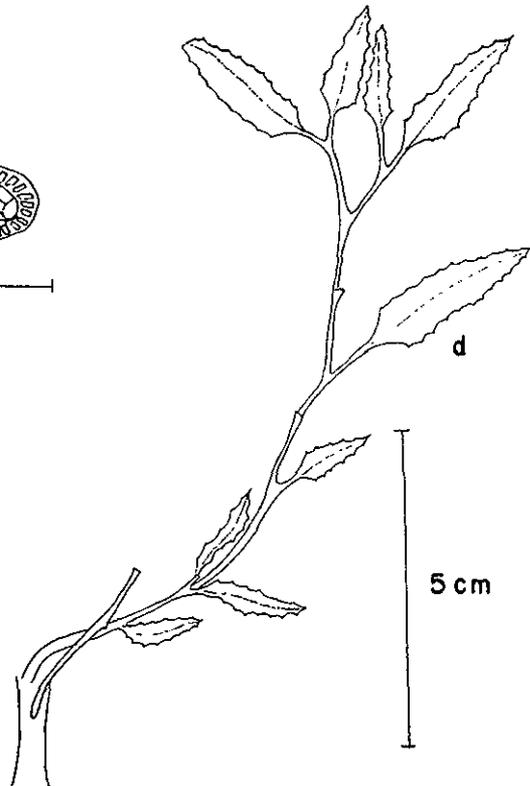
c

30 mm



b

6 mm



d

5 cm

Lista de caracteres y estados de caracter utilizados para la descripción de las especies de *Sphacelaria*

1. Hábito (1):216, (1):218
  - En matas (1):216
  - En matas densas (1):218
2. Hábitat (1):218, (\*)
  - Epífita (1):218
  - Endozoico (\*)
  - Epilítico (\*)
3. Color del talo (1):216
  - Café (1):216
  - Café oscuro (1):216
4. Altura del talo (1):216, (1):218
  - Medidas en mm. (1):216, (1):218
5. Consistencia del talo (1):216
  - Tiesa (=rígida= áspera) (1):216
6. Ramificación (3):210
  - Presente (3):210
  - Ausente (3):210
7. Patrón de ramificación (1):216, (3):211, (\*)
  - Irregular (1):216
  - Radial (3):211
  - Corimbiforme (\*)
8. Densidad de la ramificación (1):218, (3):209
  - Esparcida= laxa (1):218
  - Abundante (3):209
  - Frecuente (3):209
9. Tipo de pie de fijación (1):216; (3):209
  - Base discoide pequeña (1):216
  - Base rastrera parcialmente endófito (1):216
  - Base de filamentos rastreros enmarañados (1):216
  - Frecuentemente penetrando al hospedero (1):216

- Base postrada pequeña (3):209
- Presentes (1):216
- Ausentes (1):216
  
- 10. Rizoides hialinos en el pie de fijación (2):129, (1):216
- Presentes (2):129, (1):216
- Ausentes (2):129, (1):216
  
- 11. Patrón de ramificación de los rizoides (1):218, (1):216
- Irregular (1):216, (1):218
- 12. Forma de los rizoides (1):216
- Contortos (1):216
  
- 13. Longitud de los segmentos en las porciones superior, media e inferior (1):218
- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):218
  
- 14. Diámetro de los segmentos en las porciones superior, media e inferior (1):218
- Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):218
  
- 15. Relación longitud/diámetro de los segmentos en las porciones superior, media e inferior (\*)
- Dar la relación numérica (p. ej. de 1 a 3 veces el ancho)
  
- 16. Paredes longitudinales (1):218
- Presentes (1):218
- Ausentes
  
- 17. Número de paredes longitudinales (1):218
- Mencionar el número
  
- 18. Septos transversales en los segmentos (1):216
- Ocasionales (1):216
- Ausentes(1):216
  
- 19. Pelos feofíceos (1):216
- Presentes (1):216
- Ausentes (1):216
  
- 20. Diámetro de los pelos (3):210
- Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):210
  
