

Revisión de las especies de la familia Corallinaceae en las islas Canarias

Julio Afonso-Carrillo



**Departamento de Botánica
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
1982**

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
Facultad de Biología

**Revisión de las especies de la familia
Corallinaceae en las islas Canarias**

Julio Afonso Carrillo

TESIS DOCTORAL
1982

Tesis Doctoral realizada por Julio Afonso Carrillo en el Departamento de Botánica de la Universidad de La Laguna, bajo la dirección de Wolfredo Wildpret de la Torre (Catedrático de Botánica) y María Candelaria Gil Rodríguez (Profesora Adjunta de Botánica), presentada en noviembre de 1982.

Citación:

Afonso-Carrillo, J. 1982. Revisión de las especies de la familia Corallinaceae en las islas Canarias. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna. 269 pp + 101 láms.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
MATERIAL Y MÉTODOS	3
1.-Material estudiado	4
Material fresco	4
Material de Herbario	5
Herbario de Foslie	5
Herbario de Boergesen	9
Herbario de Lamouroux	11
2.- Método de estudio	12
a.- Recolección y fijación	12
b.- Estudio morfológico	13
c.- Descalcificación	15
d.- Realización de los cortes	16
e.- Tinción y sellado de preparaciones	17
3.- Labor iconográfica y fotográfica	17
PRIMERA PARTE: Generalidades de la familia Corallinaceae	
Capítulo I.- CARACTERES CITOLÓGICOS	19
1.-La pared celular: calcificación	20
2.- Los elementos celulares	21
El núcleo	21
Las vacuolas	22
Los plastos	22
Los productos de elaboración	22
3.- Pelos y células pilíferas	23
a.- Tricocitos persistentes: <i>Fosliella</i>	25
b.- Tricocitos efímeros: <i>Jania</i>	26
c.- Tricocitos efímeros y aparición de megacitos agrupados verticalmente: <i>Neogoniolithon</i>	26
d.- Tricocitos efímeros y aparición de megacitos agrupados horizontalmente: <i>Porolithon</i>	27
4.- Haustorios y rizoides	28
5.- Relaciones intercelulares	29
Sinapsis secundarias	30
Fusiones celulares	31
Capítulo II.- ESTRUCTURAS VEGETATIVAS	32
1.- Morfología del talo	33
a.- Formas filamentosas	33
b.- Formas costrosas	33
c.- Formas arbusculares no articuladas	34
d.- Formas articuladas	34
2.- Estructura del talo	35
El hipotalo	36
El peritalo	38
El epitalo	40
La articulación o genícula	41

3.-Células iniciales y meristemos	42
Iniciales terminales	43
Iniciales intercalares	45
4.- Tipos de desarrollo	46
5.- Tipos de estructura	47
Capítulo III.- ESTRUCTURAS REPRODUCTORAS	51
1.- Los conceptáculos	52
Tipos de conceptáculos	52
Conceptáculos terminales	53
Conceptáculos corticales	54
2.- Formación del conceptáculo.....	56
3.- Conceptáculos asexuales	61
Los soros	61
Conceptáculos multiporados.....	62
Conceptáculos uniporados	63
Tetrasporangios y bisporangios	64
4.- Conceptáculos masculinos	65
Espermatangios en sistema simple.....	67
Espermatangios en sistema dendroide	68
5.- Conceptáculos femeninos.....	69
Conceptáculos femeninos	70
Conceptáculos carposporofíticos	72
La situación de las células auxiliares	78
6.- Multiplicación vegetativa.....	78
Los propágulos.....	79
Capítulo IV.- ECOLOGÍA	81
Factores físicos	82
1.- La temperatura.....	82
2.- La iluminación.....	85
3.- El sustrato	86
4.- La emersión	89
5.- La agitación	90
6.- Las corrientes.....	91
Factores químicos.....	92
1.- La salinidad	92
2.- Dióxido de carbono y pH.....	94
3.- Las sales	95
Factores bióticos.....	96
1.- La competencia	96
2.- La predación	98
Distribución vertical de las coralináceas de las Islas Canarias	99
Catálogo de las coralináceas de las Islas Canarias.....	103
Capítulo V.- SISTEMÁTICA	105
1.- Posición sistemática de la familia Corallinaceae.....	106
2.- Caracteres taxonómicos.....	107
Caracteres primarios	108
Caracteres secundarios	109
3.- Clasificaciones propuestas	110
4.- Clave para de determinación de los géneros actuales.....	117

SEGUNDA PARTE: Descripción de las especies	121
1.- Subfamilia Schmitzielloideae	123
Tribu Schmitzielleae.....	123
<i>Schmitziella</i>	123
<i>Schmitziella endophlaea</i>	123
2.- Subfamilia Sporolithoideae	125
Tribu Sporolithae	125
<i>Sporolithon</i>	125
<i>Sporolithon africanum</i>	125
3.- Subfamilia Melobesioideae	127
Tribu Lithothamnieae	127
<i>Melobesia</i>	127
<i>Melobesia membranacea</i>	128
<i>Mesophyllum</i>	130
<i>Mesophyllum canariense</i>	132
<i>Mesophyllum ectocarpon</i>	134
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	136
<i>Mesophyllum philippi</i>	139
<i>Mesophyllum erubescens</i>	140
<i>Lithothamnium</i>	140
<i>Lithothamnium corallioides</i>	142
<i>Lithothamnium sonderi</i>	146
<i>Phymatolithon</i>	147
<i>Phymatolithon tenuissimum</i>	148
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	151
<i>Phymatolithon bisporum</i>	153
<i>Phymatolithon calcareum</i>	155
<i>Lithothamnium (?) bornetii</i>	156
4.- Subfamilia Corallinoideae	156
Tribu Mastophoreae.....	157
<i>Lithoporella</i>	157
<i>Lithoporella sauvageaui</i>	157
Tribu Neogoniolitheae.....	158
<i>Fosliella</i>	158
<i>Fosliella farinosa</i>	159
<i>Fosliella lejolisii</i>	162
<i>Neogoniolithon</i>	164
<i>Neogoniolithon absimile</i>	165
<i>Neogoniolithon hirtum</i>	169
<i>Neogoniolithon orotavicum</i>	173
<i>Neogoniolithon illitus</i>	176
<i>Neogoniolithon caribaeum</i>	178
<i>Neogoniolithon accretum</i>	180
<i>Lithothamnium (?) irregulare</i>	181
<i>Porolithon</i>	181
<i>Porolithon oligocarpum</i>	182
Tribu Corallineae.....	186
<i>Choreonema</i>	186
<i>Choreonema thuretii</i>	187

<i>Corallina</i>	188
<i>Corallina lobata</i>	190
<i>Corallina granifera</i>	193
<i>Corallina cubensis</i>	196
<i>Corallina officinalis</i>	198
<i>Corallina elongata</i>	201
<i>Haliptilon</i>	203
<i>Haliptilon squamatum</i>	203
<i>Jania</i>	204
<i>Jania pumila</i>	205
<i>Jania adhaerens</i>	206
<i>Jania rubens</i>	208
<i>Jania corniculata</i>	211
5.- Subfamilia Lithophylloideae	213
Tribu Amphiroea	213
<i>Amphiroa</i>	214
<i>Amphiroa fragilissima</i>	214
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	217
<i>Amphiroa cryptarthrodia</i>	218
Tribu Lithophylleae	218
<i>Pseudolithophyllum</i>	218
<i>Pseudolithophyllum lobatum</i>	220
<i>Pseudolithophyllum vickersiae</i>	224
<i>Pseudolithophyllum esperi</i>	227
<i>Pseudolithophyllum expansum</i>	229
<i>Lithophyllum</i>	229
<i>Lithophyllum incrustans</i>	229
Tribu Dermatolitheae.....	232
<i>Dermatolithon</i>	232
<i>Dermatolithon cystoseirae</i>	233
<i>Dermatolithon</i> sp	235
<i>Dermatolithon geometricum</i>	239
<i>Dermatolithon hapalidioides</i>	241
<i>Dermatolithon pustulatum</i>	243
<i>Goniolithon</i>	243
<i>Goniolithon polycephalum</i>	244
<i>Goniolithon papillosum</i>	247
CONCLUSIONES	249
BIBLIOGRAFÍA	252

Introducción

El tema de esta memoria, incluida dentro de un ambicioso proyecto que está desarrollando el Departamento de Botánica de la Facultad de Biología de la Universidad de La Laguna y que tiene como objeto el estudio exhaustivo de la flora y vegetación marina de las Islas Canarias, pretende ser una contribución al conocimiento de un grupo de algas marinas que intervienen marcadamente, tanto en biomasa como en diversidad, en la configuración del paisaje litoral canario.

Estas algas pertenecen a la familia Corallinaceae (Rhodophyta) y constituyen posiblemente uno de los grupos sistemáticos más fáciles de reconocer a nivel morfológico por la importante calcificación que impregna las paredes de sus células. La facilidad con que la calcificación permite reconocer a un individuo de esta familia, contrasta con las dificultades que se plantean al querer realizar la determinación genérica o específica, puesto que se hace necesaria la aplicación de una metodología particular, diferente a la que se emplea clásicamente en el estudio del resto de las algas, y que hace intervenir de forma sistemática técnicas histológicas, que convierten en bastante laborioso el procedimiento a seguir en el estudio de un representante de esta familia.

Este particular método de estudio puede ser la causa de que sean escasos los ficólogos que han prestado detenida atención a estas plantas, a pesar de ser una de las familias más ampliamente representadas en todos los mares del globo. Por eso no es extraño comprobar que los conocimientos que se poseen en la actualidad sobre esta familia son debidos a un reducido número de especialistas que han dedicado en muchos casos la totalidad de su vida científica al estudio de estos vegetales, como sucede con el noruego Michael Foslie y la francesa Marie Lemoine, cuyos nombres se repetirán con mucha frecuencia a lo largo de estas páginas.

Una complejidad adicional que presenta esta familia es la de poseer una terminología particular, tanto a nivel morfológico como a nivel estructural, que obliga a poseer un profundo conocimiento global para poder interpretar con claridad los taxones de esta familia, y que constituye un impedimento

más, que condiciona el interés del ficólogo que quiere iniciarse en este grupo.

En este estudio nuestro propósito ha sido, en primer lugar, desarrollar lo más ampliamente posible los caracteres generales de la familia, y en este sentido la consulta bibliográfica realizada ha sido extensa. De la confrontación de esos datos con nuestras propias observaciones hemos confeccionado una serie de apartados en los que se recogen de una forma que creemos ordenada los principales caracteres que son de utilidad para disponer de la información básica indispensable para interpretar la biología y la estructura de los talos calcificados. En segundo lugar, nuestra atención se ha centrado en la descripción, empleando el mayor número de caracteres posibles, de las coralináceas que crecen en las Islas Canarias, con el fin de facilitar su identificación.

Por último, señalar que para nuestra formación han sido decisivas las enseñanzas que durante varias semanas recibimos en la Station Biologique de Roscoff (Francia) de la Dra. J. Cabioch, experta en este tema.

Este trabajo ha sido posible en gran parte gracias a la ayuda recibida de una Beca de Formación de Personal Investigador del Ministerio de Educación y Ciencia durante los años 1979, 1980 y 1981.

Material y Método

Este apartado está íntegramente dedicado a recoger toda la información referente a la procedencia de las plantas aquí tratadas, así como al método de trabajo que hemos aplicado en el estudio de los talos calcificados.

En el espacio que se ocupa de la procedencia del material hemos dedicado un amplio apartado a comentar los caracteres de los ejemplares tipo de numerosas especies descritas como nuevas para Canarias y que se encuentran en la actualidad depositados en diversos herbarios europeos.

Posteriormente, describimos la metodología que hemos empleado, haciendo un repaso detallado de todo el proceso, desde la recolección y fijación hasta el sellado de las preparaciones microscópicas, que permitirán realizar el estudio anatómico de los talos.

1.- Material estudiado

Nuestras observaciones han sido realizadas en material recolectado, en gran parte por nosotros mismos, en las costas de las Islas Canarias. Sin embargo, las grandes dificultades que entraña la sistemática de esta familia hizo aconsejable el estudio minucioso de ejemplares de herbario, principalmente los *tipus* de especies descritas como nuevas a partir de muestras procedentes de Canarias y depositadas en la actualidad en diferentes herbarios europeos. Este estudio paralelo nos ha permitido, además de comparar y confirmar nuestras propias determinaciones, poseer la información básica indispensable para realizar las modificaciones nomenclaturales que se proponen. En resumen, la labor realizada puede ser desdoblada en dos apartados en función de la procedencia de las muestras estudiadas: material fresco y material de herbario.

Material fresco

Las recolecciones han sido efectuadas en estaciones situadas por todas las islas del Archipiélago, de manera que se ha ampliado notablemente la corología de muchas especies. No obstante, hemos dedicado una mayor atención, por razones de residencia, a la isla de Tenerife, y más concretamente al litoral de Puerto de la Cruz (nombre actual de la localidad referida como Puerto Orotava por FOSLIE, 1906; SAUVAGEAU, 1912 y BOERGESEN, 1923-1930). La dedicación preferencial a esta localidad se ha debido a que Puerto de la Cruz es la localidad tipo de un gran número de especies descritas como nuevas para la ciencia por FOSLIE (1906) y LEMOINE IN BOERGESEN (1929) y aunque en la actualidad se halla tremendamente degradada como consecuencia de la proliferación de complejos turísticos, existen algunos restos de plataforma litoral, por supuesto, muy interesantes, en las que hemos reconocido gran parte de las especies aquí tratadas.

En este estudio, las recolecciones más numerosas se han efectuado en el piso mesolitoral, que puede ser abordado con facilidad en cualquier época del año, con independencia de las condiciones climáticas. Por otra parte, la multiplicidad de biotopos que pueden ser reconocidos en este piso, en el que existe un amplio abanico de posibilidades microclimáticas, junto,

por supuesto, al mayor número de observaciones que pueden realizarse sin necesidad de equipamientos especiales, justifican la gran atención prestada a este corto espacio vertical si se compara con la dedicada a las superficies siempre inmersas.

Los trabajos de recolección en el piso infralitoral se realizaron con la ayuda de la escafandra autónoma o simplemente en inmersión a pulmón libre. Por último, se analizaron muestras procedentes de hasta 60 m de profundidad obtenidas mediante trasmallos.

En algunas especies el número de individuos que hemos estudiado es evidentemente reducido, si se compara con los que se analizan habitualmente en otros estudios sistemáticos. Sin embargo, como se comprenderá más adelante, la metodología aplicada, indispensable para el estudio anatómico es tan laboriosa, que obliga necesariamente a esta restricción, si se quiere realizar un estudio sistemático de conjunto como el presente. Además, puesto que los caracteres morfológicos son insuficientes, el estudio anatómico es casi siempre ineludible para la correcta determinación de las especies incrustantes.

Material de herbario

Aunque los datos que se poseen en la actualidad sobre las coralináceas canarias se deben en su mayor parte al noruego Michael Foslie y a la francesa Marie (Mme. Paul) Lemoine, no existen noticias de que estos autores: hayan visitado las Islas Canarias con fines científicos. Sus estudios se basan en muestras recolectadas por otros ficólogos que investigaron sobre el terreno la flora marina de las islas. Como es natural, estos estudios son eminentemente taxonómicos y en ellos fueron descritas catorce nuevas especies para la ciencia. Los *tipus* de estas especies, depositados en diferentes herbarios europeos, fueron examinados con el propósito de poseer una base sólida sobre la que establecer la correcta determinación de nuestras recolecciones.

Herbario de Foslie.- Las coralináceas incrustantes recolectadas por Sauvageau en Tenerife entre Diciembre de 1904 y Febrero de 1905, fueron enviadas a Foslie para su estudio, quien rápidamente (FOSLIE, 1905) describía

Litholepis sauvageai, y posteriormente, (FOSLIE, 1906) daba a la luz la diagnosis de cinco nuevas especies: *Lithothamnium canariense*, *Lithothamnium bisporum*, *Archaeolithothamnium africanum*, *Goniolithon orotavicum* y *Lithophyllum oligocarpum*. Los tipos de todas estas plantas se hallan en el Herbario de Coralináceas Incrustantes de Foslie, depositado en el Herbario Trondheim (TRH), Noruega, que ha sido revisado recientemente por ADEY (1970d) a quien se debe la tipificación de las plantas descritas por Foslie. Los holotipos de las especies señaladas más arriba, salvo el de *L. sauvageai*, que al parecer no estaba disponible, nos fueron enviados amablemente por el Dr. Sivertsen, en régimen de préstamo. Estas exsiccata están incluidas en el interior de pequeñas cajas cilíndricas de cartón, en las que se observa una etiqueta circular fija sobre la tapa, caligrafiada con tinta negra, salvo la palabra «litoralreg» que lo está a lápiz, y el nombre de la especie que aparece gruesamente subrayado en rojo. El contenido de las cajas será descrito con cierto detalle en cada especie, aunque es constante la presencia de una etiqueta rectangular con tipos impresos en la que con tinta se señalan la especie y la fecha.

Las preparaciones microscópicas que acompañan a estos ejemplares, realizadas seguramente por el propio Foslie, son insuficientes para una correcta interpretación estructural, según las modernas bases sistemáticas. Por ello, se seleccionaron pequeños fragmentos del material tipo, a los que previa rehidratación prolongada, fueron aplicados las mismas técnicas histológicas que se utilizan para el estudio del material fresco.

***Lithothamnium canariense* Foslie:** En la etiqueta exterior se lee

(lám. LXXVIII, fig. 1):

Prep. 1012 af nostsf.

Prep. 1056-57 af stórste

Lithoth. canariense Kanariske óer:

Puerto Orotava (Teneriffa)

Dcbr. 1904 = febr. 1905

Litoralreg. leg. C. Sauvageau

Lithth. Monogr. pl. 14, fig. 7-8

2 Stárste ehspe

x af frind gran

xx af Sammen fr. gran

El nombre específico está caligrafiado originalmente como «*canariensis*».

y posteriormente corregido.

El contenido de la caja es el siguiente:

- Dos envueltas de papel. Una contiene el ejemplar completo fotografiado en FOSLIE (1929, lám. XIV, fig. 7) y la otra, dos fragmentos que corresponden a la fig. 8 de la misma lámina (lám. LXXVIII, figs. 2-3).

- Una etiqueta que dice:

Algues marines des Canaries
Lithothamnium canariense Fosl. (n. sp.)
Puerto Orotava (Ténériffe) 12. 1904 - 2. 1906
C. Sauvageau

- Tres preparaciones microscópicas (1012, 1056 y 1057), lo corte de una rama, rotuladas como *Lithoth. canariense*, y con la misma fecha, localidad y legit. de la etiqueta exterior (lám. LXXVIII, fig. 4).

- Diferentes fragmentos de papel, procedentes de hojas caligrafiadas por una sola cara (borradores de manuscritos?), en cuyo revés aparecen anotaciones a lápiz de dimensiones celulares, posiblemente debidas al propio Foslíe.

Lithothamnium bisporum Foslíe: La caja está etiquetada de forma similar a la anterior (lám. LXXVIII, fig. 1):

Kanariske óer
Puerto Orotava (Teneriffa)
Decbr. 1904 - febr. 1905
leg. C. Sauvageau
litoralreg
Lithth. Monogr. pl. 1, fig. 16
Prep. 1058-59

El contenido interior incluye:

- Una cajita con diversos fragmentos de costra y varios números a lápiz tachados.
- Una envuelta de papel con un ejemplar que corresponde al fotografiado por FOSLIE (1929, lám. I, fig. 16), (lám. LXXVIII, fig. 5).

- Una etiqueta:

Algues marines des Canaries
Lithothamnion bisporum Fosl. (n. sp.)
(Sur *Lithophyllum polycephalum* Fosl.
Puerto Orotava (Teneriffa)190
C. Sauvageau

- Diferentes fragmentos de papel con anotaciones a lápiz, similares a las incluidas en la caja anterior.

- En un pequeño paquete unido a la caja por una goma elástica existen dos preparaciones microscópicas (1058 y 1059), cada una con un solo corte anatómico, análogas a las descritas anteriormente (lám. LXXVIII, fig. 6).

Archaeolithothamnium africanum Foslíe: La caja, de reducidas dimensiones dice en su exterior (lám. LXXVIII, fig. 1):

Fotografi

Kanariske óer: Puerto Orotava

(Teneriffa)

12.04 - 2.05 Litoralreg

leg. Sauvageau

Arch. africanum

(-*Gon. (Lithoph.)* sp.)

Prep. 1054

Lith. Monogr. pl. 43, f. 4

El contenido es el siguiente:

- Una envuelta de papel que contiene sólo una porción del ejemplar fotografiado en FOSLIE (1929, lám. XLIII, fig. 4), (lám. LXXIX, fig. 4).
- Algunos diminutos fragmentos de costra.
- Un paquete sujeto a la caja por una goma elástica, con una preparación microscópica: 1054 (lám. LXXIX, fig. 5).

Goniolithon orotavicum Foslie: La etiqueta exterior dice (lám. LXXVIII, fig. 1):

Prep. 1014 Prep. 1015

Prep. 1055 af brudsf. iaske

Kanariske óer

Puerto Orotava (Teneriffa)

12. 1904 - 2. 05 Litoralreg

leg. c. Sauvageau

Gon. orotavicum

Lithoth. Monogr. pl. 45, f. 9.

Contenido interior de la caja:

- Dos envueltas de papel. Una contiene el ejemplar fotografiado en FOSLIE (1929, lám. 45, fig. 9), pero fragmentado (lám. LXXIX, fig. 1), y la otra, un ejemplar algo mayor completo.
- Una caja más pequeña con un número a lápiz en su exterior (1055) que contiene un pequeño fragmento de costra.

- Una etiqueta: Algues marines des Canaries

Goniolithon orotavicum Fosl. (n. sp.)

Puerto Orotava (Ténériffe) 12.04 - 2. 1905

C. Sauvageau

- Tres preparaciones microscópicas con un solo corte (lám. LXXIX, fig. 6).

- Diferentes fragmentos de papel con anotaciones a lápiz.

Lithophyllum oligocarpum Foslie: Etiqueta exterior (lám. LXXVIII, fig. 1):

Prep. 1013

De Kanariske óer

Puerto Orotava (Teneriffa)

Decbr. 1904 - febr. 05 Litoralreg *leg.*

C. Sauvageau

Litoralreg

Lithoph. oligocarpum

Lith. Monogr. pl. LXVII

fig. 12

- brudsth af andel ebspl.

Contenido:

- Una caja más pequeña con diversos fragmentos de costras. En el exterior a lápiz hay diversos números tachados.

- Dos envueltas de papel. Una contiene el ejemplar fotografiado en FOSLIE (1929, lám. LXVII, fig. 12), pero le falta una porción (la inferior izquierda de 2-3 cm), (lám. LXXIX, fig. 2). La otra contiene fragmentos pequeños, gruesos, de muchas costras superpuestas.

- Una etiqueta:

Algues marines de Canaries
Lithophyllum oligocarpum Fosl. (n. sp.)
Puerto Orotava (Ténériffe) 12.04 - 2. 1905
C. Sauvageau

- Una preparación microscópica con el número 1013 (lám. LXXIX, fig. 3)

- Diversos fragmentos de papel con anotaciones a lápiz.