- 21. Disposición de los pelos feofíceos (1):218
- Lateral y subterminal (1):218

-A veces en posición terminal (1):218

22. Propágulos (1):216

-Presentes (1):216

-Ausentes (1):216

23. Forma de los propágulos (1):216, (1):218, (3):212, (3):210

-Obovoide (1):216

-Claviforme (1):216

-Bifurcados (1):218

-Cilíndricos (3):210

-Ampliamente triangulares (3):211

-Algo triangulares (3):212

-Transversalmente ovals (3):212

-En forma de huso (3):212

-En forma de abanico (3):210

-En forma de abanico algo aplanado (3):210

-Tirradiado (3):212

-Birrariado (3):212

-Doblemente bifurcado (3):212

24. Disposición de los propágulos en las porciones superior, media e inferior (3):210

-Lateral (3):210

-Unilateral (3):210

25. Número de propágulos por segmento (3):212

-En pares, en el mismo segmento (3):212

26. Longitud de los propágulos a lo largo de su eje principal (1):216; (3):210

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):216; (3):210

27. Diámetro de los propágulos en la parte más ancha (1):216, (1):218

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):216; (1):218

28. Relación largo/diámetro de los propágulos (\*)

-Mencionar la relación numérica (\*)

29. Longitud de los brazos de los propágulos (1):218

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):218

30. Número de segmentos en los propágulos a lo largo de su eje principal (1):218

-Mencionar el valor numérico (rangos) (1):218

31. Primordio de una tercer rama o célula en forma de botón entre los 2 brazos de los propágulos (2):129

-Presente (2):129

-Ausente

32. Número de células en los brazos de los propágulos bifurcados (1):218, (2):130

-De 5-8 (20) células. (2):218, (2):130

33. Esporangios uniloculares (1):218, (3):209, (2):130

-Presentes (1):218, (2):130, (3):209

-Ausentes (1):218

34. Forma de los esporangios (1):218; (3):209

-Elipsoidales (1):218, (3):209

-Obovados (1):218

-Esféricos (1):218

35. Longitud de los esporangios (1):218, (3):210

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):218, (3):210

36. Diámetro de los esporangios (1):218

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (1):218

37. Gametangios (1):218; (3):209

-Presentes (1):218, (3):209

-Ausentes (1):218

38. Forma de los gametangios (1):216;(3):211, (1):218

-Cilíndricos (3):211

-Ovado-cilíndrico (1):218

-Racemoso

39. Longitud de los gametangios (3):211

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):211

40. Diámetro de los gametangios (3):211

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):211

41. Longitud de las células de los gametangios (3):211

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):211

42. Diámetro de las células de los gametangios (3):211

-Medidas en  $\mu\text{m}$  (3):211

**Referencias bibliográficas:**

(1) Abbott y Hollenberg, 1976.

(2) Misra, 1966.

(3) Taylor, 1960.

(\*) Candelaria-Ramírez, 1997.

*Sphacelaria furcigera* Kützing

lám. 15 y 16

**Caracteres morfológicos.**

Plantas en matas densas epiliticas y epifitas de color café de 0.3-6.0 mm de altura de consistencia rígida con ramificación irregular en la base y en la parte superior. La densidad de ramificación laxa.

El pie de fijación en forma de una base de filamentos rastreros con una base discoide. Rizoides contortos hialinos presentes con un patrón de ramificación irregular.

**Caracteres citológicos.**

La longitud de los segmentos de 12-32.5  $\mu\text{m}$  en la parte inferior, de 17.5-37.5  $\mu\text{m}$  en la media y de 10-30  $\mu\text{m}$  en la superior.

El diámetro de los segmentos de 15-30  $\mu\text{m}$  en la porción inferior, de 17-37.5  $\mu\text{m}$  en la media y de 22-30  $\mu\text{m}$  en la superior.

La relación longitud/diámetro de los segmentos en la parte inferior de 0.6-1.4, en la media de 0.8-1.6 y de 0.4-1.25 en la superior. Paredes longitudinales presentes en número de 2-4 y septos transversales en los segmentos. Ausencia de pelos feofíceos.

**Caracteres reproductivos.**

Se observaron 2 propágulos, uno dispuesto en la parte basal del talo de la planta y otro en posición terminal, de forma birradiada (con 2 brazos) y un pedicelo. La disposición de estos propágulos es de 1 por segmento. La longitud a lo largo de su eje principal es de 250-325  $\mu\text{m}$  y el diámetro en su parte más ancha de 20  $\mu\text{m}$ . La relación largo/diámetro en los propágulos de 12.6-16.2 veces. La longitud de los brazos de 117.5-155  $\mu\text{m}$  y el número de segmentos en ellos de 7-9. El número de células en los brazos de 9-14.

La longitud del pedicelo mide 150-200  $\mu\text{m}$  y el diámetro 20  $\mu\text{m}$ . Sin primordio de una tercera rama entre los 2 brazos del propágulo. Esporangios uniloculares y gametangios ausentes.

**Información ecológica.**

PTM 2299 colectada el 27 de Junio de 1982 en Plataforma. *Sphacelaria rigidula* entremezclada con *Gelidium pusillum*, *Lyngbya sp.*, *Ectocarpus siliculosus* y *Rhizoclonium riparium* var. *implexum*; creciendo sobre fragmentos de roca.

PTM 2262 colectada el 28 de Junio de 1982 en la Punta rocosa izquierda (lado Este) sobre granos de arena entremezclada con fragmentos de *Lyngbya*.

PTM 2268 colectada el 28 de Junio de 1982 en Punta rocosa izquierda (lado Este) entre *Gelidium pusillum*, sobre roca granítica.

PTM 2278 colectada el 28 de Junio de 1982 en Punta rocosa (lado Este) sobre hilo de nylon, entre *Jania pacifica* y células de *Xenococcus schousboei*.

PTM 4106 colectada el 18 de Marzo de 1991 en Plataforma, junto a *Lynghya* y *Ectocarpus siliculosus*.

PTM 4439 colectada el 21 de Abril de 1993 en una pocita, en mesolitoral media o baja y en zona de rompiente, entremezclada con *Gelidium pusillum* y *Ectocarpus siliculosus*.

PTM 4442 colectada el 21 de Abril de 1993 en Plataforma junto a *Tayloriella dictyurus* y a *Laurencia sinicola*.

### Consideraciones taxonómicas.

Abbott y Hollenberg (1976) reportan que *Sphacelaria furcigera* presenta propágulos bifurcados de 2 a 3 brazos pero no menciona las medidas de longitud a lo largo del eje principal y sí el diámetro de los brazos, el cual es de 20  $\mu\text{m}$ . en su parte más ancha.

Taylor (1960) reporta que *Spacelaria furcigera* tiene propágulos birradiados y que la longitud de los brazos es de 450  $\mu\text{m}$ . No se menciona la longitud a lo largo del eje principal de los propágulos ni el diámetro de los brazos. No se menciona la longitud del pedicelo, solamente el diámetro del mismo, el cual es de 20  $\mu\text{m}$ .

Womersley (1987) reporta que *Sphacelaria birradiata* presenta propágulos birradiados cuya longitud de los brazos es de 80-60 (200)  $\mu\text{m}$ , siendo el diámetro de 20-25 (40)  $\mu\text{m}$ , la longitud del pedicelo de 80-160  $\mu\text{m}$  y el diámetro de 8-12  $\mu\text{m}$ . El mismo autor reporta que *Sphacelaria rigidula* presenta propágulos birradiados a trirradiados cuya longitud de los brazos es de 150-350 (450)  $\mu\text{m}$  y el diámetro de 20-28  $\mu\text{m}$  siendo la longitud del pedicelo de 150-250  $\mu\text{m}$ .

Este autor no considera el diámetro del pedicelo.

Para el caso de los ejemplares trabajados se encontraron 2 propágulos con una longitud a lo largo de su eje principal de 250 y 325  $\mu\text{m}$  y con diámetro de 20  $\mu\text{m}$  en su parte más ancha, siendo la longitud de los brazos de 117-155  $\mu\text{m}$ . La longitud de los pedicelos de estos propágulos es de 150-200  $\mu\text{m}$  y el diámetro 20  $\mu\text{m}$ .

Los rangos de longitud obtenidos en los ejemplares de esta tesis coinciden con la información dada por Womersley en lo que se refiere a forma de los propágulos, longitud y diámetro de los brazos y longitud del pedicelo. En este punto se descarta a la especie *S. birradiata* debido a que existe diferencia en lo que se refiere a diámetro del pedicelo.

Por otro lado, de acuerdo con Abbott y Hollenberg (1976) para la característica diámetro de los brazos cuyo valor es 20  $\mu\text{m}$  se observa que dicho valor coincide con el obtenido en este trabajo.

Finalmente, con respecto a Taylor (1960) para la característica diámetro del pedicelo, cuyo valor es de 20  $\mu\text{m}$  se observa también que este valor coincide con nuestros datos.

### Referencias de herbario.

Colección de muestras en líquido:

PTM 2262, PTM 2268, PTM 2278, PTM 2299, PTM 4106, PTM 4442, PTM 4439.