Herbario de Boergesen.- Las algas recolectadas por Boergesen en las Islas Canarias en el invierno de 1920 a 1921, se hallan depositadas, junto con otras colecciones realizadas a lo largo de su dilatada vida científica, en el Botanical Museum and Herbarium de Copenhagen (C). Boergesen encomendó el estudio de las coralináceas incrustantes a Mme. Lemoine, a la sazón único especialista prestigioso después del fallecimiento de Foslie en 1909, y a la que años antes había confiado nuestras de las Antillas para su estudio (LEMOINE IN BOERGESSEN, 1917). Los estudios de Lemoine, basados en sesenta números de colección, publicados en el interior de la monografía de Boergesen sobre las algas marinas canarias (LEMOINE IN BOERGESSEN, 1929), constituyen el trabajo más serio que sobre las coralináceas del Archipiélago ha visto la luz. En él se incluyen 29 especies, de las que ocho son nuevas para la ciencia: *Lithophyllum hirtum*, *L. applicatum*, *L. lobatum*, *L. vickersiae*, *L. (Dermatolithon) geometricum*, *L. (?) illitus*, *Tenarea adhaerens* y *Pseudolithophyllum esperi*. El elevado número de muestras que incluye esta colección hizo inviable una revisión exhaustiva de la misma puesto que hubiera alargado excesivamente nuestro estudio, de manera que optamos por centrar nuestra atención únicamente en parte del material tipo, incluido sólo en siete números de herbario que nos fueron enviados en régimen de préstamo por el Dr. J.B. Hansen a quien agradecemos su colaboración.

Estas siete muestras, protegidas por una envuelta de papel están inclui-

das en otras tantas cajas plásticas. Todas portan una etiqueta rectangular, tipos impresos aparece una cabecera:

Universitetets Botaniske Museum, København

Dr. F. Børgesen: Plantae canarienses

así como, nº, Tenerife, 1921 y determ.. Los textos caligrafiados permiten distinguir dos tipos de escritura. Uno posiblemente atribuible a Lemoine, que consiste en uno o varios nombres específicos precedidos, cuando existe más de uno, por un signo (y,o,x,v, etc.) que los relaciona con una marca similar asignada a cada costra. Con el otro tipo de escritura, debida seguramente a Boergesen, aparece el número de herbario situado después de nº, la localidad que sigue a Tenerife: «Puerto Orotava» o simplemente «Orotava», y el día y mes que en números arábigos preceden al año; el apartado determ. Está en blanco (lám. LXXX, figs. 1-7).

Las muestras que hemos estudiado, referidas a los números de herbario publicados por LEMOINE IN BOERGESEN (1929), son los siguientes:

nº 3014, Puerto Orotava, (4-1-1921): (lám. LXXX, fig. 1): la etiqueta indica la presencia de las siguientes especies, precedidas de una señal para su identificación:

Lithothamnium ectocarpon Fosl.

Lithophyllum (*ι*) *orotavicum* Fosl.

Pseudolithophyllum Esper nov. Sp.

La muestra es un callao basáltico de superficie irregular, más o menos aplanado y de unos diez centímetros de longitud. Está recubierto en su mayor parte por algunos individuos de *Peyssonnelia* bastante adheridos. Las costras presentes son pequeñas y están esparcidas sobre la superficie de forma irregular (lám. LXXXI, fig. 1).

nº 3015, Puerto Orotava, (4-1-1921): (lám. LXXX, fig. 2): las costras presentes corresponden a:

Lithophyllum (*ι*) *orotavicum* Fosl.

Lithophyllum (*ι*) *illitus* nov. sp.

Se trata de un callao basáltico, aproximadamente prismático, de unos ocho centímetros de largo y con una superficie bastante lisa. Prácticamente toda la piedra está cubierta por los talos confluentes de *L. illitus*, salvo una pequeña porción ocupada por una pequeña costra de *L. orotavicum*. Algunas *Herposiphonia* crecen densamente sobre parte de los talos incrustantes (lám. LXXXI, fig. 2).

nº 3050, Puerto Orotava, (5-1-1921): (lám. LXXX, fig. 3): la etiqueta porta un solo nombre específico acompañado de la palabra «stérile»:

Lithophyllum applicatum nov. Sp.

El ejemplar está constituido por varios tubos de gusanos vacíos, de 4-5 centímetros de largo, compactados entre sí, y cubiertos parcialmente por

L. applicatum y algunas *Peyssonnelia* (lám. LXXXI, fig. 3).

n° 3058, Puerto Orotava, (7-1-1921): (lám. LXXX, fig. 4): se trata de un pequeño callao bastante irregular, cubierto totalmente por diferentes costras, sin que ninguna sea predominante (lám. LXXXI, fig. 4):

Lithothamnium Sonderii Hauck
Lithophyllum (?) *absimile* Fosl. et Howe
Lithophyllum vickersiae nov. sp.
Lithothamnium bisporum Fosl.

n° 3102 Puerto Orotava, (9-1-1921): (lám. LXXX, fig. 5): sobre la superficie exterior de la concha de un bivalvo, están dispuestas irregularmente costras de las siguientes especies:

Lithophyllum (*Derm.*) *hapalidioides* (Cr.) Fosl.
Lithophyllum lobatum nov. sp.
Lithothamnium tenuissimum Fosl.
Melobesia (*Litholepis*) *sauvageaui* Fosl.

De la comparación de esta muestra con la fig. 1 de la lám. 3 publicada por LEMOINE IN BOERGENSEN (1920), se puede constatar la ausencia del individuo de mayor tamaño de *L. lobatum* (lám. LXXXI, fig. 5).

n. 3105, Puerto Orotava, (9-1-1921): (lám. LXXX, fig. 6): las costras aquí incluidas pertenecen a:

Lithophyllum lobatum nov. sp.
Lithothamnium ectocarpon Fosl.
Lithophyllum hirtum nov. sp.

Estas costras están situadas cubriendo sólo una pequeña porción del sustrato, que consiste en un conglomerado de restos de corales, lo que hace suponer la procedencia infralitoral de la muestra (lám. LXXXI, fig. 6).

n° 3168, Puerto Orotava, (13-1-1921): (lám. LXXX, fig. 7): contiene material tipo de:

Tenarea adhaerens nov. sp.
Lithophyllum (*Derm.*) *geometricum* nov. sp.

Se trata de un callao irregular, de menos de cinco centímetros de longitud, cubierto casi totalmente por *Tenarea adhaerens*, que en una pequeña superficie permite ver a *L. (D.) geometricum* al que cubre parcialmente (lám. LXXXI, fig. 7).

Todos estos ejemplares de herbario no están acompañados de preparaciones microscópicas, de manera que seleccionamos pequeños fragmentos, de forma similar a la descrita en los *tipus* de Foslie, para realizar el estudio anatómico.

Herbario de Lamouroux.- A este autor (LAMOUROUX, 1816) se debe la publicación de la diagnosis de *Corallina lobata*, en la que escuetamente se

señala Canarias como lugar de procedencia. El descubrimiento casual de esta referencia, puesto que los autores que estudiaron posteriormente las algas canarias la habían ignorado, nos obligó a la consulta del Herbario de Lamouroux, depositado en el Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences (CN), Caen, Calvados, Francia. Con la inestimable ayuda de Mme. P. Gayral, a la que agradecemos su colaboración, al no ser posible el préstamo del material tipo, hemos podido realizar esta revisión, así como determinar algunas plantas recolectadas por nosotros en las islas y que corresponden a esta especie. El pliego (lám. LXXXII) consiste en algunas ramas de *Gelidium* (Lamouroux las refiere a *G. corneum* sobre las que crecen entremezclados los talos de *Corallina lobata*, de 2-3 cm de alto. El ejemplar está acompañado de una etiqueta caligrafiada que dice: «*Coral. Lobata*» y en un fragmento de papel adjunto se lee: «Canaries». Por último, una etiqueta más reciente, también caligrafiada, dice:

Type

Corallina lobata Lamx., 1816, p. 286

Det. W. Johansen 21 nov 1967

2.- Método de estudio

El método seguido en el estudio de las coralináceas puede ser dividido en diversos apartados, que permiten precisar esquemáticamente las diferentes fases del proceso, iniciado en el momento de realizar la recolección. y que finaliza con el sellado de las preparaciones, que hace posible el análisis microscópico.

a.- Recolección y fijación: Al realizar la recolección hemos de procurar siempre obtener individuos enteros, puesto que con frecuencia los caracteres anatómicos de las regiones próximas al sustrato son imprescindibles para realizar una correcta determinación. Salvo en algunos casos en los que las costras están fijadas débilmente o bien, crecen superpuestas, de modo que la situada superficialmente tiene la integridad asegurada, se puede proceder a la separación del sustrato simplemente con la ayuda de una espátula. Se puede actuar de igual modo con las especies articuladas. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, donde se incluyen tanto especies

saxícolas como epífitas y parásitas, las costras crecen íntimamente unidas al sustrato, y suelen poseer unas dimensiones tan reducidas que impiden cualquier tipo de manipulación a simple vista. Por todo ello, como norma general y siempre que sea posible, las recolecciones de coralináceas deben incluir el sustrato sobre el que se asientan. En este sentido, el martillo de geólogo se convierte en un instrumento insustituible cuando se pretende la recolección de costras sobre sustratos duros.

La fijación de las recolecciones debe ser realizada rápidamente sobre el terreno para asegurar la perfecta conservación de las estructuras celulares. La solución fijadora es la misma que se usa habitualmente con el resto de las algas marinas (formalina al 4% en agua de mar). Es conveniente neutralizar el fijador (p. ej. con NaOH 0,01 M) y dejar las muestras durante varias semanas en esta solución antes de proceder a seleccionar fragmentos para el estudio anatómico.

b.- Estudio morfológico: Ya en el laboratorio se procede al estudio bajo la lupa de las diferentes muestras. Las características morfológicas de los talos incrustantes constituyen un tipo de información muy importante pero con el grave inconveniente de que es muy difícil de utilizar por quien no está habituado a la manipulación de estas costras. Esto es posiblemente debido a que los márgenes de variación morfológica son bastante estrechos, de manera que calificativos muy sutiles pueden ser decisivos para diferenciar varias costras. Los caracteres de la morfología que deben ser consignados hacen referencia a un gran número de aspectos como el tamaño y forma del talo, color, presencia o no de articulaciones, modo de fijación al sustrato, accidentes en la superficie, tipo de margen, posición, forma y poros de los conceptáculos, etc.. Algunas de estas observaciones, como la referente al color, debe realizarse con prontitud, puesto que la conservación en fijador, aún en la oscuridad, modifica paulatinamente este carácter. El resto de los caracteres pueden ser estudiados, si se prefiere, en muestras que hayan sido secadas para su conservación de este modo en colecciones de herbario. Es conveniente que las muestras destinadas a herbario hayan sido fijadas previamente puesto que de esta forma pueden ser utilizadas para estudios anatómicos después de varias semanas de rehidratación en

agua de mar formolada.

El estudio morfológico nos permite la selección de un fragmento del talo para realizar el estudio anatómico. El fragmento seleccionado debe caracterizarse por ser lo más completo posible, de modo que debe reunir a priori el mayor número de caracteres para que la determinación se vea facilitada. Así, aparte de las estructuras reproductoras, principalmente asexuales, que poseen un valor taxonómico elevado, y que suelen ser fácilmente reconocibles a la lupa, es importante que comprenda todas las estructuras vegetativas, particularmente aquellas más próximas al sustrato, con frecuencia decisivas en el momento de realizar la determinación. Si los talos son libres o están fijos de forma laxa, no existe ninguna dificultad a la hora de obtener fragmentos completos. En este mismo sentido, cuando crecen sobre sustratos blandos, por ejemplo epífitas sobre otras algas, lo más práctico es proceder incluyendo parte del sustrato. Sin embargo, con las costras fuertemente adheridas al sustrato hay que obrar con mucha precaución. En algunos casos basta con presionar con la punta de un bisturí, de forma brusca, para que se logre la separación de un fragmento que puede ser suficiente. No obstante, la complicación puede ser creciente hasta tal punto de que en costras muy delgadas y muy adheridas es preferible descalcificar directamente sobre el sustrato y luego separar la costra con la ayuda de una hoja de afeitar que discurra paralela al sustrato. En todo momento ha de tenerse la precaución de deteriorar lo menos posible la muestra puesto que esta es conveniente conservarla como referencia. Es interesante que el fragmento corresponda a partes con actividad vital patente, por eso es aconsejable que en las costras los fragmentos obtenidos correspondan a las zonas con conceptáculos más próximas a los márgenes. En las especies articuladas deben seleccionarse ramas que incluyan, aparte de los conceptáculos, varias articulaciones, puesto que la taxonomía de estas plantas utiliza caracteres propios de estas estructuras.

En todo caso, es importantísimo conocer perfectamente la posición relativa en el talo del fragmento seleccionado, de manera que podamos posteriormente realizar una correcta orientación de los cortes.

c.- Descalcificación: El carbonato cálcico que impregna las paredes celulares de los talos de las coralináceas ha de eliminarse para realizar el estudio anatómico. La descalcificación ha de ser poco violenta para que el burbujeo originado en la reacción ácida por la liberación de dióxido de carbono altere lo menos posible las estructuras.

Tradicionalmente se han utilizado varias mezclas de ácidos que dan buenos resultados. Quizá el más ampliamente conocido es el denominado *líquido de Perenyi*, recomendado por LEMOINE (1911). Esta solución descalcificante ha sido usada por nosotros de forma sistemática. Su composición es la siguiente:

Ácido crómico al 1%	- 30 cc
Ácido nítrico al 20 %	- 30 cc
Alcohol absoluto	- 40 cc

De manera bastante ocasional, y para la preparación de costras de grosor bastante reducido, como es el caso de algunos epífitos, hemos descalcificado con la *mezcla de Susa*, preconizada por SUNESON (1937) que posee la ventaja de ser simultáneamente fijador. Su composición es:

Cloruro mercuríco	- 4,5 gr
Cloruro sódico	- 5 gr
Ácido tricloroacético	- 2 gr
Ácido acético	- 4 cc
Agua	- 80 cc
Formalina	- 20 cc

Aunque en nuestras investigaciones no hemos provocado la descalcificación por otros métodos, es interesante señalar que recientemente, WOELKERLING (1978) ha recomendado el uso como descalcificante de ácido nítrico 0,6N, que al parecer da resultados tan satisfactorios como el líquido de Perenyi. Por otra parte, este mismo autor ha sugerido tomar precauciones en la aplicación de la mezcla de Susa, puesto que el empleo de ácidos clorados en la descalcificación, después de haber fijado con formalina, puede conducir a la producción de biclorometiléter, un potencialmente fuerte carcinógeno.

El tiempo que ha de mantenerse la muestra sumergida en el líquido descalcificante es muy variable y depende, tanto del tamaño del fragmento como de la naturaleza del líquido empleado. Habitualmente, con el líquido de Perenyi la descalcificación puede prolongarse hasta varias horas. El cese del burbujeo es el mejor indicador de que el carbonato cálcico ha sido totalmente eliminado.

d.- Realización de los cortes: Una vez descalcificada la muestra, ésta ha de ser sometida a deshidratación para permitir la penetración de la parafina y de este modo construir el bloque en el que se realizarán los cortes. La deshidratación se consigue con sucesivos baños en alcohol. Se procede del siguiente modo:

- Lavado con agua destilada, sustituyéndola, durante 1 hora.
- Dos baños sucesivos de media hora alcohol de 96°.
- Tres baños sucesivos de una hora en alcohol absoluto.

En este punto la muestra ha de estar deshidratada y decolorada. Si persistieran los pigmentos se pueden prolongar los baños en alcohol absoluto.

Seguidamente se aplican dos cortos baños de diez y veinte minutos en toluol (disolvente de la parafina). La muestra ha de tornarse transparente, lo que asegura la posterior penetración de la parafina. Del toluol se pasan rápidamente a un pocillo que contenga parafina fundida (57-60°) que se devuelve a la estufa, donde se realizarán tres baños sucesivos de parafina, cada uno de dos horas de duración.

Después de este tiempo se debe proceder a la confección del bloque, en el que merece especial atención la orientación que se dé a la muestra. La correcta orientación es indispensable para luego poder interpretar la estructura del talo. La muestra debe orientarse de tal modo (recordando su posición relativa en el conjunto del talo) que sea la ideal para obtener cortes longitudinales radiales (perpendiculares al sustrato) en las especies costrosas o longitudinales axiales en las arbusculares o en las articuladas.

Las tiras de cortes las hemos obtenido en un microtomo de rotación (SWIFT, tipo Minot) y han sido realizada siempre 8 μ m de grosor, puesto que permite obtener resultados satisfactorios en la mayor parte de las

especies.

e.- Tinción y sellado de las preparaciones: Las tiras de cortes son extendidas sobre los portaobjetos en la plancha térmica en medio acuoso y adheridas con albúmina glicerizada. Los portaobjetos una vez secos son sometidos a tres baños sucesivos de ocho horas en xilol para eliminar la parafina y a partir de este momento los cortes están preparados para ser hidratados y teñidos.

La hidratación se logra fácilmente con baños sucesivos de tres minutos en alcoholes de concentración decreciente, del siguiente modo:

- Alcohol absoluto
- Alcohol 96°
- Alcohol 70°
- Agua destilada

Aunque al iniciar nuestro trabajo probamos diferentes tinciones, los buenos resultados obtenidos por la hematoxilina Ehrlich - eosina, recomendada por CABIOCH (1971b), nos aconsejó el uso sistemático de esta tinción. La hematoxilina de Ehrlich se prepara del siguiente modo:

- | | |
|--------------------------------------|----------|
| Hematoxilina | - 2 gr |
| Alcohol absoluto | - 100 cc |
| Agua destilada | - 100 cc |
| Ácido acético glacial | - 10 cc |
| Sulfato aluminico potásico en exceso | |

Los cortes son sometidos a tinción 24 horas y luego lavados en agua corriente durante varias horas hasta eliminar todo el colorante sobrante. La coloración de contraste se realiza con eosina al 1% en agua. La eosina sobrante se elimina con alcohol de 96°, para luego deshidratar con alcohol de 96° y absoluto, aclarar con xilol y montar en bálsamo de Canadá.

Las preparaciones una vez secas son etiquetadas, siendo referidas a las plantas conservadas como testigos y que son incluidas en la ficoteca del Herbario TFC (TFC Phyc.).

3.- Labor iconográfica y fotográfica

Como en otros muchos campos de la biología, en el estudio de las corali-

náceas la iconografía y la fotografía de las estructuras microscópicas de estos talos son de vital importancia puesto que constituyen el complemento decisivo de una información, que por estar a menudo limitada a las diagnosis, puede resultar insuficiente. En este sentido hemos intentado que las diagnosis vayan acompañadas del mayor número posible de dibujos, todos ellos originales, y que han sido realizados con la ayuda de una cámara clara de tubo de un microscopio ZEISS de contraste. Las fotografías microscópicas han sido realizadas en un fotomicroscopio ZEISS.

PRIMERA PARTE

Generalidades de la familia Corallinaceae

Capítulo I Caracteres citológicos

Salvo las características de la pared de la célula de las coralináceas, en las que el fenómeno de la calcificación va a constituir uno de los caracteres más distintivos de esta familia, el resto de los elementos celulares no presenta ninguna novedad destacable en el conjunto de las Florideas.

En este capítulo se recopila gran parte de la información conocida actualmente sobre la formación y la composición de la pared celular y finalmente se describe muy brevemente el resto de los orgánulos celulares. Mención especial merecen los fenómenos citológicos ligados a las células pilíferas, así como las cuestiones relacionadas con las anastomosis laterales (fusiones y sinapsis), caracteres importantísimos para la elaboración de la sistemática de la familia.

1.- La pared celular: calcificación.

La pared celular de las coralináceas, al igual que en el resto de las Florideas, está formada básicamente por dos capas, una interna predominantemente celulósica y otra externa de composición péctica. Sin embargo, esta estructura presenta unas características especiales como consecuencia de la importante calcificación a la que está sujeta. El fenómeno de la calcificación puede ser calificado como raro en el amplio grupo de las algas, si se considera el escaso número de especies que lo presentan. WRAY (1977) utilizando datos de Dawson señala que de aproximadamente unas 8.000 especies de algas marinas bentónicas, sólo un 8% están calcificadas, siendo por divisiones las rodofitas las que presentan un porcentaje más elevado (15 %), seguidas de clorofitas (10 %), mientras que las feofitas sólo alcanzan el 0,1 %.

Las incrustaciones de carbonato cálcico de las algas son en forma de calcita y de aragonito. De calcita en coralináceas (rodofitas) y carofíceas (clorofitas). De aragonito en esquamariáceas y nemaliales (rodofitas), codiales y dasicladales (clorofitas) y *Padina* (feofita).

A pesar del desconocimiento del mecanismo de formación, las observaciones de numerosos autores señalan que en líneas generales la pared celular está constituida por una envoltura cilíndrica continua con un orificio en cada extremo ocupado por una sinapsis primaria.

La calcificación se produce después de que la pared celulósico - péctica haya quedado constituida. El depósito de carbonato cálcico se inicia en la capa externa extendiéndose rápidamente hacia la capa interior celulósica, de tal manera que persiste una pequeña lámina no calcificada en contacto con el protoplasto. Este mecanismo afecta a todas las células vegetativas a excepción de las tectales o epitalianas. Desde los trabajos de BAASBECKING Y GALIHER (1931), que realizaron en *Corallina* el estudio de la pared celular con ayuda de técnicas de rayos-x y microscopía petrográfica, se sabe que los cristales de calcita se disponen de forma individual perpendicularmente a la superficie de la pared ocupando los espacios libres existentes en la red de fibras de celulosa. Estas observaciones han sido comprobadas posteriormente con las técnicas microscopía electrónica (GIRAUD Y CABIOCH, 1976a). En CABIOCH (1971b) se precisa que: «Ces cristaux de cal

cite seraient sécrétés, pense-t-on, par la cellule et ils son associés à du carbonate de magnesium, présent sous la forme d' une solution solide».

El proceso de calcificación de la pared celular permanece aún desconocido. Existen diversas hipótesis controvertidas. BAILEY Y BISALPUTRA (1970) utilizando el microscopio electrónico para el estudio de las células iniciales de coralináceas articuladas sugieren que las vesículas del aparato de Golgi intervienen directamente en este proceso. Por el contrario, GIRAUD Y CABIOCH (1976a y b) ampliando las observaciones a un mayor número de especies incrustantes no encontraron ningún indicio sobre la intervención de las vesículas golgianas ni de ningún otro orgánulo celular en el depósito de carbonato cálcico en la pared. Para algunos autores la calcificación estaría ligada directamente a la fotosíntesis, sin embargo, la existencia de un género parásito totalmente calcificado (*Choreonema*) y la certeza de que y la calcificación tiene lugar tanto en un ambiente iluminado como en uno oscuro, ponen en duda esta dependencia fotosintética directa (CABIOCH, 1971b).

2.- Los elementos celulares.

Los elementos celulares en general, no presentan caracteres distintivos con respecto al resto de las Florideas. Brevemente señalaremos algunos caracteres citológicos.