Colección de preparaciones:

numpre 683, 684, 685 (PTM 2278)

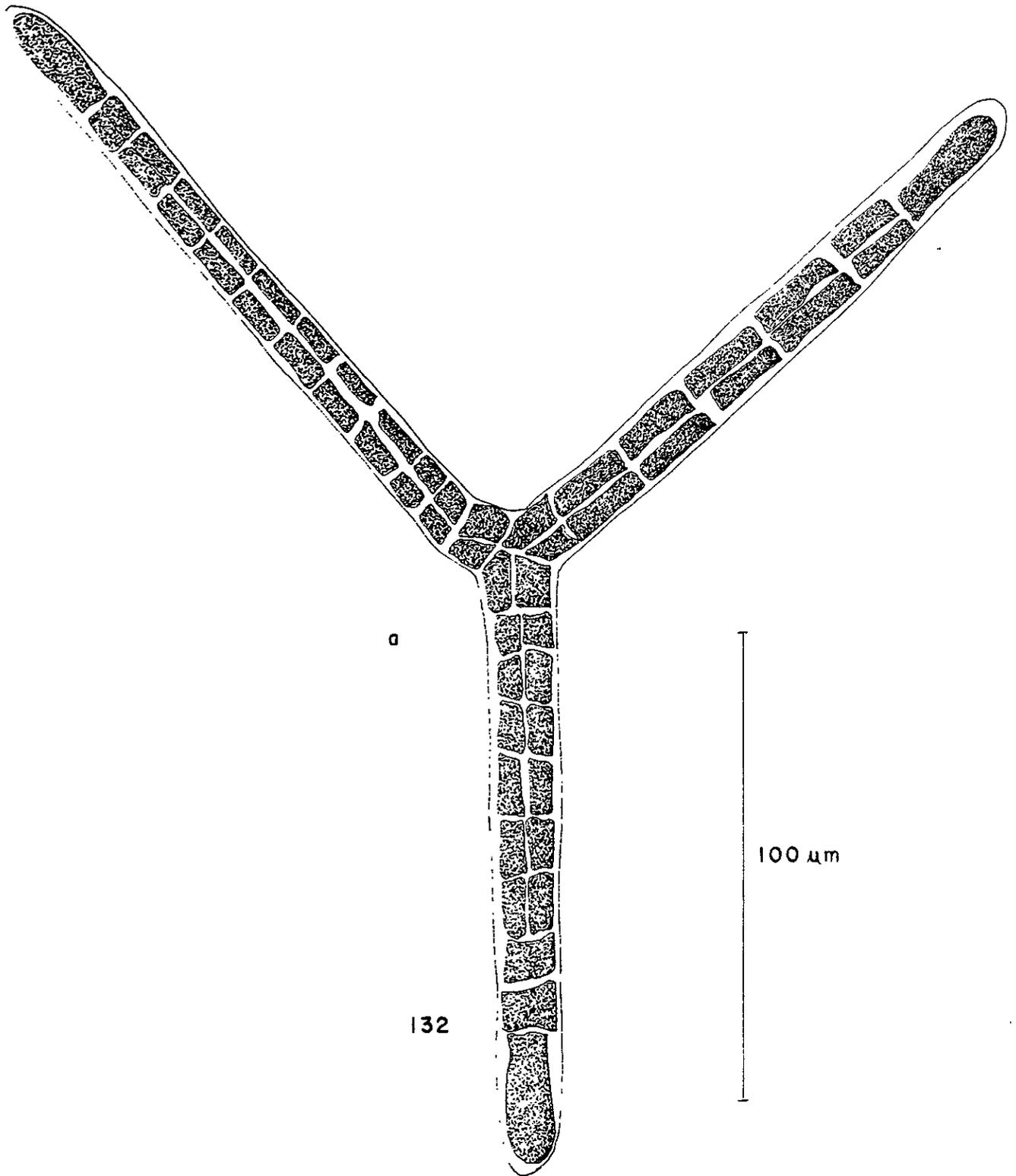
numpre 342, 352 (4439)  
numpre 744 (PTM 2299)  
numpre 622 (PTM 2262)  
numpre 627 (PTM 2268)  
numpre 606 (PTM 4442)  
numpre 786 (PTM 4106)

**Referencias bibliográficas:**

- (1) Abbott y Hollenberg, 1976.
- (2) Misra, 1996
- (3) Taylor, 1960.

**lám. 15 y 16**  
***Sphacelaria furcigera* Kützting**

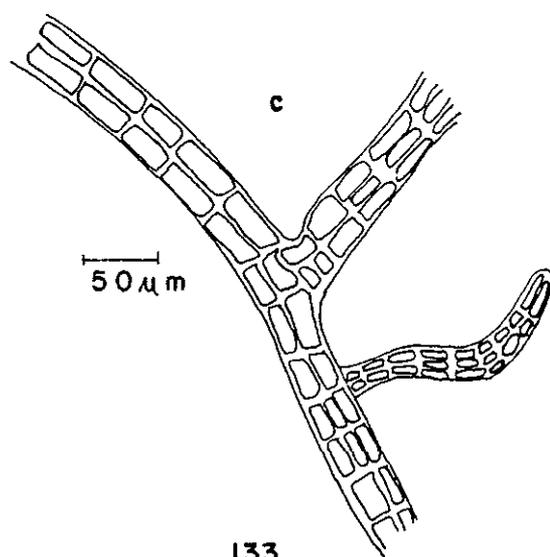
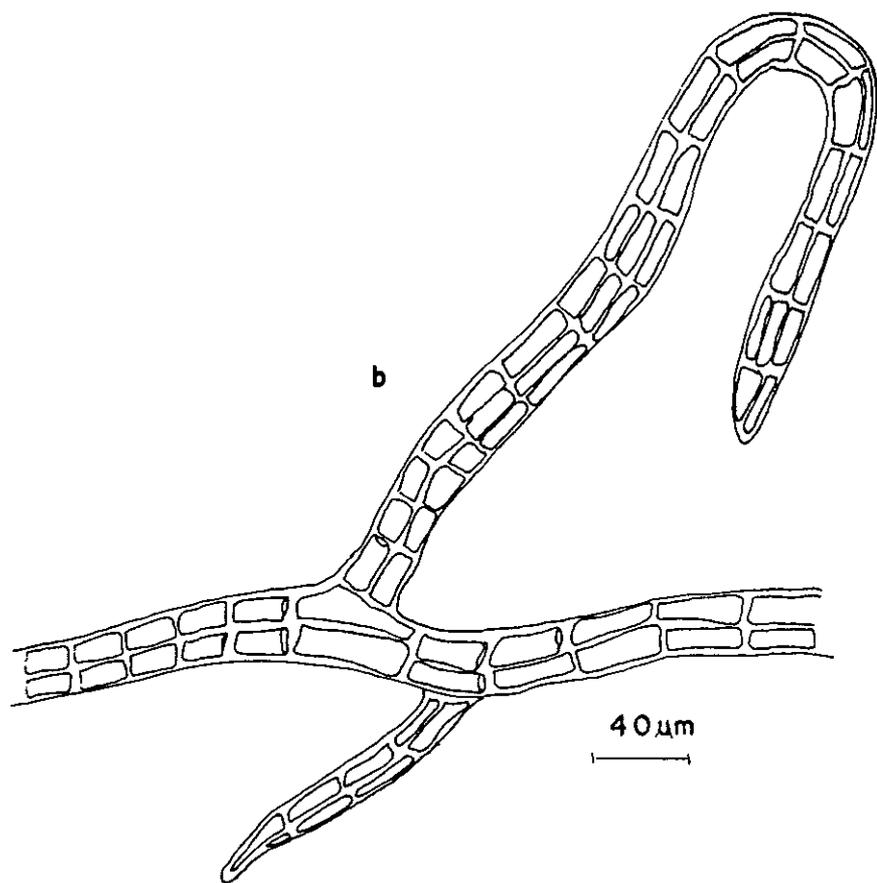
- a) Propágulo birradiado con pedicelo. 100X
- b) Detalle de ramificación en la parte basal. 40X
- c) Detalle de ramificación en la parte basal. 10X



a

100 μm

132



## VI DISCUSION

Inicialmente se obtuvo una lista sistemática preliminar de 40 spp, de las cuales el 15% pertenece a la División Cyanophyta, el 20% a Chlorophyta, el 27.5% a Phaeophyta y el 37.7% a Rhodophyta.

Del listado anterior se seleccionaron 2 divisiones (Chlorophyta y Phaeophyta) para llevar a cabo en los diferentes individuos de los géneros involucrados y contenidos en las 70 muestras, los análisis morfométricos con la finalidad de observar la variación que existe en los especímenes del mismo género y entre los especímenes de una misma especie. Además, en estas listas se trató de estandarizar el criterio de los diferentes autores en lo que se refiere a ponderación de caracteres y estados de caracteres debido a que se les atribuye diferente peso por parte de los mismos.

Para este fin, se consideró el máximo número de ellos y de sus respectivos estados para hacer dichas listas lo más completo posible, respecto a los caracteres utilizados y a sus estados, en lo que a su ponderación se refiere.