El núcleo

Todas las células del talo presentan un solo núcleo (mención aparte de los cenocitos plurinucleados originados por fusión de varias células en los que después de producirse varias fusiones nucleares perduran núcleos independientes). Los núcleos son fácilmente identificables en las células superficiales del peritalo pero difícilmente observables en las partes profundas del talo, donde por lo general, las células se colorean poco. El núcleo está situado en posición aproximadamente central, suspendido por el trabéculo citoplasmático axial, que enlaza las dos sinapsis primarias (lám. XXVII, fig. 1; lám. XLIX, fig. 3). Los datos que siguen sobre la morfología y las dimensiones del núcleo son en gran medida generalizables. El núcleo posee un solo nucleolo (MAGNE, 1964). Con excepción de las células

iniciales hipotalianas que poseen un gran núcleo esférico de 5-6 μm de diámetro, generalmente es pequeño, 1,5 - 2 μm de diámetro y ligeramente ovoide, Diversos autores (SUNESON, 1937, 1943 y 1950; SEGAWA, 1941; BALAKRISHNAN, 1947; MAGNE, 1964) han realizado estudios cariológicos en algunas especies que señalan los siguientes resultados:

n: 24 - *Corallina officinalis*, *C. elongata*, *Jania rubens*, *Amphiroa aberrans*, *Fosliella farinosa* y *Mastophora lamorouxi*.

n: 16 - *Dermatolithon corallinae*

n: 15 - *Dermatolithon litorale*

Las vacuolas

El sistema vacuolar de las células vegetativas en las partes jóvenes del talo es por lo general bastante elevado y ocupa la mayor parte del citoplasma. Al microscopio, el conjunto de las vacuolas y los trabéculos citoplasmáticos aparece como una red de mallas de diámetro bastante variado con un aspecto muy característico (lám. XLIX, fig. 3; lám. LXXVII, fig. 3). En las células tectales las vacuolas están prácticamente ausentes. En las iniciales terminales una gran vacuola está situada en posición apical (GIRAUD Y CABIOCH, 1977). En las células con elevado contenido en almidón florideano (lám. V, fig. 3) éste ocupa prácticamente la totalidad del espacio citoplasmático.

Los plastos

En las células vegetativas superficiales son fácilmente observables dispuestos en posición parietal. Dos tipos de plastos pueden ser reconocidos: plastos más o menos acintados con bordes festoneados son los más frecuentes, ocupan preferentemente el extremo apical de las células superficiales (lám. III, fig. 2; lám. X, fig. 2; lám. XV, fig. 1); y plastos discoides, mucho más pequeños, que en algunas especies ocupan la mayor parte del citoplasma (*Dermatolithon*, algunos *Lithophyllum*).

Los productos de elaboración

El producto de elaboración más frecuente en las células de las coraliáceas es el almidón florideano o rodamilón; mientras que las inclusiones

siderófilas descritas por algunos autores son extremadamente raras.

- **Almidón florideano.**- En líneas generales, el almidón florideano (rodamilon) se presenta siempre bajo el aspecto de granos esféricos con un punto central muy refringente, considerado por algunos autores como un verdadero hilo, comparable al del almidón de los vegetales superiores. El tamaño de estos granos es muy variable en función de la edad del talo, el periodo vegetativo y la especie en cuestión. Los más pequeños oscilan entre 0,5-1 μm , mientras que los mayores no suelen superar 15 μm (lám. V, fig. 3; lám. LIX, fig. 2; lám. LXI, fig. 1). CABIOCH (1971b) ha señalado que en *Pseudolithophyllum expansum* los granos de almidón florideano se forman en un lugar citoplasmático (membrana amilógena), en un principio, al parecer, íntimamente ligada al núcleo.

- **Inclusiones siderófilas.**- CABIOCH (1971b) afirma que en el citoplasma de algunas coralináceas aparecen de vez en cuando unas granulaciones cristalinas que se colorean intensamente con la hematoxilina. Estas granulaciones las denomina la autora como siderófilas.

3.- Pelos y células pilíferas.

Las células pilíferas, frecuentes en el conjunto de las Florideas están también representadas en las coralináceas. Su función no se halla suficientemente aclarada y las numerosas hipótesis emitidas las consideran, bien como componentes de un sistema de protección del exceso de luminosidad o por el contrario como elementos activos de absorción de sustancias nutritivas. La formación y el desarrollo de estas estructuras pasa por diferentes etapas morfológicas. Como consecuencia ha aparecido una terminología que en ocasiones puede resultar confusa y que puede ser resumida del siguiente modo:

- **Tricocito** (célula pelo) es el término que debe usarse con preferencia porque es suficiente para abarcar todas las fases del proceso.

- **Heterocisto** (ROSANOFF, 1866) el tricocito después de haber perdido el pelo puede constituirse en una célula de gran tamaño, que ha sido denominada así por su analogía con las células similares de las cianofíceas. Este término se halla muy arraigado en la bibliografía consul-

tada.

- **Megacito** es utilizado por CABIOCH (1971b) para reemplazar el término heterocisto, cuya aplicación debe limitarse las cianofíceas.

El conocimiento de estas estructuras tiene un interés especial puesto que la presencia y la naturaleza de las formaciones pilíferas puede constituir en ciertos casos un carácter citológico complementario para la sistemática de la familia.

Los tricocitos de las coralináceas son células provistas de pelos más o menos precozmente caducos que nacen en la superficie del talo como consecuencia de la transformación de una inicial peritaliana en una célula madre del pelo, al mismo tiempo que desaparece la célula o fila de células epitalianas que la recubren. CABIOCH (1971b) ha descrito detalladamente el proceso: la célula madre del pelo sufre una división aproximadamente transversal originando dos células, pero de tal manera que ambas quedan rodeadas por una única envoltura calcificada. La célula superior o célula pelo propiamente dicha, diferencia en su extremo una expansión más o menos alargada, no calcificada, provista de una gran vacuola y sin núcleo: el pelo. El conjunto de estas dos células, raramente tres, de contenido incoloro, rodeadas por una sola pared calcificada y terminadas por un pelo no calcificado recibe el nombre de tricocito. La caída del pelo es acompañada generalmente por la desaparición de la célula pelo propiamente dicha. El tricocito que queda reducido a la célula base, puede sufrir diferentes procesos:

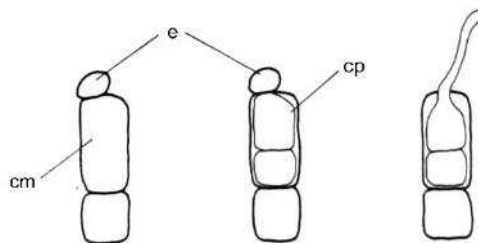


Fig. 1.- Esquema de la formación de un tricocito. **cm**: célula madre del pelo; **cp**: célula pelo propiamente dicha; **e**: célula epitaliana.

- Permanecer durante toda la vida del alga: *Fosliella*.
- Desaparecer total y progresivamente: *Jania*.
- Transformarse en una célula especial, el megacito: *Neogoniolithon* y *Porolithon*.

a.- Tricocitos persistentes: *Fosliella*.

En *Fosliella* los tricocitos están presentes de una forma constante todas las partes del talo y son fácilmente observables en visión superficial, donde se pueden distinguir tricocitos terminales y tricocitos intercalares según su posición en las filas celulares, carácter sistemático utilizado para la distinción de especies. Los tricocitos son generalmente de tamaño superior al de las células vegetativas próximas y originan en su extremo un pelo



Fig. 2.- Esquema de la formación de los tricocitos persistentes en *Fosliella*.

hialino de grandes dimensiones. Aunque el pelo cae rápidamente el tricocito conserva su morfología primitiva y su envoltura a pesar de perderse el pelo. Se distingue con claridad por su gran tamaño, su contenido incoloro y por la cicatriz que señala el punto de inserción del pelo.

Los **tricocitos terminales** (*Fosliella farinosa*) se originan por la transformación directa de una célula inicial hipotaliana en célula madre del tricocito, con lo que cesa el crecimiento de la fila celular. El crecimiento homogéneo del talo se logra por una división pseudodicótoma de la inicial más próxima que origina nuevas filas que rodean al tricocito (lám. XV, figs 1-2).

Los **tricocitos intercalares** (*Fosliella lejolisii*) resultan de la transformación de una célula hipotaliana, no inicial, en célula madre del tricocito (lám. XXI, fig. 1).

Tricocitos persistentes han sido también observados en otros géneros. En *Dermatolithon litorale* (SUNESON, 1943) y en los protonemas de *Amphiroa verruculosa* (CABIOCH, 1971b). De igual tipo son los observados por nosotros en un *Dermatolithon* sp, próximo a *D. litorale* (lám. LXX, fig. 1).

b.- Tricocitos efímeros: *Jania*.

En *Jania rubens* los tricocitos aparecen sólo ocasionalmente y por lo general en individuos que viven en puntos bien iluminados. Los tricocitos nacen siempre a partir de las células terminales de las filas peritalianas y según el proceso descrito anteriormente. Más tarde, el pelo se pierde y la célula pelo degenera. La célula subyacente recupera el funcionamiento como inicial peritaliana, se divide transversalmente, dando lugar hacia afuera a una célula tectal y hacia el interior a una célula peritaliana. CABIOCH (1971b) ha señalado un proceso similar en *Metagoniolithon charoides*.

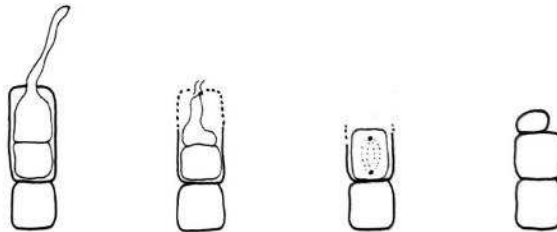


Fig. 3.- Esquema de la desaparición de los tricocitos efímeros en *Jania*.

c.- Tricocitos efímeros y aparición de megacitos agrupados verticalmente: *Neogoniolithon*.

En *Neogoniolithon* los tricocitos se originan según el esquema general antes descrito: una inicial peritaliana se transforma en célula madre que originará un tricocito bi o tricelular. CABIOCH (1971b) ha puesto de relieve que una vez que el pelo se ha perdido la célula basal generalmente au-

menta de tamaño y su contenido termina por ser similar al del resto de las células vegetativas, constituyéndose así el megacito. Este proceso ocurre tanto en los talos sexuados como en los asexuales. La evolución que siguen estos tricocitos permite diferenciar dos grupos:

- **Megacitos aislados efímeros.**- En *Neogoniolithon orotavicum* los tricocitos son de gran tamaño (lám. XXVII, fig. 1). Perdido el pelo los megacitos perduran durante cierto tiempo en la región superficial del talo (lám. XXV, fig. 1), para luego morir, con lo que cesa el crecimiento de la fila que terminaba; o bien, dividirse originando una célula tectal hacia afuera y una peritaliana hacia adentro.

- **Megacitos en hileras verticales.**- Las filas verticales de megacitos presentes en ciertos *Neogoniolithon* como *N. absimile* (lám. XXIV, figs. 2 y 3) y *N. hirtum* (lám. XXX, figs. 3-4) son la consecuencia de la formación de sucesivos tricocitos a partir de las iniciales peritalianas al desprenderse el pelo del tricocito precedente. El megacito terminal de la fila puede evolucionar de la misma forma a la señalada para los tricocitos efímeros.

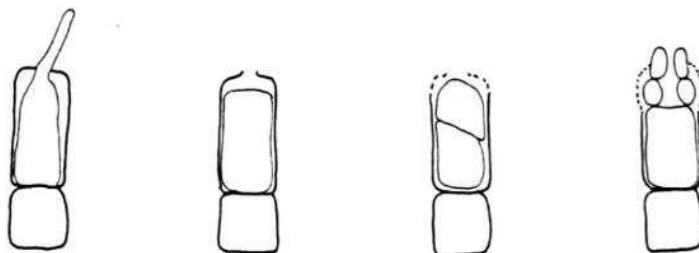


Fig. 4.- Esquema de la transformación de los tricocitos efímeros en megacitos persistentes: *Neogoniolithon* y *Porolithon*.

d.- Tricocitos efímeros y aparición de megacitos agrupados horizontalmente: *Porolithon*.

En los talos asexuales de *Porolithon* los tricocitos se originan por la transformación de grupos más o menos circulares de células iniciales peritalianas de un mismo nivel. En los cortes anatómicos, los tricocitos apare-

cen dispuestos en hileras horizontales en la superficie del talo, sin células epitalianas que los recubran (lám. XXXVIII, fig. 4). La célula madre del tricocito evoluciona rápidamente formando un pequeño pelo rudimentario más o menos efímero que se rompe en su extremo. Según CABIOCH (1971b) se produce una expulsión de mucílago al tiempo que el tricocito sufre una división transversal. Esta célula superior puede desaparecer, pero generalmente se divide según un plano aproximadamente perpendicular al primero originándose dos células que actuarán como iniciales peritalianas; mientras, la célula basal, transformada en megacito quedará como consecuencia del crecimiento del talo, paulatinamente sumergida en el peritalo (lám. XXXVIII, fig. 2).

En los talos sexuados el fenómeno es similar al descrito para los megacitos efímeros de *Neogoniolithon*; este carácter ha condicionado que durante cierto tiempo los talos sexuales de algunos *Porolithon* hayan sido incluidos en otros géneros.

4.- Haustorios y rizoides.

En *Ezo epiyessoense*, parásito de *Lithophyllum yessoense*, ADEY *et al.* (1974) han descrito la existencia de haustorios que se desarrollan ocasionalmente a partir de una célula terminal de los filamentos hipotalianos. Estos haustorios en ocasiones sólo llegan al epitalo del huésped sin alcanzar su cometido final; sin embargo, lo más frecuente es que contacten con una célula meristemática con la que se fusionan. No se conoce el modo en que tiene lugar la fusión, pero se observa cierta alteración en el contenido de la célula afectada.

En *Lithoporella melobesioides* especie caracterizada por crecer por superposición de finos talos monostromáticos, MASAKI (1968) y LEMOINE (1970) han observado la existencia de rizoides conectivos que originados en las células hipotalianas contactan con las células de talos de la misma especie situados por debajo. Este fenómeno es calificado por Lemoine como endofitismo autoespecífico.

5.- Relaciones intercelulares.

Al igual que en todas las Florideas, las células de una misma fila de las coralináceas están unidas entre sí por formaciones sinápticas, que ocupan una perforación existente en la pared celular y que al microscopio aparecen formadas por dos discos espesos, fuertemente teñidos por la hematoxilina. Estas formaciones ligan células hermanas y son calificadas como primarias, en contraposición de las secundarias que son posteriores y formadas entre células vecinas. Cada célula posee por lo general únicamente dos sinapsis primarias, una en cada extremo, raramente tres. Su tamaño varía normalmente en función del grosor de la pared celular, entre 0,5-5 μm . La presencia de estas sinapsis nos permite establecer las filiaciones celulares en ausencia del fenómeno mitótico y precisar el ordenamiento de las células en filamentos (lám. XXII, fig. 1; lám. XLIX, fig. 3). Sin embargo, aparte de estas conexiones originadas por tabicación incompleta durante la división celular, la pared celular, a pesar de su rigidez, puede sufrir ciertas modificaciones que conducen a la creación de puentes de unión entre células de filas próximas. Estas conexiones intercelulares son de gran importancia como caracteres primarios para la construcción de la sistemática de la familia. Son de dos tipos: las fusiones celulares y las sinapsis secundarias.

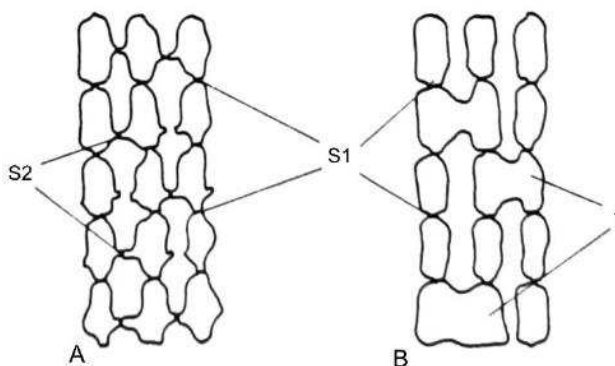


Fig. 5.- Representación esquemática de las diferentes conexiones celulares existentes entre filamentos vecinos. **A**: sinapsis secundarias; **B**: fusiones celulares. **S1**: sinapsis primaria; **S2**: sinapsis secundaria; **f**: fusión.

Sinapsis secundarias.

La presencia de sinapsis secundarias es frecuente en las Florideas más evolucionadas (Gigartinales, Criptonemiales y Ceramiales). Aunque la estructura es idéntica a la de las sinapsis primarias, el origen es totalmente diferente. Salvo en las coralináceas, la creación de una sinapsis secundaria hace intervenir directamente al núcleo o a una pequeña célula de unión. El primer caso es típico de las estructuras uniaxiales, ha sido descrito por FELDMANN (1963) detalladamente y tiene lugar entre células de un mismo filamento: es necesaria una división nuclear para que uno de los núcleos resultantes emigre a través de una prolongación celular hasta la otra célula. El segundo caso se ha descrito en estructuras multiaxiales entre filamentos vecinos: se realiza a través de una pequeña célula de unión originada en una mitosis.

En las coralináceas, la construcción de un puente sináptico secundario ocurre siempre entre filamentos vecinos y su principal característica es la de no hacer intervenir al núcleo ni a células intermediarias. Las sinapsis secundarias aparecen precozmente, incluso en las mismas iniciales (lám. LXI, fig. 1), y las primeras etapas son similares a las de las fusiones celulares. La pequeña reabsorción de la pared pone en contacto el citoplasma de ambas células secretándose rápidamente la estructura sináptica. En los cortes longitudinales, en visión superficial, las sinapsis secundarias aparecen como un poro circular de 1-3 μm de diámetro, con un pequeño punto central fuertemente coloreado por la hematoxilina. Normalmente, estas sinapsis se disponen en verticilos de forma preferente en la parte inferior de la célula, aunque pueden elaborar otro verticilo en la parte superior (lám. LXXVII, fig. 1 y 2).

La presencia de sinapsis secundarias es un carácter sistemático de primer orden. Salvo en *Sporolithon* en el que las fusiones y las sinapsis secundarias están presentes en un mismo talo (CABIOCH, 1972), el resto de los géneros están definidos por una u otra estructura. Las sinapsis secundarias son las únicas conexiones laterales existentes en: *Dermatolithon*, *Ezo*, *Lithophyllum*, *Goniolithon*, *Pseudolithophyllum*, *Tenarea*, *Amphiroa* y *Lithothrix*.

Fusiones celulares.

En las coralináceas las fusiones celulares entre células de filas vecinas son frecuentes y fácilmente observables. Las fusiones también están presentes en otras Florideas y su génesis es similar, por lo que no constituyen un fenómeno particular de esta familia. Las fusiones celulares aparecen siempre posteriormente a la calcificación de la pared. Según los casos, y como veremos posteriormente, pueden surgir muy rápidamente en las partes jóvenes del talo o localizarse de forma preferencial en las regiones más viejas. El proceso se inicia con la reabsorción progresiva a nivel de los núcleos de las paredes de dos células contiguas. La reabsorción puede conducir a la confección de un canal que conecta ambas células o llegar a eliminar toda la pared de separación entre ambas. Los citoplasmas se ponen en contacto y se fusionan. En ocasiones varias células se pueden fusionar simultáneamente. Según el comportamiento que sigue el núcleo después de la fusión del citoplasma, CABIOCH (1971b) ha distinguido varios grupos:

- Las fusiones conducen a la formación de cenocitos plurinucleados cuyos núcleos no se fusionan, como ocurre en las células hipotalianas de *Mesophyllum lichenoides* (lám. IX, figs. 2 y 4) donde se observan cenocitos con hasta seis núcleos; o simplemente se produce una coalescencia como en *Phymatolithon lenormandii* (lám. X, fig. 2).
- Las fusiones celulares son lentas y sólo tardíamente se produce la fusión de los núcleos, como sucede en las células medulares de *Corallina* (lám. XLIV, fig. 1; lám. XLIX, fig. 2).
- Las fusiones citoplasmáticas y nucleares se producen extremadamente rápidas, como en *Neogoniolithon* (lám. XXVII, fig. 1), *Fosliella* o *Porolithon*.

Al igual que las sinapsis secundarias, las fusiones celulares constituyen un carácter sistemático de primer orden. Son las únicas conexiones celulares en la mayor parte de los géneros.

Capítulo II

Estructuras vegetativas

Las especies agrupadas en esta familia se caracterizan por presentar una complejidad de talo especial además de una gran diversidad macromorfológica externa que dificulta notablemente su clasificación. Esta extraordinaria variabilidad de los caracteres externos, que por lo general, no se corresponde con la constancia de las estructuras internas ha sido la causa principal por la que se han desechado los intentos de estructurar una sistemática basada en aquellos.

Las estructuras internas son los caracteres taxonómicos fiables sobre los que se apoya la sistemática actual.

1.- Morfología del talo

El aspecto pétreo final que alcanza la calcificación del talo nos permite reconocer con facilidad a los numerosos taxones de la familia. A su vez, la gama cromática suele variar desde el rosa tenue, más o menos blanquecino hasta los rosa-violáceos o rojizos, lo que depende de los pigmentos ficobilínicos presentes.

Los diferentes grupos morfológicos que podemos encontrar pueden ser esquematizados de la siguiente forma:

a.- Formas filamentosas

A este grupo pertenecen las formas más simples de la familia y corresponden a especies parásitas como *Choreonema thuretii* o endófitas como *Schmitziella endophlaea*. Para CABIOCH (1972) estas formas filamentosas se han originado por regresión de talos más evolucionados. Básicamente el talo está reducido a una serie de filamentos aislados que se introducen en el interior del huésped (lám. I, figs. 1-4).

b.- Formas costrosas

Corresponden al aspecto externo de un gran número de especies y de muchos talos juveniles de otras con morfologías más complejas. Se trata de talos más o menos laminares, que en muchos casos crecen paralelos al sustrato siguiendo sus irregularidades. La unión de estas costras al sustrato puede ser muy intensa, como en *Neogoniolithon illitus* cuyo aspecto parece como si hubiese sido pintado sobre el callao. En otras, sin embargo, como *Pseudolithophyllum lobatum*, tan solo algunos puntos están fijos, mientras que la mayor parte de la costra está libre. Entre estos casos extremos podemos encontrar todos los intermedios. Por otra parte, el tipo de fijación puede depender del tipo de sustrato. Así, en *Mesophyllum lichenoides* existe una forma epífita sobre los talos de *Corallina* caracterizada por su fijación poco intensa, mientras que la forma saxícola crece adherida intensamente a las rocas. Algo similar ocurre con *Neogoniolithon hirtum* que forma costras fijadas débilmente sobre restos vegetales o animales mientras que en superficies rocosas lisas se fija intensamente al sustrato. El tamaño

de estos talos extendidos es muy variable. Así, en algunas especies epífitas, como *Fosliella lejolisii* el talo se reduce a apenas un milímetro de extensión por una decena de micras de espesor, por el contrario, en otras como *Porolithon oligocarpum* puede alcanzar más de una decena de centímetros de largo y dos o tres milímetros de espesor. En muchas especies (*Goniolithon polycephalum*, *Porolithon oligocarpum*) es frecuente la superposición de costras originando masas importantes de algunos centímetros de grosor en las que solo la costra superficial está viva. La superficie de los talos puede ser lisa o presentar diferentes tipos de accidentes como protuberancias, papilas, estrías, ondulaciones, etc., que son caracteres significativos a la hora de describir la costra. La forma del margen del talo pue de ser atenuada o engrosada, del mismo color que el resto de la costra o blanquecino, entero o lobado, etc..

c.- Formas arbusculares no articuladas

Un importante grupo morfológico se caracteriza por sus talos arbusculares totalmente calcificados, es decir, sin articulaciones. Todos se caracterizan por poseer una costra basal a partir de la cual se originan las ramas. El número y el tamaño de las ramas es muy variable, así como la presencia o no de ramificaciones. En *Mesophyllum canariense* son muy cortas, delgadas y apenas ramificadas; sin embargo, en los talos adultos de *Goniolithon polycephalum* son bastante gruesas y ramificadas. En algunos casos, las ramas pueden separarse de la costra basal y proseguir su crecimiento en estado libre (*Lithothamnium corallioides*).

d.- Formas articuladas

Están representadas por un gran número de especies caracterizadas por sus talos erectos, en las que porciones calcificadas (artejos o intergenículas) alternan con otras desprovistas de calcificación (articulaciones o genículas). La ramificación de estos talos puede ser muy variable; es dicótoma en *Jania*, pinnada en *Corallina* e irregular en algunas *Amphiroa*. Las articulaciones pueden estar localizadas en el mismo nivel que la ramificación (*Jania*, *Corallina*), o ser independiente de aquella (*Amphiroa fragilissima*).

Esta visión, extremadamente simplista nos permite reconocer la gran variabilidad de formas que presentan los taxones sin que pueda sernos útil del todo como caracteres taxonómicos. Esto se comprende al examinar la morfología de algunas especies en las que intervienen caracteres morfológicos correspondientes a distintas formas antes descritas. Por ejemplo, las primeras fases de desarrollo de algunas *Amphiroa* (CABIOCH, 1969b) corresponden a un talo filamentoso que se desarrolla entre las células de otra coralinácea incrustante. Este talo filamentoso origina posteriormente una costra, tipo *Lithophyllum*, a partir de la cual se desarrolla la forma erecta articulada sobre la que aparecerán las estructuras reproductoras. En los géneros *Yamadea* y *Chiharaea*, recientemente descritos, no presentes en Canarias, el talo es básicamente costroso y las estructuras reproductoras son portadas en rudimentarias ramas articuladas. Para algunos autores (CABIOCH, 1971a) constituyen formas de transición entre los talos costrosos y los articulados. Por otro lado, las papilas y protuberancias de muchas costras pueden ser consideradas como ramas incipientes inarticuladas.

Debe constatar también que diferentes tipos de estructuras son capaces de configurar la misma morfología. Así, a pesar de la similitud externa que existe entre los talos de *Pseudolithophyllum lobatum* y *Mesophyllum lichenooides*, la organización estructural, crecimiento, e incluso reproducción corresponden a modelos totalmente dispares.

2.- Estructura del talo

Anatómicamente está constituido por un conjunto de filamentos celulares coalescentes, con una disposición más o menos compleja. En los casos más simples, en especies parásitas o endófitas, como *Choreonema* o *Schmitziella*, el talo está reducido a filamentos aislados que se introducen en el interior del huésped. El resto de las especies presenta una mayor complejidad estructural. De esta manera, un talo costroso típico está constituido por la superposición de tres estructuras, generalmente bien definidas, que clásicamente han sido denominadas bajo los nombres de hipotalo, peritalo y epitalo. En las formas articuladas se distingue generalmente, por comparación con la disposición anatómica de las costras, una médula rodeada por

un peritalo o córtex (lám. XXII, fig. 1).

El hipotalo

El hipotalo es la porción basal, en contacto con el sustrato, al partir del cual se origina la estructura inmediatamente superior, el peritalo. Se puede definir como una lámina de filamentos horizontales rampantes responsables de la expansión del talo en el plano de la base. El crecimiento del hipotalo (es indefinido y se logra por la división de un conjunto de células terminales. La ramificación de las hileras hipotalianas es generalmente apical y pseudodicótoma (CABIOCH, 1972), que aseguran la extensión del talo. En función del número de capas que lo constituyen, tradicionalmente se han distinguido los hipotalos uniestratificados y los pluriestratificados.

El hipotalo uniestratificado o monostromático está formado por una sola lámina de filamentos horizontales y es característico de las formas más simples: *Fosliella*, *Melobesia*, *Dermatolithon*, *Pseudolithophyllum*, etc., (lám. LVIII, figs. 2-5). ADEY Y MACINTYRE (1973) atendiendo a la razón largo/ancho de las células, separan dentro de estos hipotalos monostromáticos, los hipotalos en empalizada (con cociente superior a 1,5) de los típicamente uniestratificados. Dentro de estos hipotalos en empalizada algunos tienen importancia desde el punto de vista taxonómico. De este modo, en *Dermatolithon* (lám. LXVII, figs. 1-2), *Goniolithon* (lám. LXXVII, fig. 2), *Mastophora* y *Metamastophora* las células tienen las paredes oblicuas y contorneadas ofreciendo un aspecto típico sinuoso.

El hipotalo pluriestratificado está formado por varias capas de filamentos horizontales que crecen merced a un meristemo marginal pluriestratificado. Es característico de las formas más evolucionadas: *Lithothamnium*, *Phymatolithon*, *Mesophyllum*, *Neogoniolithon*, *Porolithon*, etc., (lám. X, fig. 1; lám. XI, fig. 1; lám. XXII, fig. 1; lám. XXXIX, fig. 1), y la mayor parte de las formas articuladas. JOHNSON (1961) distingue dentro de este grupo el hipotalo coaxial cuando las células están dispuestas de forma ordenada y en los cortes aparecen dispuestas en filas concéntricas; es característico del género *Mesophyllum* (lám. VI, figs. 1-2; lám. IX, figs. 1-2).

CABIOCH (1972) ha puesto de manifiesto que el hipotalo aparente de ciertos *Lithophyllum* y *Goniolithon* no es más que un falso hipotalo. En estas especies, las capas de filamentos basales pluriestratificados, habitualmente denominadas hipotalo, son en realidad un falso hipotalo formado por la inclinación o por la ramificación lateral de filas peritalianas,

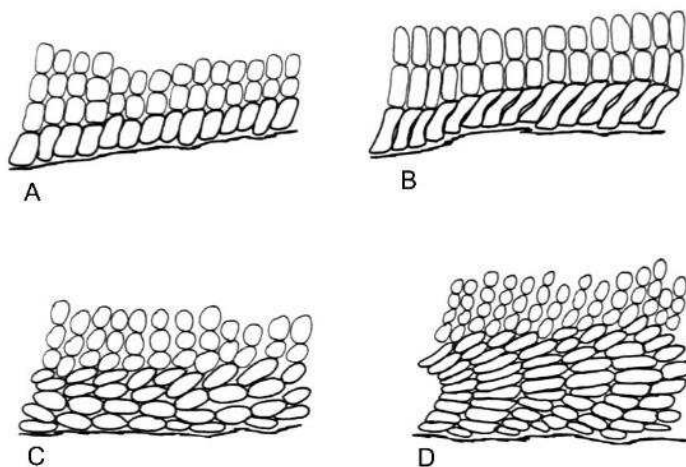


Fig. 6.- Representación esquemática de los diferentes tipos de hipotalo. **A:** uniestratificado típico; **B:** uniestratificado de células sinuosas; **C:** pluriestratificado típico; **D:** pluriestratificado coaxial.

originadas a partir de un pequeño talo inicial con un hipotalo verdadero monostromático (lám. LXV, figs. 1 y 4). El crecimiento por medio de iniciales intercalares es el mejor carácter que permite reconocer este tipo de estructuras.

La denominada médula de las formas ramificadas y articuladas, corresponde al conjunto de filamentos longitudinales situados en posición axial (lám. XLIV, fig. 1; lám. XLIX, fig. 2). Aunque se originan a partir de un meristemo intercalar peritaliano transformado, las células formadas adquieren los caracteres citológicos propios del hipotalo. El crecimiento de la mé-

dula se realiza por un meristemo terminal en las especies articuladas (como un verdadero hipotalo) o por medio de un meristemo intercalar (como un falso hipotalo).

El peritalo

El peritalo está formado por filamentos erectos originados de la ramificación de los filamentos horizontales (hipotalianos). El crecimiento, definido, se asegura por las células iniciales que constituyen el meristemo marginal, convertido en intercalar al ser sobremontado por una o varias capas de células epitalianas. Las divisiones de este meristemo intercalar se producen de modo sincronizado o no, siendo éste el origen de un carácter taxonómico tradicionalmente utilizado que separa los peritalos cuyas células están ordenadas en hileras transversales, regulares o irregulares y caracterizando todo el peritalo o tan solo una porción (lám. LXXVI, fig. 1) de aquellos en las que se disponen sin ningún orden (lám. XXIX, fig. 1).

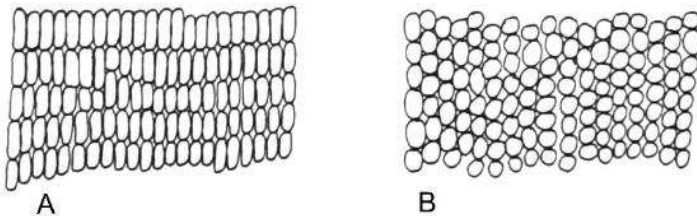


Fig. 7.- Representación esquemática de los tipos de peritalo. **A:** peritalo con células ordenadas en hileras transversales; **B:** peritalo con células desordenadas.

Las células peritalianas tienen habitualmente forma cilíndrica u ovoide, aunque en algunas especies son características las cuadrangulares o esféricas. Entre estas células aparecen las conexiones intercelulares, sinapsis y fusiones, descritas anteriormente, mucho más frecuentes que en los filamentos hipotalianos.

La zona externa del peritalo, a veces el peritalo íntegro en las formas más delgadas, es particularmente rica en rodoplastos dispuestos en el polo

distal de las células, constituyendo la zona asimiladora del talo, calificada por algunos autores como córtex. Las capas más profundas van experimentando una disminución progresiva de rodoplastos en beneficio de los granos de almidón florideano, que paulatinamente se van haciendo más abundantes, configurando la zona de reserva.

También se llama córtex a los filamentos periféricos de los talos erectos, tanto articulados como no, que se originan a partir de la médula y que poseen todos los caracteres de los peritalos (lám. XLIX, figs. 1-2; lám. LVI, fig. 1).

A pesar de que la idea del talo calcificado en el que las capas profundas permanecen vivas no es aceptada en la actualidad totalmente, todo parece indicar, como se demuestra en los primeros estudios en que se ha utilizado la microscopía electrónica, que a pesar de la importante barrera que supone la calcificación para el paso de los rayos luminosos, la estructura del talo es tal que permite la actividad vital en células situadas a cierta profundidad. La organización del talo incrustante en una zona asimiladora superficial y una zona de reserva interna es posible merced a las numerosas conexiones intercelulares que existen en el peritalo, principalmente las sinapsis primarias, que permiten la circulación de los productos polisacáridos originados en la fotosíntesis desde las capas asimiladoras a las más profundas donde son acumulados.

Esto ocurre con certeza en las formas de reducido grosor y con duración de vida relativamente cortas (10 o 12 años). Las especies de los mares cálidos, formadoras de nódulos y arrecifes, constituyen importantes concreciones calcáreas que resultan de la superposición o del crecimiento de talos muy viejos, presentando las partes internas muertas y reducidas al esqueleto calcáreo.

En las coralináceas no se observa la diferenciación celular que existe en otras florideas de talo grueso entre las células asimiladoras corticales, de reducido tamaño y muy ricas en rodoplastos y las células internas grandes con plastos muy reducidos y muy poco pigmentadas. La calcificación precoz que sufren las células del talo de las especies de esta familia, puede ser la responsable, al menos en parte, de la poca diferencia que exis-

te entre las células de las distintas capas (GIRAUD Y CABIOCH, 1977).

El epitalo

Está formado por una o varias capas situadas en la posición más externa del talo, separado del medio ambiente tan sólo por la impropriamente denominada «cutícula». La cutícula es una estructura estratificada que recubre dos tipos de células según las partes del talo: las iniciales terminales y las células tectales. Su espesor varía entre 2-5 μm y su naturaleza parece ser polisacárida (GIRAUD Y CABIOCH, 1976a).

El epitalo lo constituye una lámina de células denominadas por los diferentes autores indistintamente células epitalianas, corticales o tectales, situadas al final de los filamentos peritalianos. Estas células se distinguen, generalmente con facilidad, por su forma aplastada con la parte convexa dirigida hacia el exterior. Se originan en el polo externo de las células iniciales que quedan por ello situadas en posición intercalar. El epitalo puede estar formado por un único estrato de células, epitalo uniestratificado, que es el más frecuente (lám. XII, fig. 2) o por el contrario formar filas de dos a cuatro, ocasionalmente cinco, células, epitalos pluriestratificados (lám. XL, fig. 1; lám. LXV, fig. 2) como en *Porolithon*, *Lithophyllum* y algunos *Pseudolithophyllum*. Esta lámina de células, al menos en sus partes más externas, no está calcificada. La forma de estas células es variable, aunque predominan las subhemisféricas algo comprimidas. En ciertos casos como en *Lithothamnium* su forma es tan particular que constituye un buen carácter taxonómico (lám. IV, fig. 1).

Las células epitalianas han sido consideradas durante mucho tiempo como células muertas o degeneradas, sin embargo, estudios con el microscopio electrónico (GIRAUD Y CABIOCH, 1976a) han puesto de relieve que juegan un importante papel de protección y que son de hecho células funcionales. En los casos de epitalos uniestratificados, las células son aplastadas y en su polo externo estos autores han distinguido numerosas cavidades y vesículas de tamaño importante que hacen suponer una actividad secretora. Siempre según estos autores, estas vesículas golgianas vierten su contenido polisacárido al exterior de la célula constituyendo la cutícula. Los epi-

talos pluriestratificados no están generalmente cubiertos de una cutícula bien definida. Las células de este epitalo se van originando paulatinamente a partir de las iniciales intercalares y sufren una serie de modificaciones hasta que las más viejas se pierden por exfoliación. Según los géneros uno u otro tipo de epitalo puede ser predominante o exclusivo, pero estos dos tipos pueden darse conjuntamente en casos de lesión externa del talo.

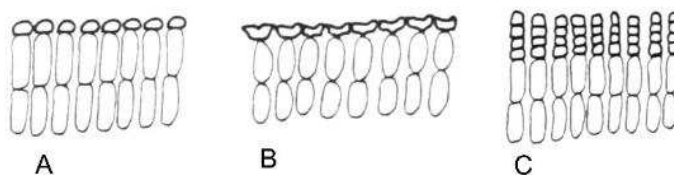


Fig. 8.- Representación esquemática de los tipos de epitalo. **A**: uniestratificado típico; **B**: uniestratificado con células de forma auricular en sección; **C**: pluriestratificado.

GIRAUD Y CABIOCH (1977) señalan que la presencia de un epitalo secretor debe constituir una protección de las zonas internas del talo frente al medio exterior y en este sentido apuntan que esta capa celular externa del talo, no calcificada, puede jugar un importante papel en la estabilidad de la calcificación.

Recientemente, BRESSAN *et al.* (1981) en observaciones realizadas en *Fosliella* señalan que las células epitalianas pueden ser consideradas como células de transferencia («transfer cells»: células cuya pared crece hacia adentro, especializadas en el transporte de solutos a cortas distancias), puesto que es posible observar cierta actividad de transporte de iones Ca desde el medio exterior al interior de las células, por lo que jugarían un papel primordial en el proceso de la calcificación.

La articulación o genícula

Los artejos o intergenículas de las formas articuladas están separadas entre sí por un tejido no calcificado, flexible, denominado articulación o genícula, formada por uno o varios estratos de células vacías, con pare-

des gruesas y fuertes, generalmente más largas que las de los artejos. Se han descrito tres tipos diferentes de articulaciones:

- El tipo más ampliamente representado es el formado por un solo estrato de células. Se presenta en la totalidad de las formas articuladas, con la excepción de los tipos de los siguientes apartados (lám. XLVIII, fig. 1; lám. XLIX, fig. 1).
- En *Amphiroa* la articulación consta de dos o más estratos de células bien delimitados (lám. LVI, fig. 2).
- En *Metagoniolithon* (GANESAN, 1971) está formada por numerosos estratos, difusos y mal delimitados.

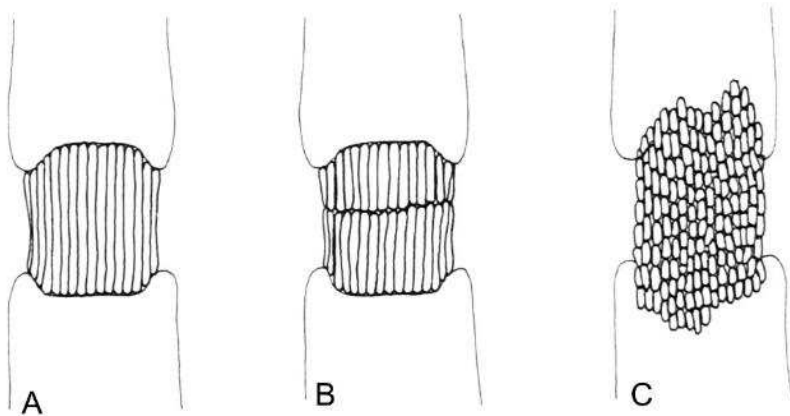


Fig. 9.- Representación esquemática de los diferentes tipos de articulación. **A:** un solo estrato de células; **B:** más de un estrato; **C:** numerosos estratos difusos y mal delimitados.

3.- Células iniciales y meristemos

El crecimiento del complejo talo de las coralináceas se produce como consecuencia de la división de unas células situadas en el extremo de cada uno de los filamentos celulares coalescentes. Cada filamento sólo posee una célula capaz de sufrir divisiones. Esta célula, situada en posición apical

recibe el nombre de célula inicial. Las divisiones, realizadas en el plano transversal, originan células hijas que aunque posteriormente pueden protagonizar diferentes tipos de transformaciones a nivel de sus membranas (fusiones celulares y sinapsis secundarias), no parece que puedan dividirse nuevamente. La ausencia del fenómeno mitótico es subsanada por la observación de las sinapsis primarias que permite reconstruir el orden de las filiaciones.

En general las células iniciales son cilíndricas y de mayor tamaño que las células inferiores, salvo en *Phymatolithon* en el que las iniciales son más pequeñas que las células subyacentes (lám. X, fig. 2; lám. XII, fig. 2). El grado de diferenciación de estas células es variable según el tipo de célula inicial, tal como veremos más adelante.

La división y el crecimiento de las células iniciales se produce en la mayor parte de los casos de forma ordenada, de manera que en un corte longitudinal aparecen dispuestas todas en un mismo nivel. Estas capas localizadas del talo, responsables del crecimiento, son calificadas por CABIOCH (1972) como meristemas, al igual que en la mayor parte de las florideas multiaxiales.

La célula inicial puede estar situada en el extremo de un filamento celular, célula inicial terminal, que constituye un meristemo terminal o por el contrario estar cubierta por una o varias capas de células epitalianas, célula inicial intercalar, que configura un meristemo intercalar.

Iniciales terminales

Se encuentran situadas en el extremo de los filamentos celulares, son las células finales y se hallan recubiertas directamente en su polo distal por la cutícula. Su agrupamiento constituye los meristemas terminales, que tienen un crecimiento potencial indefinido, aunque pueden sufrir algunas interrupciones más o menos periódicas. Estos meristemas tienen una serie de caracteres citológicos propios. Las células que lo componen se distinguen por sus paredes no calcificadas en su polo distal, por la presencia de un gran núcleo y en general por su contenido citoplasmático muy poco diferenciado con la excepción de la presencia de una gran vacuola, carácter que

no presenta en las células meristemáticas de otras florideas multiaxiales (GIRAUD Y CABIOCH, 1977). Originan células hijas en su polo proximal por división transversal. Las iniciales terminales tienen también la misión de la ramificación de las filas hipotalianas. Esta ramificación tiene lugar mediante la división pseudodictoma de la célula inicial, y de este modo se asegura la expansión, en el plano de la base, de los filamentos hipotalianos de las formas costrosas o la ramificación de la médula en las formas articuladas.

El meristemo terminal puede ser marginal o apical según su situación en el talo

El **meristemo marginal** es el responsable del crecimiento de los hipotalos verdaderos. Pueden estar formados por uno o varios estratos de células iniciales que originarán hipotalos de uno u otro tipo. En el primer caso se trata de los meristemos marginales uniestratificados presentes en las formas más simples (lám. LIX, fig. 3; lám. LXX, fig. 1), y los segundos, los meristemos marginales pluriestratificados, propios de las formas más evolucionadas (lám. XXII, fig. 2; lám. XXXVIII, fig. 5). En ambos casos estos meristemos son los responsables de producir permanentemente filas de células hipotalianas.

El **meristemo apical** es el responsable del crecimiento del talo erecto de las coralináceas articuladas (lám. XLIX, fig. 2). Las divisiones de sus células originan las células del hipotalo medular. El funcionamiento de este meristemo se caracteriza por producir alternativamente dos tipos de células: las células del artejo y las células de la articulación. Las primeras son células típicamente hipotalianas, capaces de sufrir anastomosis laterales entre ellas. Las segundas ocurren periódicamente y se forman como consecuencia de una gran elongación de las células iniciales (*Corallina*), o sin tal elongación (*Jania*), que al dividirse originan células que se descalcifican rápidamente sin que se produzcan fusiones entre ellas (CABIOCH, 1971b). No obstante, en *Calliarthron* (JOHANSEN, 1969a) el funcionamiento del meristemo apical es constante y la articulación se diferencia posteriormente en un estrato inferior desprovisto de anastomosis en el que la descalcificación es acompañada de una intensa elongación de las células.

Iniciales intercalares

Están situadas en el extremo de filamentos celulares pero ellas no los terminan porque son recubiertas por una o varias capas de células epitalianas. Su posición en el talo, siempre en el mismo nivel, hace que constituyan verdaderos meristemos intercalares. En el conjunto de las florideas, el meristemo intercalar es un carácter original de las coralináceas, puesto

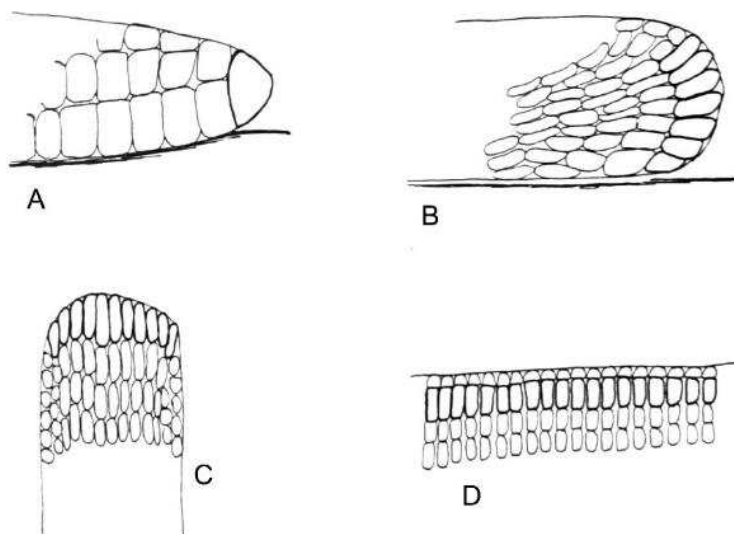


Fig. 10.- Esquema de la disposición de las iniciales en los diferentes tipos de meristemos. A, B y C, meristemos terminales. A: meristemo marginal uniestratificado; B: meristemo marginal pluriestratificado; C: meristemo apical; D: meristemo intercalar.

que los meristemos pleuridiano o corticales, presentes en los demás grupos nunca aparecen en posición intercalar. Estos meristemos tienen crecimiento definido y son los responsables de la formación del peritalo y del epitalo. Las iniciales intercalares al dividirse transversalmente originan hacia el interior células peritalianas y hacia el exterior epitalianas. La

actividad de este meristemo en la producción de células peritalianas se mantiene hasta que el peritalo alcanza las dimensiones características de la especie. Las peritalianas son paulatinamente formadas para sustituir a las corticales perdidas por exfoliación (lám. XXX, fig. 1; lám. LXI, fig. 1).

La forma y el contenido de la inicial intercalar es similar al resto de las células peritalianas, sólo su posición, inmediatamente inferior a las células corticales, generalmente más pequeñas y aplastadas, permite distinguirlas en muchos casos. Están provistas de pared completamente calcificada y plastos desarrollados dispuestos en el polo apical. El resto está ocupado por una gran vacuola atravesada por un trabéculo citoplasmático axial donde se localiza generalmente el núcleo (lám. X, fig. 2; lám. LXXVII fig. 3).