Se construyeron 12 listas patrón de caracteres y estados de caracteres para los géneros de estas dos divisiones con la finalidad de facilitar la determinación de las especies y la elaboración de las respectivas descripciones, anexándose los íconos correspondientes.

Considerando el número total de especies por fechas de colecta, se tiene que 25 spp se reportan en Junio de 1982, 13 spp. en Marzo de 1991 y 21 spp. en Abril de 1993. El número de especies compartidas (presentes en 2 o en 3 fechas de colecta) es de 17. Esto se puede deber a diferencias en el tiempo de colecta o al tipo de método utilizado.

El mayor número de especies en estado vegetativo corresponde a Junio de 1982 con 24 spp., 10 spp. en Marzo de 1991 y 16 spp. en Abril de 1993. Se reportan únicamente 9 spp. con ejemplares que presentan estructuras en estado reproductivo (tabla 3).

Tomando en cuenta la distribución por tipos de ambientes generales (Punta rocosa y plataforma) se tiene que para la plataforma se reportan 33 spp de las cuales 21 son exclusivas de este ambiente. Para las puntas rocosas se reportan 19 spp., de las cuales 7 spp. son exclusivas.

12 spp. se encuentran en ambos ambientes (tabla 4). Tal es el caso de *Cladophora microcladioides* y de *Ulva lactuca* para la división Chlorophyta y *Ectocarpus siliculosus*, *Lobophora variegata*, *Padina vickersiae* y *Sphacelaria furcigera* para la división Phaeophyta. Es probable que para las clorofitas la presencia de las estructuras de fijación sean muy similares y que las corrientes superficiales determinan en gran parte la distribución de estas especies por su función dispersora de propágulos, de plantas completas o de algunos fragmentos que funcionan como rametos y la distribución de sustancias nutritivas para estas plantas.

Las diferencias en el número y la composición florística encontradas en las distintas colectas reflejan cambios en las comunidades algales presentes en la localidad a lo largo de los muestreos efectuados y en diferentes estaciones del año.

La diferencia en el número de especies reportadas entre ambientes se debe a un mayor número de muestras colectadas en el ambiente de plataforma durante las 3 colectas, en comparación con las muestras obtenidas para las puntas rocosas que solamente se muestrearon en 1982. En otras palabras, la plataforma ha sido más estudiada durante las 3 colectas (Junio de 1982, Marzo de 1991 y Abril de 1993).

El número de especies en estado reproductivo es relativamente bajo y esto se puede explicar porque las muestras revisadas no se colectaron secuencialmente por estaciones del año, ya que existen intervalos de varios años entre colectas.

Se considera que el inventario de esta pequeña porción del litoral oaxaqueño está aún incompleto si se toman en cuenta las 40 especies reportadas en la lista sistemática, para el caso de Bahía Chahué.

Se destaca la importancia de los estudios florísticos cuya información contribuye al conocimiento, conservación y preservación de las comunidades algales especialmente en áreas que son prácticamente desconocidas desde el punto de vista biológico sobre todo cuando están en proceso de transformación y perturbación, como es el caso de las Bahías de Huatulco que están sujetas a fuertes presiones debidas a diversas actividades humanas.

Estos estudios no deben concebirse como inventarios estáticos, sino por el contrario; deben ser estudios integrales cuyo objetivo sea el conocer la biología de las especies y que se reconstruyan permanentemente a fin de que reflejen la distribución y la abundancia de las especies en diferentes tiempos y espacios y su respuesta ante las variadas condiciones mesológicas que se presentan en el mar.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, I.A. y Hollenberg, G.J. 1976. **Marine Algae of California**. Stanford University Press. 827 pp.
- Agardh, J.G. 1847. Nya Alger från Mexico. **Ofversigt af Kongl. (Svenska) Vetenskaps Akademiens Förhandlingar**. 4(1): 5-17.
- Agardh, J.G. 1848. **Species, genera et ordines algarum**. Algas fucoideas complectens. Volumen primum: C.W.K. Gleerup. Lundae. viii+ 1-363 pp.
- Agardh, J.G. 1851. **Species, genera et ordines algarum**. Algas florideas complectens. Volumen secundum: pars 1, xii+ 1-351 pp. .W.K. Gleerup Lundae.
- Agardh, J.G. 1852. **Species, genera et ordines algarum**. Algas florideas complectens. Volumen secundum: pars 2, 337-720 pp. C.W.K. Gleerup. Lundae.
- Agardh, J.G. 1863. **Species, genera et ordines algarum**. Algas florideas complectens. Volumen secundum: pars 3, 721-1291 pp. (1139-1157 omitidas). C.W.K. Gleerup Lundae.
- Bold, C.H. y Wynne, M.J. 1978. **Introduction to the Algae**. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. 706 pp.
- Cardinal, A. 1964. Étude sur Les Ectocarpacées de la Manche. **Verlag Von J. Cramer**. 86 pp.
- Carranza, E. 1975. Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas. **An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nac. Aut. Mex.** 2(1): 81-88 pp.
- CETENAL 1970. Carta de Climas. **San Pedro Pochutla, Oax.** Hoja 14-Q-VIII. Esc. 1:500000. Inst. Geog. UNAM.
- Correa, M.E.Z. 1986. **La División Chlorophyta en las Costas del Estado de Michoacán**. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 80 pp.
- Chávez, B.M.L. 1980. Distribución del género *Padina* en las costas de México. **An. Esc. Nac. Cienc. Biol. (Mex.)** 23: 45-51.
- Chávez, B.M.L. 1971. Una nueva especie de Corallinaceae: *Jania huertae* (Rodoph, Florid.). **Ciencias. México**. XXVII (4-5): 133-134.

- Dawson, E.Y. 1950a. Notes on some Pacific Mexican Dictyotaceae. **Bull. Torrey. Bot. Club** 77: 83-93.
- Dawson, E.Y. 1953a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 1. Bangiales to Corallinaceae subf. Corallinoideae. **Allan Hancock Pac. Exped.** 7(1):1-239.
- Dawson, E.Y. 1953b. Resumen de las investigaciones recientes sobre algas marinas de la costa pacífica de México, con una sinopsis de la literatura, sinonimia y distribución de las especies descritas. **Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.** 13:97-197.
- Dawson, E.Y. 1954b. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 2. Cryptonemiales (cont.). **Allan Hancock Pac. Exped.** 17(2):241-397.
- Dawson, E.Y. 1960a. New records of marine algae from Pacific Mexico and Central America. **Pac. Nat.** 1(19/20):31-52.
- Dawson, E.Y. 1960b. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 3. Cryptonemiales, Corallinaceae subf. Melobesioideae. **Pac. Nat.** 2: 3-125.
- Dawson, E.Y. 1961a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 4. Gigartinales. **Pac. Nat.** 2: 191-343.
- Dawson, E.Y. 1961b. A guide to the literature and distribution of Pacific benthic algae from the Galapagos. **Pac. Sci.** 15:370-461.
- Dawson, E.Y. 1962a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 7. Ceramiales, Ceramiaceae, Delesseriaceae. **Allan Hancock. Pac. Exped.** 26: 1-207.
- Dawson, E.Y. 1963a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 6. Rhodymeniales. **Nova Hedwigia.** 5:437-476.
- Dawson, E.Y., Acleto, C. y Foldvik, N. 1964. The Seaweeds of Peru. **Weinheim Verlag Von J.Cramer.** 111 pp. and 81 plates.
- De la Lanza, E.G. 1991. **Oceanografía de mares mexicanos.** AGT Editores, S.A. México. 569 pp.
- De la Lanza, E.G. y Cáceres, M. C. 1994. **Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano.** Universidad Autónoma de Baja California Sur. 525 pp.
- Estrada, F.E., Peralta, Z.L. y Rivas, M.P. 1982. **Manual de Técnicas Histológicas.** AGT Editores, S.A. México. 140 pp.