Aunque como ya hemos señalado, el funcionamiento de estos meristemas es definido, en algunos casos, las iniciales intercalares pueden adquirir funcionamiento indefinido. Ocurre así (CABIOCH, 1972) en los procesos de cicatrización, en los que después de haber sido eliminado el epitalo de forma traumática, las iniciales intercalares afectadas, se transforman en iniciales terminales que forman rápidamente el hipotalo de la costra de regeneración. De forma espontánea el fenómeno sucede localmente en iniciales intercalares de la costra basal de coralináceas articuladas, donde se transforman en iniciales apicales, responsables del crecimiento de las ramas articuladas.

4.- Tipos de desarrollo

En el estado actual de los conocimientos se puede señalar que los caracteres generales de la germinación de las carposporas, tetrasporas o bisporas de las coralináceas no son diferentes a los de la mayor parte de las florideas. Según CABIOCH (1972) las esporas, esféricas, están siempre desprovistas de pared, poseen una gran plasticidad y se deforman considerablemente, por lo general, al salir del conceptáculo cuyo orificio es muy reducido. Rápidamente después de su emisión se recubren de una espesa membrana celulósico péctica y se fijan al sustrato. Las primeras segmentaciones se

caracterizan por no aumentar el volumen de conjunto, recuperándose en tamaño celular de la especie. Este mismo autor distingue dos de los cinco tipos descritos por CHEMIN (1937) para el conjunto de las florideas. Estos dos tipos son:

- **El tipo *Naccaria***, presente en las coralináceas parásitas, endófitas y semiendófitas. La espora sufre un cierto número de tabicaciones irregulares y origina un protonema filamentosos que crece entre las células de la planta huésped.

- **El tipo *Dumontia***, está representado en el resto de las coralináceas. Las segmentaciones, perpendiculares al sustrato, sucesivas y sincrónicas, dividen la espora en 2, 4, 8, 16, 32, ..., células. Seguidamente aparecen las divisiones celulares paralelas al sustrato que configuran el macizo germinativo. Tres subdivisiones se pueden distinguir:

- **Tipo *Lithothamnium***: macizo germinativo formado por un gran número de células dispuestas sin orden. Aparición precoz de varios estratos de iniciales marginales (*Lithothamnium*, *Mesophyllum*, *Phymatolithon*, *Corallina*, *Jania*, ...).

- **Tipo *Neogoniolithon***: macizo germinativo de células dispuestas regularmente y provisto de tricocitos. Aparición precoz de varios estratos de iniciales marginales.

- **Tipo *Lithophyllum***: macizo germinativo con segmentación simple y regular. Aparición de un solo estrato de iniciales marginales (*Pseudolithophyllum*, *Lithophyllum*, *Dermatolithon* y posiblemente *Goniolithon*).

5.- Tipos de estructura

CHADEFAUD (1960 y 1968) distingue dentro de las coralináceas dos tipos diferentes de estructuras:

- Estructuras simples, **prototálicas**, más tarde señaladas como **nemotálicas**, representadas por formas con hipotalo uniestratificado y peritalo ausente o muy reducido.

- Estructuras multiaxiales, **cladomianas**, que corresponden a las formas con hipotalo desarrollado. En éstas, el hipotalo representa los ejes de un cladoma extendido sobre el sustrato, mientras que el córtex pleuridiano está constituido por el peritalo.

Esta interpretación esquemática, de indudable valor, puesto que explica perfectamente la formación del talo de las coralináceas en el interior de las florideas, es lo suficientemente plástica como para permitir la matización de algunos tipos estructurales que tienen indudable complejidad.

En este sentido, CABIOCH (1972) ha propuesto reagrupar las diferentes estructuras de una forma natural, independientemente de su posición sistemática. Brevemente, la hipótesis de Cabioch, muy útil para la descripción de los tipos estructurales, puede ser resumida del siguiente modo:

- **Estructuras simples:** son formas con hipotalo uniestratificado, talo generalmente delgado caracterizado por la persistencia de los caracteres juveniles. Todas poseen un ciclo reproductor propio, pero algunas pueden ser formas neoténicas de géneros con estructura más compleja. El crecimiento se realiza por un meristemo hipotaliano marginal terminal. Dos grupos:

- Meristemo marginal con ramificación típicamente subapical en los planos radiales (*Melobesia*, *Fosliella* y *Pseudolithophyllum*).
- Meristemo marginal con células que se dividen por una pseudodicotomía que no interviene en la ramificación, pseudodicotomía imperfecta (*Dermatolithon*, *Lithoporella*, *Mastophora* y *Metamastophora*).

- **Estructuras lithophylloides:** todos los meristemos son intercalares como resultado de la existencia de un falso hipotalo. Las células se dividen por una pseudodicotomía que es el origen de la ramificación. Sinapsis secundarias presentes. Se distinguen:

- Formas derivadas de *Pseudolithophyllum* (*Lithophyllum*).
- Formas con un estado protonemiano filamentoso, seguido de uno costroso tipo *Lithophyllum*, sobre el que aparecen ramas

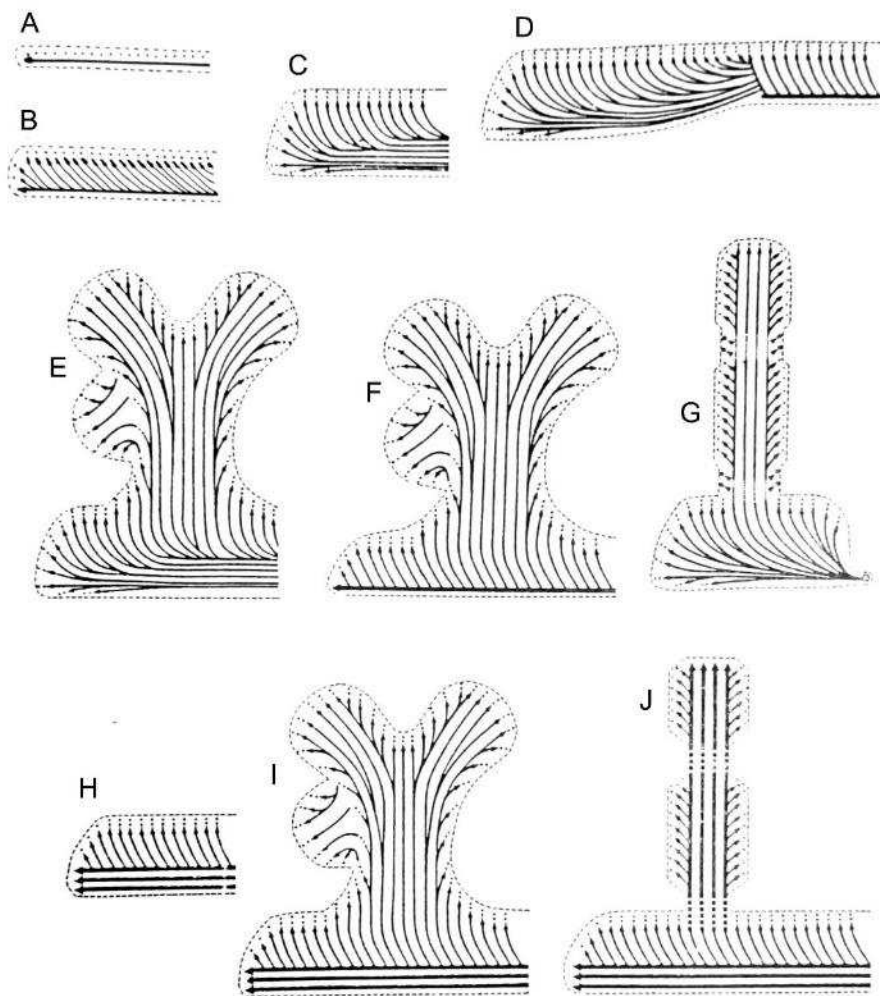


Fig. 11.- Esquema de los diferentes tipos de estructura (según CABIOCH, 1972). **A** y **B**: estructuras simples (*Fosliella*, *Dermatolithon*, *Pseudolithophyllum*); **C** y **D**: costras lithophylloides (*Lithophyllum*); **E** y **F**: ramas formadas a partir de costras lithophylloides (*Lithophyllum*, *Goniolithon*); **G**: talo articulado formado a partir de costra lithophylloide (*Amphiroa*); **H**: costra lithothamnioide; **I**: ramas formadas a partir de costra lithothamnioide (*Lithothamnium*); **J**: talo articulado formado a partir de costra lithothamnioide (*Corallina*). Signos: trazo grueso continuo: hipotalo; trazo fino continuo: peritalo; punta de flechas: meristemas; puntos: epitalo; trazos discontinuos: zonas no calcificadas.

erectas articuladas (*Amphiroa*).

- Formas derivadas de *Dermatolithon* (*Goniolithon* y *Lithothrix*).

- **Estructuras lithothamnioides:** caracterizadas por un meristemo hipotaliano verdadero, pluriestratificado. Sólo fusiones celulares (salvo *Sporolithon* con sinapsis secundarias también). Se distinguen:

- Formas poco evolucionadas, no articuladas (*Sporolithon*, *Lithothamnium*, *Phymatolithon*, *Mesophyllum*).

- Formas medianamente evolucionadas, estado articulado incipiente (*Neogoniolithon*, *Porolithon*).

- Formas evolucionadas, articuladas (*Corallina*, *Jania*).

Capítulo III

Estructuras reproductoras

Las células reproductoras se originan en el interior de unas cavidades especiales: los conceptáculos. Según el sexo existen: plantas masculinas provistas de espermatangios con espermacios; plantas femeninas con carpogonios en los que se desarrollarán los carposporofitos; y finalmente plantas asexuales que producen bi- o tetrasporas, en conceptáculos de tres tipos: soros, uniporados y multiporados.

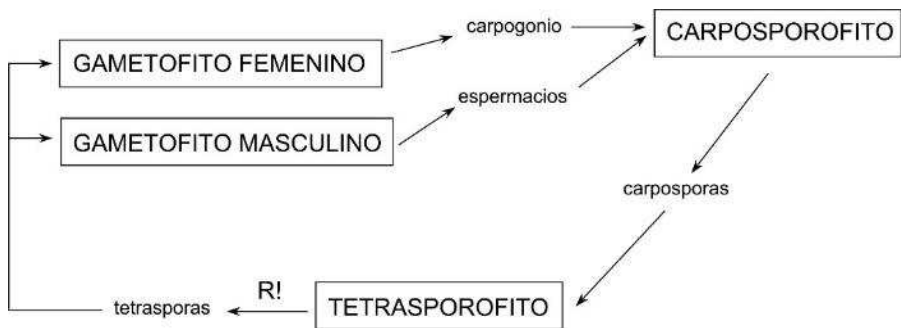
En este capítulo se describe el ciclo de vida de una coralinácea, los diferentes tipos morfológicos de conceptáculos, la forma en que éstos se construyen, y se hace un análisis detenido de la formación de las diferentes células fértiles en el interior de esas cavidades. Por último, se dedica un apartado a la reproducción vegetativa.

1.- Los conceptáculos

Son criptas o cavidades más o menos especializadas que contienen a las células reproductoras, que nunca aparecen libres en la superficie del talo. Estas cavidades se hallan próximas a la periferia del talo, rara vez superan 500 μm de diámetro y se encuentran provistas de uno o varios poros. Todos los conceptáculos en cuyo interior se forman estructuras sexuales se abren al exterior por un solo poro (conceptáculos uniporados), sin embargo, los de contenido asexual pueden ser uniporados o con numerosos poros (conceptáculos multiporados), carácter éste de primordial importancia en la taxonomía.

Tipos de conceptáculos

Las coralináceas presentan un ciclo de vida trigenético con alternancia isomórfica de generaciones en la que la primera fase, el gametofito haploide, es seguido por el carposporofito diploide, formado a partir del carpogonio fecundado, y que crece en el interior del conceptáculo femenino, y la tercera fase, también diploide, es el tetrasporofito, originado de la germinación de la carpospora, y que produce tetrasporas haploides a partir de las cuales germinarán los gametofitos con lo que se cierra el ciclo.



Como la mayor parte de las coralináceas son dioicas existen tres tipos de talos (asexuales, masculinos y femeninos), morfológicamente idénticos y únicamente diferenciables por el diferente contenido de sus conceptáculos. Los individuos asexuales suelen ser mucho más numerosos que los se-

xuales, hasta tal extremo que en muchas especies aún no han sido descritas las estructuras sexuales.

Por la naturaleza de su contenido podemos distinguir cuatro tipos diferentes de conceptáculos:

- **Conceptáculos asexuales:** en su interior se hallan los tetrasporangios que formarán las tetrasporas (ocasionalmente bisporangios con bisporas).
- **Conceptáculos masculinos:** en ellos se forman los espermatangios que liberarán los espermacios.
- **Conceptáculos femeninos:** en ellos se encuentran los carpogonios; una vez fecundados el conceptáculo sufrirá una serie de modificaciones (en ocasiones morfológicamente importantes) para poder contener al carposporofito.
- **Conceptáculos hermafroditas:** en algunas regiones, Roscoff (HEYDRICH, 1905) y Golfo de Maine (Adey, 1966b), han sido descritos en *Phymatolithon lenormandii*, en el interior del mismo conceptáculo espermatangios y carpogonios.

El aspecto externo de la planta resulta afectado cuando se forman las estructuras reproductoras. En este sentido, por la situación, la forma y número de conceptáculos se pueden crear diferentes clasificaciones. Por situación en el talo, los conceptáculos pueden ser de dos tipos:

Conceptáculos terminales: Aparecen sólo en las formas articuladas. El conceptáculo se diferencia directamente a partir de las iniciales apicales (meristemo apical del artejo). Se distinguen dos tipos:

- **Conceptáculos axiales:** el primordio del conceptáculo afecta solamente a las células iniciales centrales del meristemo apical del artejo: Estos conceptáculos pueden ser **apicales** o contrariamente poseer cornículos o rámulas que lo sitúan en posición **intercalar** (lám. XLVII, figs. 3-4; lám. LIII, figs. 2-3). Ej. *Jania*, *Corallina*.
- **Conceptáculos marginales:** el primordio del conceptáculo afecta

solamente a las zonas periféricas del meristemo apical del artejo, Ej. *Cheilosporum* y *Calliarthron* (JOHANSEN, 1976).

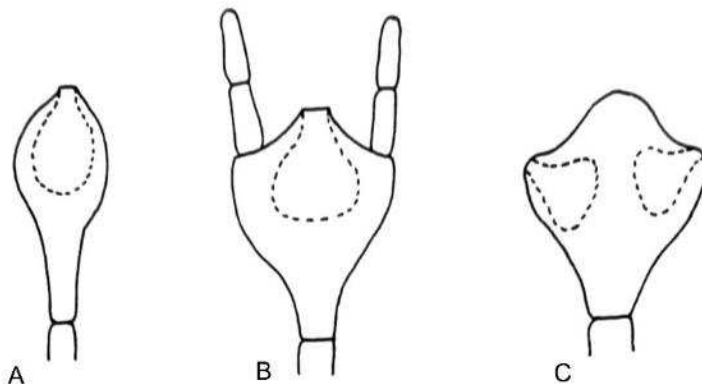


Fig. 12.- Representación esquemática de los tipos de conceptáculos terminales. **A:** axial apical; **B:** axial intercalar; **C:** marginal.

Conceptáculos corticales: Estos conceptáculos se forman en las partes más externas del peritalo (córtez). En líneas generales, el primordio se diferencia a partir de las células iniciales peritalianas (iniciales intercalares) salvo en *Phymatolithon*, *Mastophoropsis* y *Kvaleya*, en los que tal diferenciación tiene lugar en células más profundas del peritalo. Los conceptáculos son corticales en todas las formas incrustantes, así como en algunas articuladas (*Amphiroa*, *Bossiella*, *Lithothrix*, *Metagoniolithon*).

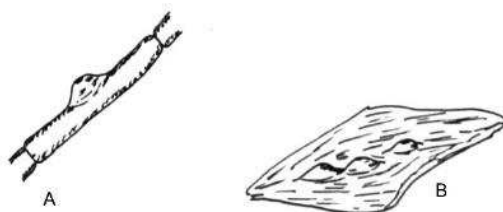


Fig. 13.- Representación esquemática de los conceptáculos corticales. **A:** formas articuladas; **B:** formas costrosas.

La forma de cada uno de estos conceptáculos permite distinguir algunos grupos, citados repetidamente en las diagnósis de las diferentes especies:

- **Conceptáculos prominentes:** aparecen sobre la superficie del talo como estructuras emergentes. Dentro de este grupo se pueden distinguir los hemisféricos, los convexos y los cónicos.

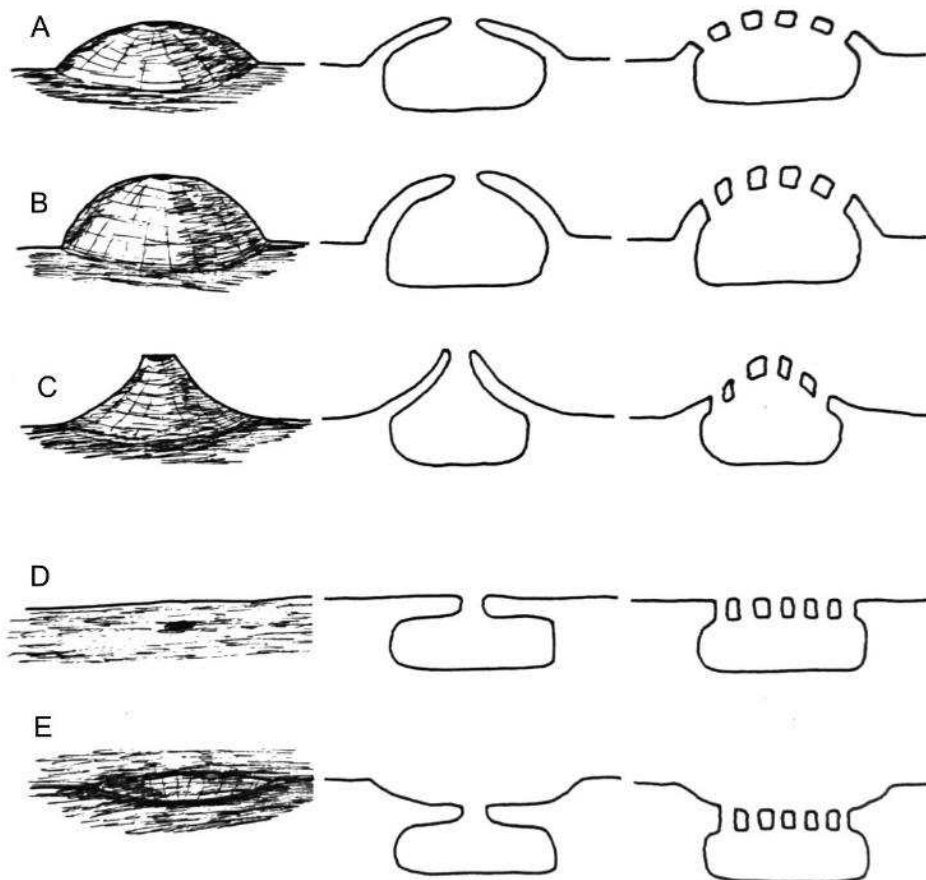


Fig. 14.- Representación esquemática de los conceptáculos corticales (uni- y multiporados). A: convexos; B: hemisféricos; C: cónicos; D: lisos; E: hundidos.

- **Conceptáculos lisos:** la única alteración que originan en la superficie es la de los poros, único carácter que permite reconocerlos en visión superficial.
- **Conceptáculos hundidos:** aparecen como depresiones en cuyo interior se localizan los poros.

Por último, los conceptáculos pueden formarse aislados y más o menos esparcidos por la superficie o por el contrario estar agrupados, en algunos casos hasta tal extremo, que llegan a deformarse por presión recíproca, como sucede en *Dermatolithon geometricum*.

2.- Formación del conceptáculo

Cuando el talo alcanza la madurez, ciertas células de un mismo nivel situadas en filamentos vecinos sufren una serie de transformaciones que finalizarán con la formación de las estructuras reproductoras. Salvo en *Phymatolithon*, *Mastophoropsis* y *Kvaleya* en los que los elementos reproductores, tanto sexuales como asexuales, se originan a partir de células internas del peritalo, lo que al parecer constituye un carácter exclusivo de estos géneros, las células encargadas de originar los elementos reproductores son las células iniciales. Las iniciales afectadas, como ya hemos visto, pueden ser las iniciales apicales, como sucede por ejemplo en *Jania* y *Corallina*, o iniciales intercalares, como tiene lugar en la mayor parte de las formas incrustantes.

En líneas generales, la iniciación del conceptáculo es precedida por un espesamiento en la cutícula, al mismo tiempo que se desligan las células epitalianas que recubren a las iniciales que van a intervenir; el conjunto formado por la cutícula engrosada y las estructuras celulares superpuestas (epitalo o epitalo más algunas hileras de células peritalianas en *Phymatolithon* y géneros afines), constituye lo que ha sido denominado por muchos autores «tapa del conceptáculo» y que sirve de protección al desarrollo de las futuras células reproductoras, hasta que se forme el «techo» del conceptáculo.

Una vez que las células iniciales se diferencian en este disco reproduc-

tivo, tiene lugar la construcción del techo del conceptáculo. Los conocimientos actuales, basados principalmente en los datos recopilados por JOHANSEN (1972 y 1976) permiten generalizar sobre cómo tiene lugar la formación del techo en los conceptáculos de las coralináceas. Las diferentes modalidades pueden ser resumidas básicamente en tres tipos:

a) El techo se forma por el crecimiento de los filamentos vegetativos que rodean al disco de células fértiles. El crecimiento de estos filamentos es centrípeto, originándose una cavidad que se abre al exterior por un solo poro. Son de este tipo todos los conceptáculos femeninos, todos los masculinos salvo los de *Clathromorphum*, y los asexuales de una gran parte de los géneros (*Choreonema*, *Fosliella*, *Hydrolithon*, *Lithoporella*, *Neogoniolithon*, *Porolithon*, *Alathrocladia*, *Arthrocardia*, *Jania*, *Yamadea*, *Cheilosporum*, *Corallina*, *Haliptilon*, *Calliarthron*, *Marginisporum*, *Serraticardia*).

b) El techo se forma por crecimiento de filamentos vegetativos que se encuentran entremezclados entre las células fértiles. Tiene lugar siempre en las estructuras asexuales. Se pueden distinguir tres modalidades:

b₁) Los filamentos vegetativos que crecen entre los tetrasporangios son persistentes. El poro aparece directamente sobre el esporangio como consecuencia de la expulsión de un «tapón» formado por el espesamiento de la pared apical del esporangio. Cada esporangio queda incluido en una cavidad independiente; el conjunto es denominado soro. Un solo género: *Sporolithon*.

b₂) Los filamentos vegetativos crecen entre los esporangios de forma similar al caso anterior, pero posteriormente se destruyen las porciones comprendidas entre los esporangios, de manera que se constituyen cavidades abiertas al exterior por numerosos poros (conceptáculos multiporados). Varios géneros: *Clathromorphum*, *Kvaleya*, *Lithothamnium*, *Melobesia*, *Mesophyllum*, *Phymatolithon* y *Mastophoropsis*.

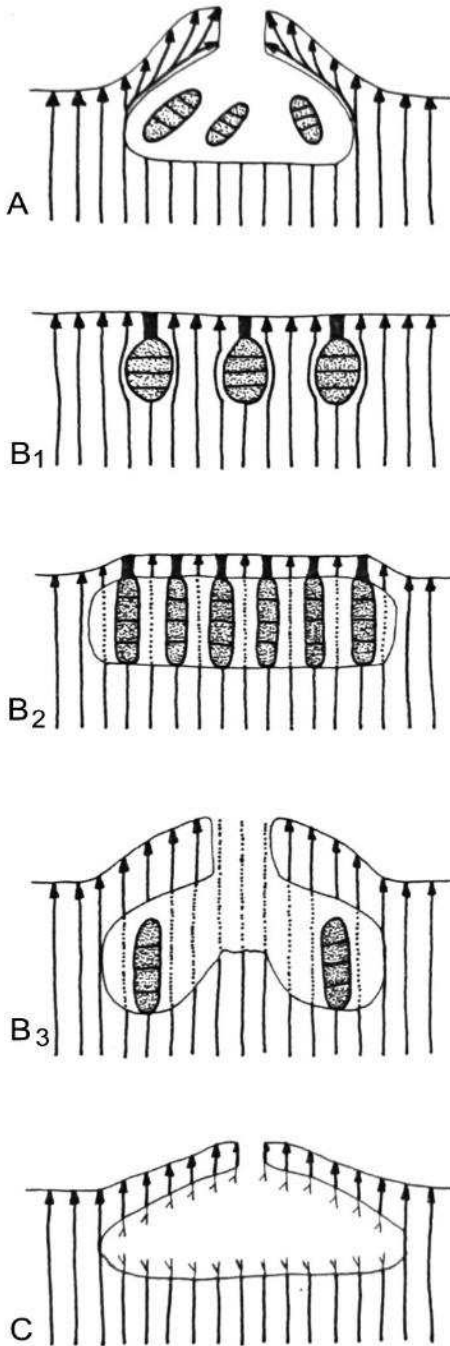


Fig. 15.- Representación esquemática de las diferentes modalidades de construcción del techo de los conceptáculos. **A:** los filamentos vegetativos rodean a las células fértiles; **B:** los filamentos vegetativos crecen entremezclados entre las células fértiles (**B₁**: filamentos vegetativos persistentes: soro; **B₂**: las porciones de los filamentos vegetativos comprendidas entre los esporangios se destruyen: conceptáculo multiporado; **B₃**: conceptáculos uniporados con intervención de columela); **C:** el meristemo peritaliano se divide transversalmente, dando dos estratos, cada uno de los cuales produce células fértiles.

B₃) El techo se forma por el crecimiento de filamentos entremezclados con los esporangios, así como por una masa de filamentos estériles localizados en posición central (la columela). Se constituye un conceptáculo que se abre por un solo poro situado en la parte superior de la columela. Presente en *Ezo*, *Lithophyllum*, *Mastophora*, *Dermatolithon*, *Tenarea*, *Pseudolithophyllum*, *Amphiroa*, *Lithothrix*, *Metagoniolithon*.

c) El techo se forma por crecimiento de los filamentos fértiles. Los únicos casos conocidos son la formación de los conceptáculos masculinos en *Clathromorphum* (ADEY, 1965) y *Melobesia* (LEBEDNIK, 1978). El meristemo peritaliano se divide transversalmente en dos porciones, cada una de las cuales produce células fértiles. La porción superior origina hacia arriba el techo. La cavidad aparece por separación de las iniciales divididas.

Las diferentes etapas de la construcción del conceptáculo asexual han podido ser estudiadas detenidamente en *Porolithon oligocarpum* (AFONSO-CARRILLO, 1982). En un corte histológico, las primeras etapas del desarrollo del conceptáculo son reconocidas porque las células epitalianas se desligan de las células meristemáticas inferiores. Sin embargo, el epitalo superpuesto no se desintegra inmediatamente, sino que permanece compactado por material de secreción que se tiñe intensamente. Se constituye de esta forma la denominada tapa del conceptáculo que servirá de protección a las células reproductoras mientras se construye el techo del conceptáculo. Las células iniciales implicadas en la formación de los diferentes elementos que constituyen el conceptáculo suelen ocupar una superficie circular de 140-200 μm de diámetro, y prematuramente se puede observar cómo todas las células que forman el primordio no van a actuar del mismo modo, pudiéndose distinguir tres áreas concéntricas diferentes.

El anillo de células iniciales más externo, es decir, las tres o cuatro iniciales que aparecen en los cortes en la periferia del disco fértil van a ser las responsables de la construcción del techo del conceptáculo. Estas células iniciales (que han pasado de ser iniciales intercalares a ini-

ciales terminales puesto que ya no diferenciarán células epitalianas) comienzan a dividirse activamente, acelerando el crecimiento de esos filamentos peritalianos, que en su formación desplazan hacia arriba a la tapa del conceptáculo, que progresivamente se irá perdiendo (lám. XXXIX, fig. 2). Cuando estos filamentos peritalianos han superado en 20-30 μm el estrato de células fértiles, las iniciales, con contenido celular muy denso, originan por pseudodicotomías cortos filamentos que crecen oblicuamente a los anteriores y que convergen desde todos los puntos de la periferia hacia el centro. No llegan a unirse puesto que el crecimiento cesa cuando están separadas por una treintena de micras, originándose así el poro del conceptáculo, que queda tapizado en su interior por las iniciales. El resultado final es, por lo tanto, un conceptáculo uniporado, poco prominente sobre la superficie de la planta (lám. XL, fig. 1).

El segundo anillo, de dos o tres células de grosor está situado inmediatamente en el interior del primero, por lo tanto, forma parte constitutiva del piso del conceptáculo, y va a ser el responsable de la formación de las células fértiles, es decir, de los tetrasporangios. En las primeras etapas se observa como estas células iniciales se dividen transversalmente, originando dos células con grandes núcleos. La célula terminal, con denso contenido, puede ser denominada célula madre del tetrasporangio (lám. XXXIX, fig. 2). Esta continuará su crecimiento sufriendo posteriormente la meiosis que originará un tetrasporangio con cuatro tetrasporas zonadas. La otra célula, la basal, es la célula soporte, que una vez formado el tetrasporangio degenerará dejándolo en libertad.

Por último, el área central del disco fértil está formado por células iniciales que no se dividen. Estas células poseen grandes núcleos, un contenido celular muy poco denso y se observa como prematuramente inician un importante proceso de elongación que finalizará con la formación de unos elementos filamentosos, estériles, que no sobrepasan las 60 μm de alto y que no llegan a aflorar por el poro del conceptáculo. Estos elementos, denominados paráfisis, están situados exactamente bajo la apertura del conceptáculo y su misión parece netamente protectora (lám. XXXIX, fig. 2; lám. XL, fig. 1).

En resumen, el conceptáculo se forma por la intervención de un disco de células iniciales que se desliga del epitalo, de las cuales, las de la periferia, son las responsables de la construcción de las paredes y techo del conceptáculo. El resto de las células del primordio diferenciarán las paráfisis (las de la porción central), mientras que los tetrasporangios son formados por el anillo del medio, de manera que quedarán relegados a la periferia del conceptáculo.

3.- Conceptáculos asexuales

Como ya se ha dicho anteriormente se conocen tres tipos de estructuras reproductoras asexuales, los denominados soros de *Sporolithon*, los conceptáculos multiporados y los conceptáculos uniporados.

Los soros

El soro fértil, observado en el género *Sporolithon*, es una estructura constituida por un conjunto de tetrasporangios próximos a la superficie, no incluidos en cavidades sino simplemente diseminados en el peritalo en un mismo nivel. Cada tetrasporangio resulta de la transformación de una célula peritaliana, mientras que los filamentos vecinos continúan su crecimiento. El tetrasporangio una vez formado permanece aislado y conectado con el exterior por un único poro que se origina al ser expulsado un «tapón» formado por el espesamiento de la pared apical del esporangio. De manera, que el conjunto puede ser interpretado como un primitivo conceptáculo multiporado, en el que los filamentos estériles que crecen entre los esporangios, responsables de la construcción del techo del conceptáculo son persistentes y no se destruyen cuando la estructura está finalizada.

Además de tetrasporangios zonados, característicos de las coralináceas, en los soros de *Sporolithon* también han sido descritos tetrasporangios cruciados, hacen en algunos autores controvertida la posición sistemática de este género (DENIZOT, 1968, lo incluye fuera de las coralináceas). Para CABIOCH (1972) el hecho de que se hayan descrito especies en las que coexisten tetrasporangios zonados y cruciados, es indicativo de la poca estabilidad de ciertos caracteres arcaicos. Los soros pueden ser considerados

como la estructura asexual más primitiva que se presenta en el seno de esta familia, avalada por el hecho de estar representada en tan solo un género actual, pero del que existe un importante registro fósil, y para el que no existe discusión entre los autores para considerarlo uno de los más primitivos de los actuales.

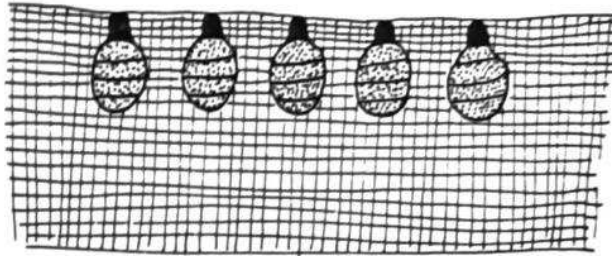


Fig. 16.- Representación esquemática de la disposición de los soros con traspোরangios en el peritalo de *Sporolithon*.

Conceptáculos multiporados

Un pequeño número de géneros (*Lithothamnium*, *Clathromorphum*, *Phymatolithon*, *Mesophyllum*, *Melobesia*, *Kvaleya* y *Mastophoropsis*), se caracterizan por presentar sus esporangios en el interior de unas cavidades que se abren al exterior por numerosos poros. El número de esporangios por conceptáculo suele ser muy variable según las especies, según HAMEL Y LEMOINE (1953) oscila entre 7 y 100. Aunque habitualmente todos los poros son iguales, en algunas especies se ha señalado la existencia de uno más grande en posición central (lám. XIII, fig. 1).

Estos conceptáculos pueden ser originados a partir de las iniciales peritalianas (formación directa), como ocurre en *Lithothamnium*, *Clathromorphum*, *Mesophyllum* y *Melobesia*; o, por el contrario, a partir de un estrato de células profundas (formación adventicia), característica de *Phymatolithon*, *Kvaleya* y *Mastophoropsis*. El conceptáculo una vez formado no presenta ninguna distinción que permita precisar su origen directo o adventicio. Esto constituye un problema importante al intentar utilizar este carácter con un elevado valor taxonómico.

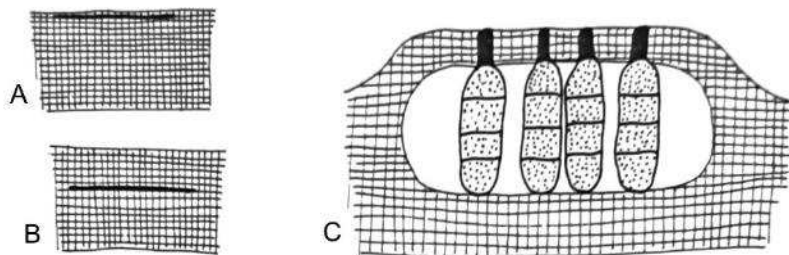


Fig. 17.- Representación esquemática del origen y forma de los conceptáculos multiporados. **A:** situación del estrato de células fértiles en los conceptáculos de origen directo; **B:** situación del estrato de células fértiles en los conceptáculos de origen adventicio; **C:** disposición del conceptáculo final en el peritalo.

Conceptáculos uniporados

La mayor parte de las coralináceas tienen sus esporangios incluidos en una cavidad abierta por un solo poro. Estos conceptáculos son de dos tipos. El primero de ellos, en el que los filamentos que forman el techo rodean al disco fértil, es el más ampliamente representado; mientras que el otro, en el que interviene la columela para la formación del poro, está limitado a *Lithophyllum*, *Pseudolithophyllum*, *Dermatolithon*, *Goniolithon*, *Tenarea*, *Mastophora*, *Amphiroa*, *Lithothrix* y *Metagoniolithon*.

Algunas iniciales del disco fértil, es decir, del suelo del conceptáculo, son las responsables de la formación de los esporangios. Estas células

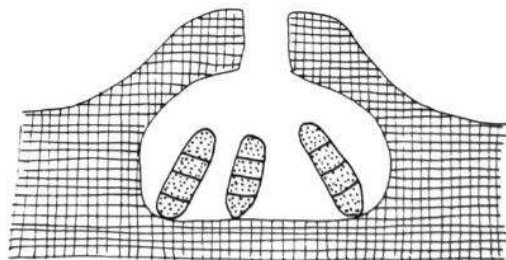


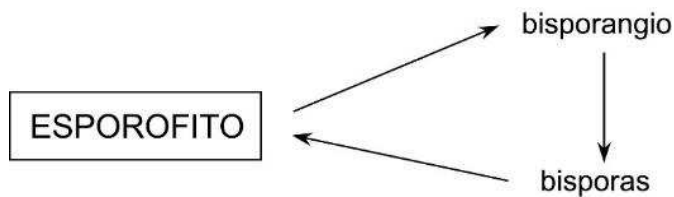
Fig. 18.- Representación esquemática de la disposición del conceptáculo uniporado en el peritalo.

iniciales se dividen precozmente originando dos células, la terminal es la célula madre del esporangio, mientras que la basal será la de soporte y se perderá cuando el esporangio esté maduro. En la célula madre del esporangio tiene lugar la meiosis, que dará lugar a un esporangio con dos (bisporangio) o cuatro (tetrasporangio) esporas zonadas.

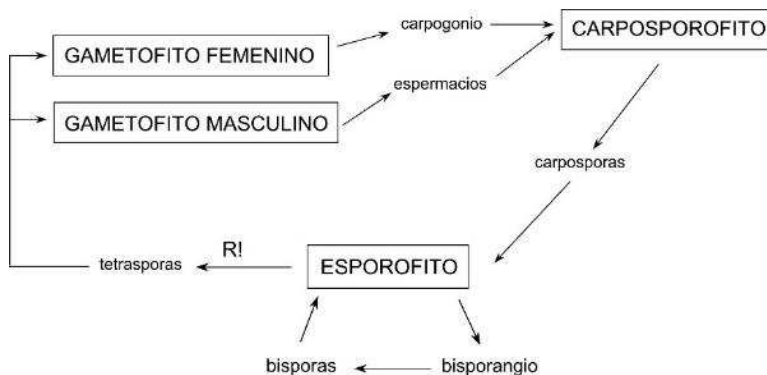
Tetrasporangios y bisporangios.- Aunque lo habitual es la reproducción asexual por medio de tetrasporas, en numerosas especies de esta familia han sido descritos esporangios que contienen solamente dos esporas (bisporangios) (lám. VII, fig. 5; lám. XIII, fig. 1; LXVII, fig. 2). Las bisporas no pueden ser interpretadas como una fase intermedia de la formación del tetrasporangio puesto que las tabicaciones que separan a las tetrasporas ocurren simultáneamente. Para un cierto número de especies, como *Dermatolithon litorale* (SUNESON, 1950) las bisporas pueden ser calificadas de obligadas, puesto que han sido las únicas esporas que han sido reconocidas. Sin embargo, en otras, las bisporas pueden ser denominadas como facultativas, ya que aparecen regularmente de forma estacional o bien, entremezcladas incluso con las tetrasporas en el mismo conceptáculo (lám. XIII, fig. 1). Según FOSLIE (1905) las coralináceas con bisporas son más frecuentes en las regiones frías, estando ausentes en los trópicos. Las características cariológicas de las bisporas son conocidas en líneas generales desde los trabajos de BAUCH (1937) y SUNESON (1950). Así, dos tipos de bisporas han podido ser reconocidos en función del número de núcleos. Por un lado, las bisporas binucleadas, originadas a partir de una división meiótica y por tanto haploides; y por otro, bisporas uninucleadas, formadas en mitosis, y por supuesto, diploides. El primer tipo, las **bisporas binucleadas** (haploides), aparecen en especies con individuos sexuales conocidos y alternancia de generaciones normal, su comportamiento es similar al de las tetrasporas. El segundo tipo, las **bisporas uninucleadas** (diploides) son las bisporas facultativas (aparecen en especies que también producen tetrasporas) y las bisporas obligadas (únicas esporas conocidas de especies sin individuos sexuales descritos, puesto que de su desarrollo sólo se forman esporofitos).

En resumen, por la intervención de las bisporas diploides, el ciclo de vida de una coralinácea, esquematizado al principio de este capítulo, puede presentar las siguientes variantes.

- Cuando intervienen bisporas obligadas diploides el ciclo queda reducido a los esporofitos que son originados de forma directa por las bisporas que forman (ej. *Dermatolithon litorale*, SUNESON, 1950).



- Cuando aparecen bisporas facultativas diploides éstas introducen en el ciclo vital de la especie la variante de que los esporofitos son capaces de cerrar directamente el ciclo sobre si mismos.



4.- Conceptáculos masculinos

Los conceptáculos en cuyo interior se diferencian las estructuras reproductoras masculinas (espermatangios que liberarán espermacios) son básicamente de un solo tipo, no pudiéndose hacer distinciones importantes como las realizadas en el caso de los conceptáculos asexuales. No obstante, un pequeño número de caracteres se presentan de forma alternativa, de manera

que, las diferentes combinaciones de éstos permiten definir con más precisión diferentes conceptáculos. Estos caracteres hacen referencia tanto a elementos estériles (formación del techo, situación en profundidad del primordio fértil) como al conjunto de células fértiles (espermatangios y espermacios) que se diferencian en su interior.

Todos los conceptáculos masculinos son siempre uniporados y, su tamaño, por regla general, suele ser inferior al de los asexuales y femenino - carposporofíticos de la misma especie. En cuanto a la forma de construcción del techo, según se sabe en la actualidad responde a dos tipos. El primero y más extendido, tiene su fundamento en el crecimiento centrípeto de los filamentos que rodean al disco fértil (lám. LXIX, fig. 1), el segundo, mucho menos representado, *Clathromorphum* (ADEY, 1965) y *Melobesia* (LEBEDNIK, 1978), se basa en el desarrollo vertical de los filamentos fértiles surgiendo la cavidad como consecuencia de la separación de las células iniciales divididas transversalmente (fig. 150).

La situación en profundidad en el peritalo del primordio de células fértiles responde también a dos posibilidades. Lo habitual parece ser la diferenciación directa a partir de las células iniciales peritalianas, sin embargo, se han descrito algunos casos en los que esta diferenciación tiene lugar de forma adventicia a partir de un disco de células profundas del peritalo (*Phymatolithon*; ADEY, 1964, 1966).

Recientemente, LEBEDNIK (1978), basándose en estudios realizados en especies de la costa pacífica norteamericana señala como característico del género *Mesophyllum* la formación de una capa de células alargadas situadas inmediatamente sobre las iniciales de los espermatangios en las primeras etapas de la construcción del conceptáculo y a las que concede papel protector. Este mismo tipo de células ya había sido observado por SUNESON (1937) en *Mesophyllum lichenoides* de las costas europeas, habiendo sido interpretado por este autor como las células madre del espermatangio. En nuestros cortes de *Mesophyllum lichenoides* de las Islas Canarias hemos observado esa capa de células alargadas ocupando prácticamente la totalidad de la futura cavidad en los conceptáculos jóvenes. Estas células presentan un contenido muy poco teñido, lo que hace dudar de su futuro funcional. Por otra parte,

la existencia de conceptáculos en los que se observan espermatangios maduros tanto en el techo como en la periferia del suelo; mientras que células alargadas y restos de ellas aparecen sólo en la porción central del suelo parece apoyar la idea de un papel protector de las mismas.

En contraste con el resto de los conceptáculos de las coralináceas la localización de los espermatangios puede limitarse tan solo al suelo, de forma similar a como se sitúan los esporangios y los carpogonios, o por el contrario ocupar todas las paredes internas del conceptáculo. Para la mayor parte de los géneros, los espermatangios han sido únicamente descritos para el suelo; sin embargo, se han observado también ocupando todas las paredes de la cavidad hasta las proximidades del poro en *Lithothamnium*, *Phymatolithon*, *Clathromorphum*, *Melobesia*, *Mesophyllum*, *Choreonema* y *Neogoniolithon accretum*.

El plan de disposición de las células madre del espermatangio permite distinguir dos modelos diferentes de organización de los espermatangios: el sistema simple, que es con mucho el más común, y el sistema dendroide, ya descrito por ROSENVINGE (1917) y SUNESON (1943) y que caracteriza a un pequeño número de géneros.

Espermatangios en sistema simple

En el sistema simple, las células madre del espermatangio se forman directamente a partir de una célula basal situada en el suelo o en el techo del conceptáculo. Estas células aparecen en los cortes anatómicos formando una hilera bien visible, particularmente en conceptáculos con espermatangios dispuestos únicamente en el suelo (lám. LXIX, fig. 1). Las células madre del espermatangio son alargadas y se forman en número de una a tres en la porción apical de la célula basal. En algunas coralináceas articuladas ha sido descrita (SOLMS-LAUBACH, 1881; JOHANSEN, 1969, 1973; MURATA Y MASAKI, 1978) la existencia de paráfisis efímeras, formadas junto con las células madre a partir de la célula basal, y que se pierden al formarse los espermatangios. Según JOHANSEN (1969) es posible que las paráfisis sean las responsables de la secreción de mucílagos que aparecen a su alrededor. Las células madre originan posteriormente, por estrechamiento, espermatangios

alargados, elipsoidales, que son liberados en el interior del conceptáculo (lám. LXIV, figs. 2-3; lám. LXIX, fig. 1; lám. LXX, fig. 2). El espermatangio una vez libre se vuelve oblongo originando de esta forma un único espermacio. El espermacio está provisto de un corto apéndice que según

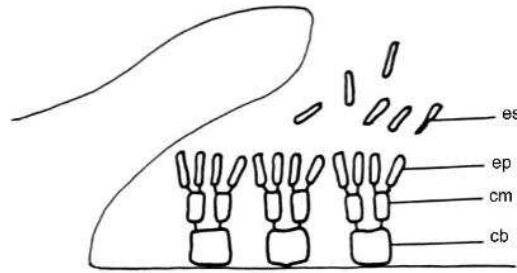


Fig. 19.- Esquema de los espermatangios dispuestos en sistema simple.
cb: célula basal; **cm**: célula madre del espermatangio; **ep**: espermatangio; **es**: espermacio.

SUNESON (1943) no es otra cosa que el espermatangio vacío después que el contenido celular fue contraído en un extremo para formar el espermacio. En la actualidad, el hecho de que el espermacio se forme después de que el espermatangio ha sido liberado, como ha sido descrito en diversas coralináceas articuladas (SUNESON, 1943; MURATA Y MASAKI, 1978), es aceptado por los diversos autores con mucha cautela, y es evidentemente una cuestión que necesita ser reinvestigada.

Por norma general, los espermacios son pequeños, de 1-2 μm de diámetro, mientras que el largo suele variar entre 3-7 μm . Presentan siempre un gran núcleo situado en posición central.

Espermatangios en sistema dendroide

El denominado sistema dendroide es más complejo en su construcción. Nunca se presenta de forma individual, sino que aparece junto con el simple. En estos casos las estructuras dendroides se sitúan en el suelo del conceptáculo mientras que las simples se distribuyen por el techo. Este tipo de distribución de los espermatangios ha sido descrito y parece carac-

terístico de *Phymatolithon* y *Lithothamnium* (ROSENVINGE, 1917; Suneson, 1943; Masaki, 1968; Adey, 1966; Adey y Adey, 1973). La referencia de Masaki (1968) sobre la presencia de sistemas dendroides en *Neogoniolithon accretum* ha de ser considerada con cierta precaución puesto que la fig. 5 de la lám. LXXIII de Masaki, muestra un conceptáculo masculino de esta especie sin los característicos sistemas dendroides. Estructuralmente, en el sistema dendroide las células madre del espermatangio se disponen en pequeños filamentos más o menos erectos de 3 o 4 células. Los espermatangios se diferencian lateralmente a ambos lados de los filamentos. Salvo esta diferencia de tipo estructural, el resto de los procesos que conducen a la formación del espermacio son o se suponen similares a los descritos para los sistemas simples.