- Fletcher, L.R. 1987. **Seaweeds of the British Isles. Vol. 3. Fucophyceae (Phaeophyceae). Part 1.** British Museum (Natural History). 359pp.
- Flores, M.M.C. 1986. **Patrón de distribución de la ficoflora de las plataformas de Santa Elena, Oaxaca.** Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 82 pp.
- FONATUR. 1981. **Anteproyecto Plan Maestro de Desarrollo Turístico.** Dir. Gral. Plan. Econ. Urb. 98 pp.
- FONATUR. 1982. **Edafología y Uso Potencial del Suelo. Bahías de Huatulco, Oax.** Diseño Urbano y Arquitectura. J.S.C. s/pp.
- FONATUR. 1982. **Bahías de Huatulco, Oax. Análisis Hidrológicos, Regionales y Prediseño de Obras para manejo de Esguimientos Extraordinarios.** Infraestructura Integral, S.A. 120 pp.
- FONATUR. 1982. **Bahías de Huatulco, Oax. Planeación Ambiental y Paisajística.** Diseño Urbano, G.D.U. 139 pp.
- FONATUR. 1984. **Ordenamiento Ecológico y Estrategia Ambiental del Proyecto de las Bahías de Huatulco.** Bufete de Proyectos S.A. de C.V. Planificación y Evaluación Ambiental. México. s/pp.
- FONATUR. 1986. **Desarrollo Turístico, Bahías de Huatulco, Oax. Plan Maestro de las Bahías Centrales. Santa Cruz, Chahué y Tangolunda.** Memoria Descriptiva. 56 pp.
- Font, Q.P. 1982. **Diccionario de Botánica.** Editorial Labor. México. 1244 pp.
- Galindo, I. y Chávez, A. 1977. **Estudio del Clima Solar en la República Mexicana.** Instituto de Geofísica. Universidad Nacional Autónoma de México. 127 pp.
- Garza-Barrientos, M.A. 1984. Primeras consideraciones referentes a la flora marina del sureste de la República Mexicana. **Mem. I. Reun. Lat. Cienc. Technol. Ocean. (Mex.):** 210-239.
- González-González, J. 1987. Las Algas Marinas de México. **Ciencias** 9: 16-25.
- González-González, J. 1992a. **Estudio florístico ecológico de ambientes y comunidades algales del litoral rocoso del Pacífico Tropical Mexicano.** Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, 167 pp.
- González-González, J. 1992b. Flora Ficológica de México: concepciones y estrategias para la integración de una flora ficológica nacional. **Ciencias.** No. especial 6:13-33 pp.
- González-González, J. 1993. Comunidades algales del Pacífico Tropical. 420-443 pp. In:

Salazar-Vallejo, S.I. y González, N.E. (Eds.). **Biodiversidad Marina y Costera de México**. Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO. México. 865 pp.

- Hollenberg, G.J. 1969. An Account of the Ralfsiaceae (Phaeophyta) of California. **J. Phycol.** 5(4): 290-301.

- Hollenberg, G.J. 1971. Phycological notes. VI. New records, new combination and noteworthy observations concerning marine algae of California. **Phycologia.** 10(2-3): 281-290.

- Hollenberg, G.J. y Dawson, E.Y. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 5. The genus *Polysiphonia* **Pac. Nat.** 2: 345-375.

- Huerta, M.L. y L.J. Tirado. 1970. Estudio florístico ecológico de las algas marinas de la costa del Golfo de Tehuantepec, México. **Bol. Soc. Bot. Mex.** 31: 115-137.

- Huerta, M.L. 1978. Vegetación marina litoral. In: Rzedowski J.(Ed.). **Vegetación de México**. Limusa. México. 328-340 pp.

- Hurtado, M.F. 1985. **Ficoflora de las esolleras del Puerto de Salina Cruz, Oaxaca**. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 52 pp.

- Jones, B.S. y Luchsinger, E.A. 1979. **Plant Systematics**. MacGraw Hill.Inc. New York. 388 pp.

- Lawrence, M.H.G. 1951. **Taxonomy of Vascular Plants**. Mcmillan Co. 823 pp.

- León, T.H.P. 1986. **Ficoclora de las pozas de marea de la costa de Oaxaca: una proposición metodológica**. Tesis Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 148 pp.

- León, T.H.P. y González-González, J. 1993. Macroalgas de Oaxaca pp 498. In: Salazar-Vallejo, S.I. y González, N.E. (Eds.). **Biodiversidad Marina y Costera de México**. Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México. 865 pp.

- Misra, N.J. 1966. **Phaeophyceae in India**. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. 203 pp.

- Rodríguez, V.D. 1989. **Gelidiales, Rhodophyta. Una contribución a la flora tónica del Pacífico Tropical Mexicano. Propuesta teórico-metodológica a partir de la teoría de procesos alterados**. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 397 pp.

- Rzedowski, J. 1978. **Vegetación de México**. Limusa. México. 432 pp.

- Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Oaxaca. 1982. **Los Municipios del Estado de Oaxaca**. 1a. Edición. 282 pp.
- Setchell, W.A. y Gardner, N.L. 1920b. The marine algae of the Pacific coast of North America. Part. II. Chlorophyceae. **Univ. Calif. Publ. Bot.** 8(2): 139-374.
- Taylor, W.R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. **Allan Hancock Pacific Expeditions**. 12: 1-158.
- Taylor, W.R. 1960. **Marine Algae of the Eastern Tropical and Subtropical Coasts of Americas**. Ann Harbor. The University of Michigan Press. 870 pp.
- Womersley, H.B.S. 1987. **The Marine Benthic Flora of Southern Australia. Part II**. South Australian Government Printing Division. Adelaide. 481 pp.