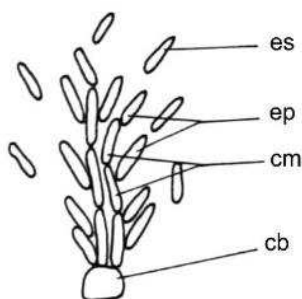


Fig. 20.- Esquema de los espermatangios dispuestos en sistema dendroide. **cb**: célula basal; **cm**: célula madre; **ep**: espermatangio; **es**: espermacio.

5.- Conceptáculos femeninos

Son aquellos en cuyo interior se diferencian los procarpos, esto es, las ramas carpogoniales en cuyo extremo nacen los carpogonios, así como, el conjunto de células auxiliares. Los conceptáculos femeninos presentan la particularidad de sufrir importantes modificaciones después de la fertilización. Estas conducen a la total transformación de su contenido al mismo tiempo que se produce una ampliación de la cavidad como consecuencia de la desaparición de algunos elementos vegetativos laterales. En este sentido parece más útil, el desdoblar el estudio de estos conceptáculos

en dos apartados, el primero, referido exclusivamente femeninos propiamente dichos, que tienen su final en el tiempo al producirse la fecundación; mientras que el segundo, incluye una serie de estructuras desarrolladas o modificadas a partir del conceptáculo femenino, como consecuencia del desarrollo postfertilización, y que tienen como finalidad la producción de carposporas. Son los conceptáculos carposporofíticos.

Conceptáculos femeninos

Son siempre uniporados puesto que el primordio fértil forma una capa continua uniforme en todo el piso de la cavidad, de manera que el techo es producido por el crecimiento centrípeto de los filamentos circundantes. Sin embargo, una particularidad debe ser destacada en la estructura de las paredes laterales del conceptáculo puesto que un importante volumen de filamentos peritalianos periféricos se caracterizan por estar formados por células alargadas de paredes delgadas, que después de la fertilización desaparecerán aumentando de esta forma considerablemente la cavidad del conceptáculo, tanto lateralmente como hacia abajo, espacio que será ocupado posteriormente por las carposporas.

Independiente del origen del primordio, ya sea directo (a partir de iniciales peritalianas, que es el modo más ampliamente repartido) o de forma adventicia (a partir de células profundas, como en *Phymatolithon* y géneros afines), las primeras fases de la formación del conceptáculo son similares a las descritas tanto para los asexuales como para los masculinos.

Las células de la porción central del disco fértil sufrirán un número de divisiones muy limitado constituyendo los filamentos fértiles (procarpos) que consisten en una célula soporte que lleva de una a tres ramas carpogoniales bicelulares y en algunos casos células estériles. Los dos elementos de la rama carpogonial son la célula hipogina y el carpogonio que se continua en una larga tricogina que se proyecta hacia el poro del conceptáculo (lám. XXIII, fig. 1; lám. XXXI, fig. 1; lám. XXXIV, fig. 2; lám. XXXV, fig. 2).

Son varios los modelos de procarpos que han sido observados y descritos

en la literatura. En la actualidad el posible valor taxonómico de este carácter es incierto, puesto que en un mismo conceptáculo suelen estar entremezclados más de un tipo de filamentos fértiles y normalmente existen dificultades al analizar los cortes para precisar con claridad el tipo de procarpo. Sin atender ni a la forma ni al tamaño de los diferentes elementos, sino simplemente basándonos en el número de ramas y de células podemos distinguir los siguientes tipos de procarpos:

- El **procarpo monocarpogonial** con una, en ocasiones dos, células estériles, es el que presenta posiblemente una más amplia repartición. Consta de la célula soporte que lleva en su extremo dos elementos: una célula estéril y una rama carpogonial bicelular (célula hipogina más carpogonio). Este modelo ha sido descrito para la mayor parte de las especies en las que se han realizado este tipo de observaciones (SUNESON, 1937 y 1943; ADEY, 1966; MURATA Y MASAKI, 1978).
- **Procarpo monocarpogonial simple**: célula soporte con una rama carpogonial bicelular (ej. *Fosliella minutula*, *Choreonema thuretii*; SUNESON, 1937).
- **Procarpo bicarpogonial**: célula soporte con dos ramas carpogoniales bicelulares (ej. *Amphiroa anceps*; GANESAN, 1968).

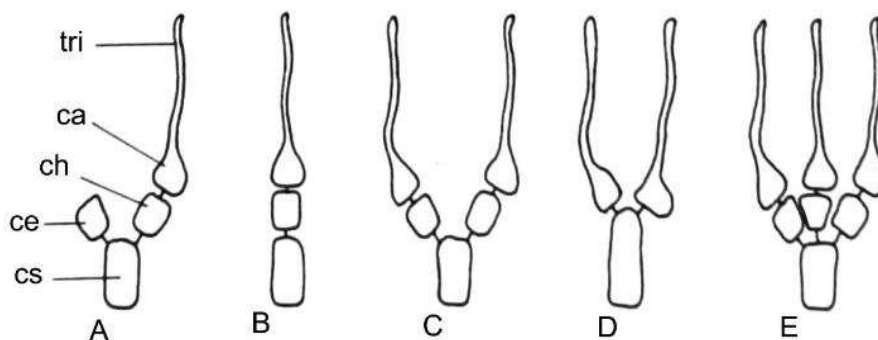


Fig. 21.- Esquema de los diferentes tipos de procarpos. **A**: monocarpogonial con célula estéril; **B**: monocarpogonial simple; **C**: bicarpogonial; **D**: bicarpogonial sésil; **E**: tricarpogonial. **ca**: carpogonio; **ch**: célula hipogina; **cs**: célula soporte; **tri**: tricogina; **ce**: célula estéril.

- **Procarpo bicarpogonial sésil:** célula soporte con dos ramas carpogoniales unicelulares (ej. *Amphiroa ephedrae*; JOHANSEN, 1968).
- **Procarpo tricarpogonial:** célula soporte con tres ramas carpogoniales bicelulares (ej. *Amphiroa anceps*; GANESAN, 1968).

No todas las células del primordio fértil van a actuar del mismo modo. Hemos visto como las células de la porción central son las que forman los carpogonios, mientras que las de la periferia constituyen unos filamentos sensiblemente diferentes y que habitualmente son referidos en la bibliografía como ramas carpogoniales estériles. El carácter no gametangial de estos filamentos parece claro, sin embargo, LEBEDNIK (1977) concede un significado más concreto a estos filamentos, al considerarlos como portadores de las células auxiliares. Naturalmente, la cuestión se plantea en la posición que ocupan las células auxiliares en los filamentos del conceptáculo, que será comentada detenidamente al tratar el desarrollo posterior a la fertilización.

Conceptáculos carposporofíticos

Las transformaciones que sufren los conceptáculos femeninos después que ha tenido lugar la fecundación son de tal calibre que se hace necesario distinguir estas estructuras como si de un nuevo tipo de conceptáculo se tratara. Las modificaciones que se observan se centran en dos tipos de elementos diferentes.

Por un lado, las paredes laterales, formadas por filamentos de células alargadas y paredes delgadas, fáciles de observar con anterioridad a la fertilización. Una vez que ésta se ha producido, inician una rápida destrucción que afecta en primer lugar a las células situadas a media altura de las paredes del conceptáculo para progresar seguidamente en sentido centrífugo alcanzando posteriormente a las células superiores e inferiores. Son estas últimas, las inferiores, las que se verán afectadas en mayor cuantía, de tal manera, que al final, el suelo del conceptáculo queda constituido por un promontorio central, que corresponde al primitivo suelo del conceptáculo femenino y que está ocupado por el disco de filamentos fértiles,

rodeado por una depresión de reciente creación que ocupa a modo de anillo toda la periferia del conceptáculo. Estas modificaciones en volumen son muy variables según las diferentes especies y generalmente guardan una relación con la disposición que van a tener las carposporas en el interior de la cavidad, como se verá más adelante (lám. XIV, fig. 1; lám. XXIII, fig. 2; lám. XXXVI, fig. 1; lám. XLI, fig. 3; lám. LXVIII, fig. 1; lám. LXXI, fig. 1).

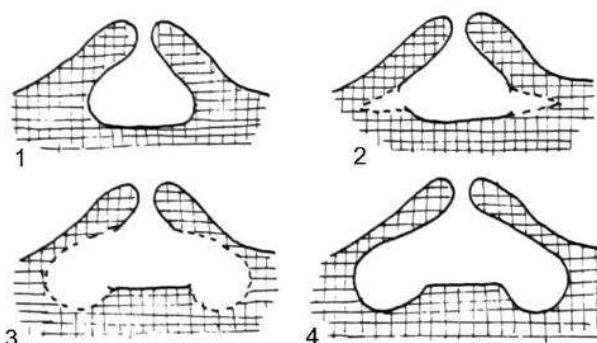


Fig. 22.- Esquema de las sucesivas modificaciones que se producen en las paredes laterales del conceptáculo femenino después de la fertilización para configurar el conceptáculo carposporofítico.

Por otro lado, hay que considerar las modificaciones que afectan a los procarpos y demás filamentos situados en el suelo del conceptáculo. Después de la fecundación, las células de los procarpos y de los filamentos estériles intervienen en una serie de fusiones. El primer paso después de la fertilización parece ser el traspaso a través de un filamento conectivo, del cigoto a la célula soporte del propio procarpo. A partir de este momento se producen unas fusiones que pueden ser caracterizadas por su tamaño, su número, así como al tipo de células a las que afecta. Todas estas variantes condicionarán la disposición de las carposporas en los conceptáculos, y permite distinguir varios grupos de desarrollo postfertilización. Lo que aún no está claro, debido a la escasez de estudios en este sentido y a las contradicciones que se desprenden de ciertas observaciones es el posible valor taxonómico de estos caracteres puesto que no parecen del todo constantes a nivel genérico.

Los diferentes modos de desarrollo del carposporofito pueden ser resumidos en los siguientes grupos basados en la recopilación realizada por LEBEDNIK (1977). Es posible, que futuros estudios modifiquen los modelos que se describen, puesto que éstos están basados en dibujos y descripciones de diferentes autores, en ocasiones con numerosas contradicciones.

a) **Sin fusiones entre las células soporte.**- Este primer grupo se caracteriza por la ausencia de cualquier tipo de fusión. Ha sido descrito en *Sporolithon* (HEYDRICH, 1899) y en *Phymatolithon polymorphum* (SUNESON, 1937, como *Lithothamnium*). El cigoto formado en el carpogonio es transferido por un filamento conectivo a la célula soporte del propio procarpo y a partir de ahí se forman las carposporas que nacen en filas verticales por toda la superficie del disco fértil. Cada filamento ha sido originado a partir de un carpogonio fecundado. Según LEBEDNIK (1977) este es el tipo de desarrollo más primitivo del que posiblemente evolucionaron los demás.

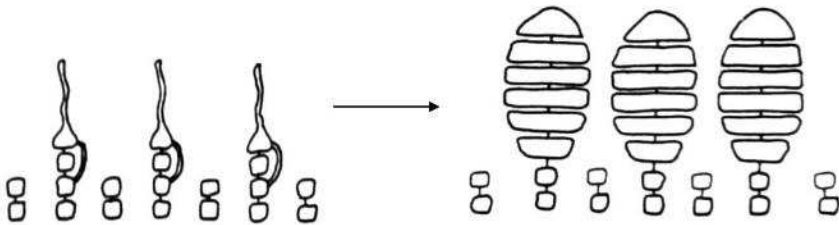


Fig. 23.- Esquema de la formación de carposporas sin fusiones entre las células soporte.

b) **Formación de numerosas fusiones de tamaño reducido.**- Este segundo grupo se caracteriza por la construcción de numerosas fusiones de tamaño reducido que afectan a un número muy limitado de células. Las células implicadas en las fusiones son las soporte, tanto de filamentos fértiles como estériles, y las basales, denominándose así a las situadas justo debajo de las células soporte. Las carposporas se forman en filas verticales a partir de cada fusión, de forma similar a la descrita en el primer grupo. Este tipo de desarrollo ha sido descrito para algunos *Phymatolithon* (ADEY, 1964, 1966b; ADEY Y ADEY, 1973).

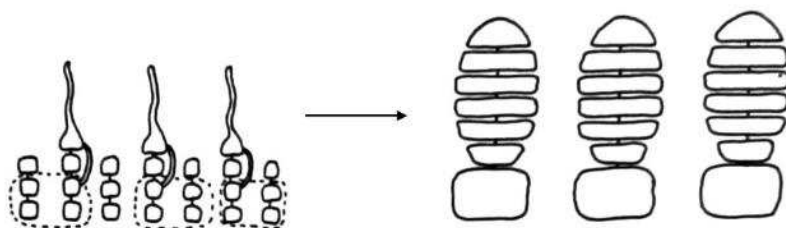


Fig. 24.- Esquema de la formación de carposporas en las que intervienen numerosas fusiones de tamaño reducido.

c) **Formación de una gran fusión continua.**- El tercer tipo de desarrollo es definido por la realización de una gran fusión continua en forma de disco que afecta prácticamente a todas las células soporte y basales. Para que se produzcan esta serie de fusiones que conducen a la formación de esta unidad es suficiente la fertilización de un solo carpogonio. Este tipo de desarrollo es el más difundido entre las coralináceas y aparece abundantemente recogido en la bibliografía. Las carposporas formadas a partir de esta gran fusión pueden situarse en filas verticales a partir de cualquier punto de la superficie de la fusión (el aspecto global es similar al descrito en los grupos anteriores). Ha sido señalado para *Arthrocardia* (GANESAN, 1967), *Bossiella* (GANESAN, 1968), *Calliarthron* (JOHANSEN, 1969), *Corallina* (SUNESON, 1937), *Neogoniolithon* (MASAKI, 1968). Sin embargo, lo más habitual es la disposición de las filas de carposporas en la periferia del conceptáculo, surgiendo de los márgenes laterales del disco. Se conoce este modelo en *Amphiroa* (GANESAN, 1968), *Corallina* (SUNESON, 1937), *Choreonema* (SUNESON, 1937), *Dermatolithon* (GANESAN, 1963), *Ezo* (ADEY *et al.*, 1974), *Fosliella* (SUNESON, 1937, como *Melobesia*; MASAKI, 1968), *Haliptilon* (JOHANSEN, 1970), *Jania* (SUNESON, 1937, como *Corallina*; GANESAN, 1966), *Lithophyllum* (SUNESON, 1937; MASAKI, 1968), *Lithothrix* (GANESAN, 1970), *Melobesia* (SUNESON, 1937, como *Epilithon*; MASAKI, 1968), *Neogoniolithon* (MASAKI, 1968, como *Lithophyllum*), *Porolithon* (MASAKI, 1968), *Pseudolithophyllum* (ADEY, 1966a).

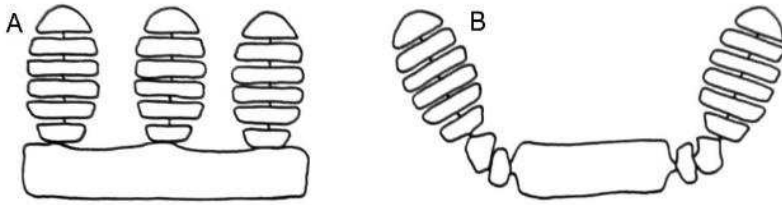


Fig. 25.- Esquema de la formación de carposporas en la que interviene una gran fusión continua. **A:** carposporas formadas en filas verticales; **B:** carposporas en la periferia surgiendo lateralmente de la fusión.

d) **Formación de una gran fusión discontinua.**- El cuarto tipo está caracterizado por la existencia de una gran fusión discontinua, esto es, una porción voluminosa central unida a otras pequeñas fusiones periféricas mediante sinapsis. Se ha descrito en *Lithothamnium* (MASAKI, 1968; ADEY Y ADEY, 1973), *Clathromorphum* (MASAKI y TOKIDA, 1961; LEBEDNIK, 1977), *Melobesia* (LEE, 1970; HEYDRICH, 1909, como *Epilithon*; LEBEDNIK, 1977), *Mesophyllum* (SUNESON, 1937, como *Lithothamnium*; MASAKI, 1968, como *Lithothamnium*), *Phymatolithon* (ADEY, 1966b, como *Leptophyllum*), *Kvaleya* (ADEY y SPERAPANI, 1971), *Fosliella* (BALAKRISHNAN, 1947), *Mastophora* (HEYDRICH, 1907). La disposición final de las carposporas puede ser en filas que nacen lateralmente

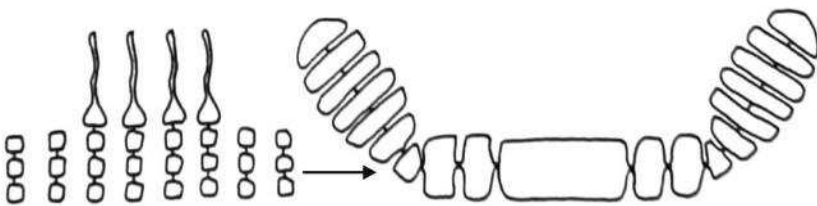


Fig. 26.- Esquema de la formación de carposporas en la que interviene una gran fusión discontinua.

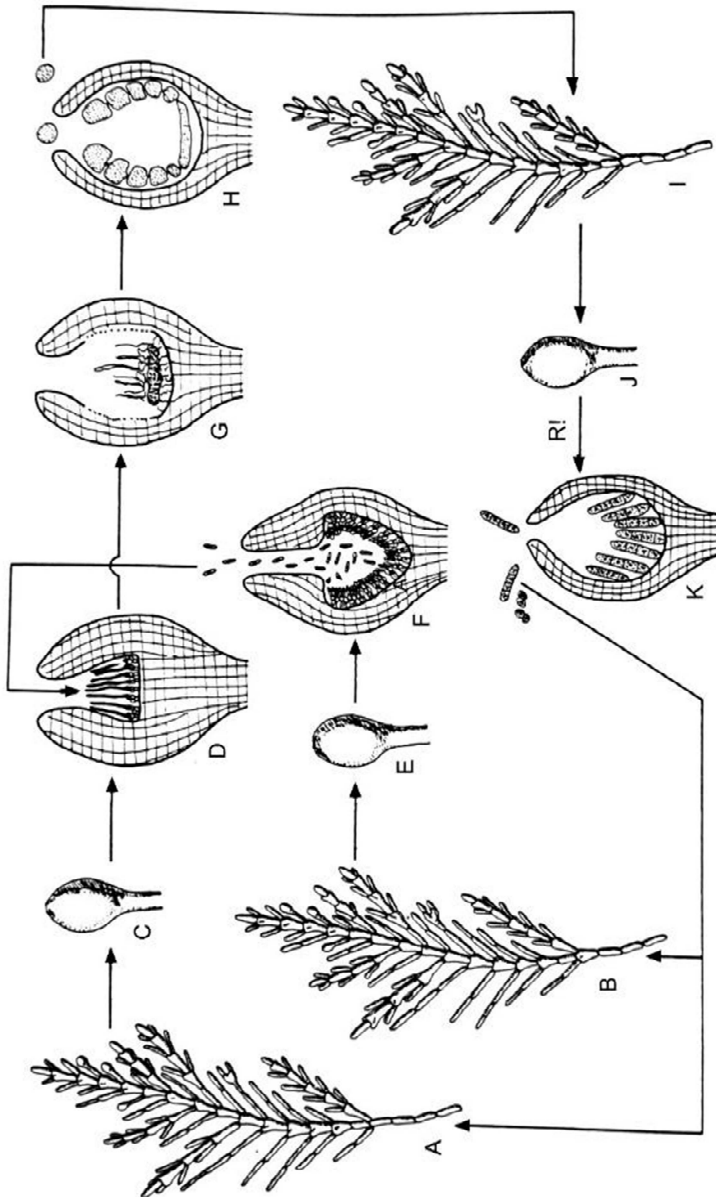


Fig. 27.- Representación esquemática del ciclo de vida de *Corallina*. A: planta femenina; B: planta masculina; C y D: conceptáculo femenino con procarpos; E y F: conceptáculo masculino con espermatangios y espermacios; G: transformaciones del conceptáculo femenino después de la fertilización; H: conceptáculo carposporofítico con carposporas; I: planta tetrasporofítica; J y K: conceptáculo asexual con tetrasporas.

en los márgenes del disco o sobre toda la superficie de fusión como se ha descrito en los primeros grupos.

La situación de las células auxiliares

Las fusiones que tienen lugar entre las células de los filamentos, tanto fértiles como estériles del piso del conceptáculo, ponen en contacto entre sí, después que ha tenido lugar la fertilización, al cigoto con las células auxiliares que le ayudarán en la construcción de la fase carposporófitica. Tradicionalmente, según SUNESON (1937 y 1943), se había considerado a la célula soporte de los procarpos como célula auxiliar, puesto que se había observado la presencia de una conexión filamentososa entre el carpogonio fecundado y esta célula. Sin embargo, LEBEDNIK (1977) señala que la célula soporte no puede ser considerada como célula auxiliar puesto que no origina directamente ni a los filamentos gonimoblásticos ni a las carposporas. Este autor denomina tubo de transferencia («transfer tube») al filamento que conecta al carpogonio con la célula soporte y de sus observaciones en *Clathromorphum*, *Melobesia* y *Mesophyllum*, se desprende la existencia de células o ramas auxiliares en las mal llamadas ramas estériles de la periferia, que entran en contacto unas con otras una vez producidos los diferentes tipos de fusiones descritos.

6.- Multiplicación vegetativa

En coralináceas, la multiplicación vegetativa no es frecuente y está limitada a unos pocos ejemplos. Este modo de multiplicación se presenta siempre en talos en los que las estructuras reproductoras habituales son muy raras o se hallan totalmente ausentes, lo que indica hasta cierto punto el predominio de este tipo de multiplicación. Se pueden diferenciar dos tipos. Por un lado, la fragmentación y liberación de ramas en especies incrustantes, en las que las ramas liberadas continúan su crecimiento siendo transportadas por las corrientes submarinas y depositadas en ciertos puntos constituyendo los denominados fondos de maerl, como ocurre en Canarias con *Lithothamnium corallioides* (ver comentarios de esta especie). El segundo tipo es más especializado y se realiza mediante la intervención de unas estruc-

turas particulares: los propágulos.

Los propágulos

La producción de propágulos como forma especializada de multiplicación vegetativa, sólo es conocida en un número reducido de florideas (FRITSCH, 1945). Uno de estos ejemplos se presenta en una diminuta coralinácea, generalmente epífita, *Fosliella farinosa*, en la que SOLMS-LAUBACH (1881), describió (como *Melobesia callithamnioides*) la formación de yemas o propágulos triangulares, que una vez liberados originaban una nueva planta. Los estudios de este autor no han sido completados con posterioridad, de modo que constituyen la única referencia sobre esta modalidad reproductora en las coralináceas, y sólo SAUVAGEAU (1912) señala haber encontrado propágulos en Puerto de la Cruz (Tenerife), que según este autor corresponden perfectamente con los dibujos de Solms-Laubach.

Nosotros recolectamos igualmente en Puerto de la Cruz talos de *F. farinosa* epifitos en *Sargassum vulgare* en los que hemos tenido la oportunidad de estudiar detenidamente diferentes fases en la formación y germinación de los propágulos. Estos propágulos se encuentran casi exclusivamente en talos estériles y aparecen incluso en costras jóvenes de reducidas dimensiones. A la lupa, los propágulos se observan como diminutas proyecciones verticales ensanchadas, generalmente numerosas y agrupadas sobre las costras. El origen de estas estructuras se encuentra en células vegetativas hipotalianas, no tricocitos, que en los cortes no difieren morfológicamente de las que las rodean, portando su correspondiente célula tectal. Estas células se dividen transversalmente dando lugar a una célula más pequeña que comienza una progresiva elongación en sentido vertical (lám. XVIII, figs. 1-5). Con anterioridad a este crecimiento celular puede producirse una nueva división y la célula superior así formada es posible que actúe como célula protectora desapareciendo posteriormente. La célula elongada se caracteriza en estas primeras fases por su aspecto tubular y su ápice globoso, tal como lo describe SOLMS-LAUBACH (1881). Por división transversal de esta célula tubular se originan otras dos, una terminal globosa, a partir de la cual se formará una placa de células, o lo que es lo mismo,

el propágulo propiamente dicho; mientras que la basal actuará como elemento soporte y se romperá para liberar el propágulo cuando éste alcance todo su desarrollo. La placa celular definitiva (lám. XIX, figs. 1-3) posee forma triangular o lenticular, plana o ligeramente recurvada por los extremos. La estructura es uniestratificada, aunque a veces pueden formarse células tectales, constituida por células de paredes redondeadas, calcificadas, que disminuyen progresivamente de tamaño hacia la periferia. La placa celular tiene su origen en la célula terminal que origina cortos filamentos en los que todas las células se ramifican pseudodictótomamente.

Sobre los mismos talos de *F. farinosa*, y directamente sobre *Sargassum vulgare* hemos encontrado diferentes etapas de crecimiento de diminutas costras orbiculares que corresponden a esta misma especie. La observación detallada de estas pequeñas costras en visión superficial (lám. XX, fig. 1) permite afirmar sin dudas su origen a partir del propágulo una vez fijado. El crecimiento se realiza de forma centrífuga a partir de todas las células marginales, originándose una costra orbicular. Este modo de germinación observado por nosotros contrasta con el descrito por SOLMS-LAUBACH (1881) que señala la formación de la nueva costra únicamente a partir de las células situadas en los vértices superiores del propágulo triangular. Quizá pueda considerarse este modo de germinación como característico de la var. *typica* de *F. farinosa* ya que los datos tanto de Solms-Laubach como los de Sauvageau se refieren sólo a la var. *solmsiana*.

Capítulo IV

Ecología

En este capítulo se hace un breve análisis de los factores ecológicos que influyen más directamente en la corología de las diversas especies estudiadas. Temperatura y luz juegan un papel importante en la distribución latitudinal y en profundidad.

Desde el punto de vista corológico la familia Corallinaceae está repartida desde el ecuador a las regiones polares. Sus especies intervienen en las comunidades bentónicas del piso mesolitoral y llegan a alcanzar los límites de la región fótica.

FACTORES FISICOS

1.- La temperatura

Constituye uno de los factores más decisivos a la hora de determinar la distribución regional y local de las diferentes especies. En este sentido, la influencia de la temperatura en las coralináceas resulta evidente al comprobar que existen géneros cuya distribución está restringida a las aguas más cálidas (*Porolithon*, *Neogoniolithon*, *Lithoporella*, *Sporolithon*), mientras que otros como *Clathromorphum* y *Kvaleya* está limitados a las regiones más frías.

En un punto dado, la temperatura del agua del mar varía a lo largo del año entre dos valores extremos (mínima del mes más frío y máxima del mes más cálido) que se pueden considerar los factores limitantes para el crecimiento siempre y cuando uno de los valores quede fuera de los márgenes de tolerancia de la especie. Es evidente que existen valores de temperatura entre los cuales el crecimiento de la planta adquiere su máximo. Estos equivalen a las temperaturas óptimas de crecimiento. En virtud de la fluctuación estacional que sufre la temperatura, muchas especies poseen mayor actividad vital en una determinada estación, y así, CHAVE Y WHEELER (1965) indican que en los meses estivales se produce una rápida calcificación. ADEY (1970b), ha puesto, por otra parte, de relieve, que en especies subárticas se logra el máximo crecimiento entre 9-15 °C. Parece también posible



Fig. 28.- Situación de las Islas Canarias en el conjunto de las regiones climáticas marinas, según MICHANEK (1979), ligeramente modificado. A: Ártico; S: Subártico; F: Templado frío; C: Templado cálido; T: Tropical.

que la temperatura sea responsable del control de la reproducción. Así, en *Clathromorphum* del subártico, temperaturas invernales inferiores a 2-3 °C son necesarias para la formación de los conceptáculos asexuales (ADEY, 1973). Experiencias de este tipo no se han realizado en las especies que crecen en las costas de las Islas Canarias.

La temperatura de las aguas que bañan las costas de las Islas Canarias son inferiores a las que cabría esperar en función de su latitud. Esto es debido a la influencia de las aguas aportadas por la rama descendente del sistema Gulf Stream, denominada Corriente Fría de Canarias que fluye en dirección S-SW a su paso por el Archipiélago. Las temperaturas superficiales de las aguas varían a lo largo del año entre 17,30 °C que es el valor mínimo contabilizado en Marzo y 25,77 °C, máxima de Septiembre. En la tabla siguiente se muestran los valores máximos y mínimos obtenidos por el Centro Costero de Canarias, basados en unos 1.200 datos de superficie.

	máx. °C	mín. °C
Enero	20,03	18,12
Febrero	20,50	17,70
Marzo	21,00	17,30
Abril	22,10	18,00
Mayo	21,14	18,52
Junio	22,02	19,10
Julio	24,36	19,25
Agosto	23,60	21,14
Septiembre	25,77	21,49
Octubre	23,56	21,89
Noviembre	23,60	20,01
Diciembre	21,69	19,32

La existencia de un afloramiento («upwelling») de aguas frías al NE de Canarias es responsable de la aparición de un gradiente térmico en superficie que varía de E a W (Fig. 29) y que permite un amplio abanico de posibilidades microclimáticas tal vez responsables de la gran diversidad de la flora marina canaria.

Las variaciones de la temperatura del agua merecen una mención especial cuando nos referimos a los charcos del mesolitoral que permanecen cierto tiempo aislados del mar en la bajamar y cuya temperatura puede incrementar se hasta una decena de grados con respecto a la del mar. Algunas especies,

como *Neogoniolithon orotavicum* han sido recolectadas creciendo en estas condiciones, donde se han medido temperaturas de hasta 28 °C en los meses de verano (GIL RODRÍGUEZ Y WILDPRET DE LA TORRE, 1980).

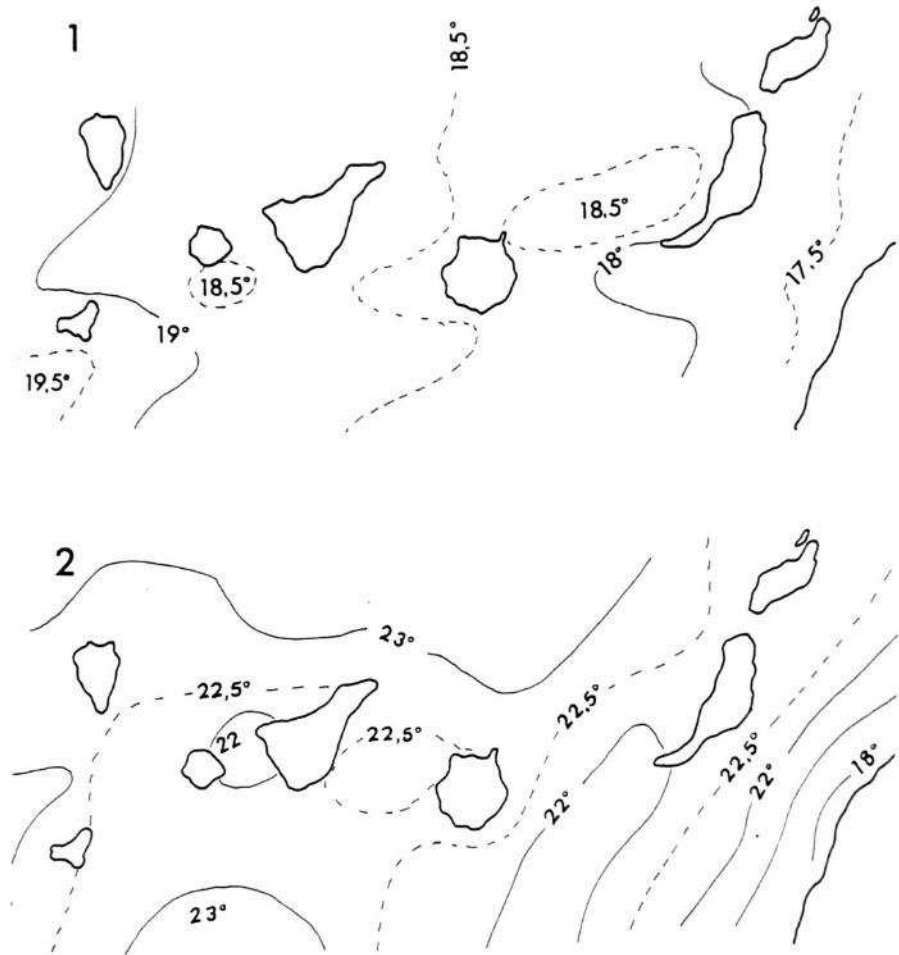


Fig. 29.- Temperaturas superficiales de las aguas próximas a las Islas Canarias en los meses de Marzo (1) y Septiembre (2), según MASCAREÑO (1972), ligeramente modificado.

2.- La iluminación

Las necesidades de luz de las coralináceas son de una gran amplitud. Oscilan desde las intensas iluminaciones que soportan las especies tropicales que ocupan las superficies más expuestas de los arrecifes hasta aquellos valores extremadamente bajos requeridos por las especies que prosperan a grandes profundidades. El que las coralináceas alcancen profundidades de hasta 400 m (según datos recopilados por LITTLER, 1972) puede ser explicado por la capacidad de la ficoeritrina para absorber la única luz azul que penetra hasta esa profundidad. La luz, como consecuencia de la paulatina modificación que se produce en su naturaleza a medida que las diferentes longitudes de onda son retenidas de forma selectiva por la masa de agua, se constituye en el principal regulador de la distribución vertical de las coralináceas. Este papel regulador se manifiesta particularmente en los pisos infra- y circalitoral, puesto que en el mesolitoral, la emersión sea posiblemente el factor ecológico más importante a tener en cuenta.

Las aptencias hacia la luz permiten diferenciar las plantas esciáfilas, que prefieren una iluminación reducida, de las plantas fotófilas, que crecen preferentemente en puntos bien iluminados. Entre los más claros representantes de las especies fotófilas debe ser señalado *Porolithon oligocarpum* que en las Islas Canarias ocupa preferentemente las rocas más expuestas del mesolitoral inferior próximo a los rompientes (particularmente en las rocas orientadas al Sur), lo que supone una intensa iluminación, mientras que la posible desecación debida a la emersión es atenuada por las constantes salpicaduras de las olas. Algo similar ocurre con *Lithophyllum incrustans* en las costas orientadas al Norte.

De las especies esciáfilas que crecen a profundidad, en Canarias sólo hemos identificado a *Lithothamnium corallioides*, de todas formas, es posible que muchas especies que crecen en las costas europeas casi en superficie lo hagan en Canarias a cierta profundidad, de forma similar a como sucede en Madeira (Cabioc, *comun. pers.*). Un esciáfilo presente en el infralitoral poco profundo e incluso en charcos del mesolitoral es *Mesophyllum lichenoides* que en el primer caso ocupa las paredes verticales de grandes rocas inmersas provistas en su parte superior de una exuberante vegetación; mien-

tras que en los charcos ocupa los fondos próximos a los bordes, «a la sombra» de especies con talo bien desarrollado. Otra especie que presenta clara tendencia esciáfila es *Phymatolithon lenormandii*. Es muy frecuente encontrarla recubriendo los bordes de fisuras sombrías de las accidentadas rocas basálticas distribuidas por el mesolitoral, particularmente en su horizonte superior.

3.- El sustrato

De forma general las coralináceas necesitan de un sustrato firme sobre el que crecer, de manera que están ausentes en los fondos arenosos. Sin embargo, muchas especies saxícolas pueden liberar fragmentos que pueden continuar su crecimiento. Este fenómeno es fácilmente observable en las especies que constituyen el «maerl», como *Lithothamnium corallioides* en el que los talos arbusculares libres se forman a partir de costras basales que continúan creciendo después de haber sido liberados. Las coralináceas no suelen mostrar habitualmente ningún tipo de preferencia por la naturaleza del sustrato y de este modo crecen tanto sobre rocas y callaos (saxícolas), como sobre conchas de moluscos, vidrios, plásticos, restos metálicos, corales, porcelanas y sobre otras plantas (epífitas). Salvo en el caso de los parásitos, endófitos y ciertos epífitos en los que como veremos más adelante puede existir una cierta especificidad con respecto al huésped, el resto de las especies pueden ser consideradas como saxícolas capaces de ocupar ciertos sustratos ocasionalmente. Para simplificar podemos distinguir varios grupos de especies según el tipo de sustrato que utilizan. Encontramos así especies saxícolas, epífitas, endófitas, parásitas y libres.

Saxícolas.- Son con mucho las más representadas. La fijación de las costras a las rocas se hace tan intensamente en algunos casos, que es imposible la separación sin dañar las estructuras basales. Las especies capaces de configurar costras de gran tamaño, como *Goniolithon polycephalum* y *Porolithon oligocarpum* por ejemplo, crecen siempre sobre rocas fijas sólidamente, mientras que los callaos son ocupados por especies más pequeñas, con ciclo vital más corto, en las que la posible movilidad en épocas de temporales parece afectarles menos directamente (*Phymatolithon lenormandii*,

Neogoniolithon absimile y *N. orotavicum*, por ejemplo). Los sustratos rocosos más frecuentes en las Islas Canarias son los basaltos augínicos y augínico-olivínicos caracterizados por su color negro y los piroclastos y pumitas de color pardo. De nuestras observaciones se desprende que los basaltos negros son preferidos por las especies incrustantes, posiblemente debido a su mayor rigidez puesto que tanto los piroclastos como las pumitas son más frágiles y más fácilmente erosionables por las olas. El resto de los sustratos sólidos no vivos que existen en el litoral, tanto naturales como artificiales, son ocupados sin ningún tipo de especificidad, de manera que no se ha podido encontrar una relación entre ciertas especies y las conchas de algunos moluscos. Es fácilmente comprobable, por otra parte, que tanto caparazones, como conchas u otros restos duros de animales, una vez depositados en el fondo son colonizados de igual forma que los callaos.

Epífitas.- Un número elevado de coralináceas se pueden identificar creciendo sobre otros vegetales vivos. Se pueden diferenciar dos grandes grupos de especies. Por un lado, aquellas plantas saxícolas que de forma muy ocasional utilizan sustratos vivos, y por el otro, el grupo de plantas prácticamente epífitas obligadas en las que incluso puede distinguirse cierta especificidad con respecto al huésped. Las especies típicamente epífitas están limitadas casi por completo a un reducido número de géneros, es el caso de *Fosliella*, *Melobesia* y *Dermatolithon*, que por otra parte, suelen estar representados en la mayor parte de los mares. Estos géneros suelen crecer sobre un elevado porcentaje de algas. Algunas especies, sin embargo, presentan una dependencia más directa del huésped, es el caso por ejemplo de *Fosliella lejolisii* que crece obligatoriamente sobre fanerógamas marinas, en Canarias sobre *Cymodocea nodosa*.

Mesophyllum lichenoides merece una mención aparte, puesto que aunque en Canarias no hemos encontrado esos pequeños ejemplares que crecen directamente sobre los talos de *Corallina* con un aspecto tan característico y que son frecuentes en las costas europeas, los ejemplares que de esta especie hemos estudiado aparecen en muchas ocasiones relacionados con restos de *Corallina* con lo que puede ser considerada hasta cierto punto como epífita.

Entre las formas articuladas sólo *Jania pumila* debe considerarse como epífito obligado, crece sobre algunas dictiotáceas, particularmente *Styopodium zonale*. Otras especies frecuentemente epífitas: *Corallina granifera*, *Jania rubens* y *J. adhaerens*, pueden ser también encontradas creciendo sobre rocas.

Endófitas.- No son frecuentes. En este grupo puede incluirse *Schmitziella endophlaea*, una pequeña planta que crece entre las diferentes capas de la pared celular de *Cladophora pellucida*. En este mismo sentido deben ser destacados los talos de ciertas *Amphiroa* que CABIOCH (1972) denomina como semiendófitos, puesto que los filamentos originados de la germinación de la espora crecen entre las células de algunas coralináceas incrustantes, antes de la construcción de la pequeña costra de donde surgirán las ramas erectas.

Parásitas.- Pueden ser consideradas como adelfoparásitas, siguiendo la terminología propuesta por FELDMANN Y FELDMANN (1958). Bajo este concepto se agrupan los parásitos cuyos huéspedes son especies pertenecientes a la misma familia. Este adelfoparasitismo en el caso de las coralináceas está aún más restringido, puesto que los parásitos que conocemos en la actualidad utilizan como huéspedes a géneros muy próximos incluidos en la misma subfamilia y con grandes afinidades entre ellos. Hasta el momento sólo han sido descritos cuatro parásitos, cada uno de ellos integrado en un género diferente. Estos parásitos son: *Choreonema thuretii* que crece en *Haliptilon* y *Jania*; *Chaetolithon deformans* en *Corallina*; *Ezo epiyessoense* en *Lithophyllum*; y *Kvaleya epilaeve* en *Phymatolithon*. De ellos solo *Choreonema* está presente en Canarias.

Libres.- Algunas especies son capaces de formar ramas arbusculares que separadas de la costra basal quedan en libertad prosiguiendo en esta situación su crecimiento. Estos talos calcáreos libres, pueden llegar a acumularse a poca profundidad constituyendo formaciones como el «maerl» ampliamente distribuidas por todos los mares del globo. El maerl se mantiene como consecuencia del equilibrio biológico que existe entre el siempre lento crecimiento de las coralináceas y su constante destrucción por organismos

perforantes. Son numerosas las coralináceas que constituyen las fracciones predominantes en la composición del maerl, puesto que la intervención de las diferentes especies varía según las regiones. En estas latitudes es *Lithothamnium corallioides* la especie más representativa.

Los rodolitos también deben incluirse aquí. Estos se forman sobre los sustratos libres más diversos como pequeños callaos, restos duros vegetales o animales, que actúan de núcleo sobre el que se disponen costras sucesivas. Por su comportamiento ecológico son comparables con los talos del maerl.

4.- La emersión

Como consecuencia de las variaciones altitudinales que se producen en el nivel del mar debido a las mareas, existe una franja a lo largo de toda la línea litoral que va a estar periódicamente cubierta por el mar o en contacto directamente con la atmósfera. En Canarias las amplitudes de marea no son muy grandes y nunca superan los tres metros. Estas cortas variaciones de nivel, junto con lo accidentado que suelen ser las costas insulares determinan que la franja sometida a emersiones periódicas (piso mesolitoral) sea bastante reducida.

La emersión expone a las algas del litoral a la desecación y a variaciones bastante considerables de la concentración del agua que ellas retienen por capilaridad, al mismo tiempo que se ven afectadas por variaciones de la temperatura, más bruscas y de mayor amplitud que las que se producen en el mar. Esto es particularmente significativo en lugares como las Islas Canarias con una alta insolación.

En líneas generales las coralináceas, en función de la rigidez del talo que le confiere la calcificación, están muy mal adaptadas para soportar emersiones prolongadas. Así, es frecuente observar cómo después de periodos de mareas vivas (generalmente ligados a fechas próximas a los equinoccios) cómo las coralináceas habitualmente articuladas que han sufrido una emersión, normalmente inferior a una hora, a la que no están adaptadas presentan las porciones distales del talo (ocasionalmente el talo completo) muertos y de color blanquecino, como consecuencia de la desecación.

Se pueden de este modo distinguir en estas épocas largos cinturones, altitudinalmente bien delimitados en el piso mesolitoral inferior, diferenciados por los talos decolorados. Estos cinturones de coralináceas muertas logran recuperarse por el crecimiento de individuos que resistieron el efecto de la emersión protegidos en pequeñas fisuras de ese nivel.

A pesar de lo mal que soportan la emersión todas las coralináceas, podemos decir que las especies articuladas han desarrollado algunas adaptaciones que les permiten suavizar las condiciones producidas por la exposición directa al aire. Un gran número de especies articuladas crecen en ocasiones en grandes superficies totalmente expuestas al aire en bajamar, formando comunidades cespitosas. Estas especies suelen formar cojinetes hemisféricos (*Amphiroa fragilissima*), masas muy compactas (*Corallina elongata*) o enmarañadas (*J. rubens* y *J. corniculata*), con lo que las diversas ramas permanecen agrupadas unas contra otras, disminuyendo de este modo la superficie de evaporación y reteniendo una cierta cantidad de agua por capilaridad. De todas formas, la retención de agua resulta más elevada cuando estas coralináceas constituyen céspedes mixtos con otras especies no calcificadas, habitualmente pequeñas ceramiáceas y rodomeleáceas.

Sin embargo, entre las formas incrustantes existen muy pocos ejemplos de especies capaces de soportar emersiones prolongadas. Algunas pueden crecer en el mesolitoral inferior fuera de los charcos pero en puntos en los que durante la bajamar son constantemente salpicados por el batir de las olas. Sólo en *Phymatolithon lenormandii* hemos observado individuos creciendo en niveles altitudinales (horizonte superior del piso mesolitoral) en los que las emersiones son muy prolongadas. En estas situaciones, siempre está localizada en el interior de oquedades y fisuras sombrías, capaces de mantener una cierta humedad, que permite el crecimiento de esta especie. No obstante, aunque la vitalidad de estos talos no parece mermada, suelen caracterizarse por su fragilidad y por la facilidad con que pueden separarse del sustrato.

5.- La agitación

Constituye un factor de primera importancia en la repartición de las algas y para ello basta comparar, como apunta FELDMANN (1938), la flora de una

costa abrigada con la de una batida. La agitación del mar puede afectar a las algas, por un lado, de una manera mecánica, y por el otro, modificando los caracteres físico-químicos del agua (temperatura, sustancias y gases disueltos).

En el litoral canario, prácticamente no existen estaciones protegidas, y en líneas generales se pueden repartir las costas en expuestas (la mayor parte de las orientadas al Norte y Oeste) y semiexpuestas (las del Sur y Este).

La agitación de las aguas afecta a las coralináceas de distinto modo. Por un lado, es característico la existencia de importantes comunidades únicamente constituidas por coralináceas incrustantes en puntos donde existe una agitación del mar muy elevada. Esto ha sido interpretado por numerosos autores como un requerimiento de estas especies en función de su naturaleza estática. Sin embargo, la capacidad de fijarse sólidamente a las rocas, así como la dureza del talo, apunta hacia que esta alta abundancia de coralináceas incrustantes en puntos de fuerte agitación también puede ser debida a una mejor adaptación de estos talos frente a la acción mecánica de las olas, lo que les permite colonizar superficies en las que existe una competencia reducida puesto que otras algas son incapaces de crecer en estas condiciones tan desfavorables.

El efecto de la violencia del mar es negativo para las formas articuladas dada la mayor fragilidad de sus talos. La acción mecánica del oleaje puede afectar morfológicamente a ciertas especies como *Corallina elongata* que cuando crece en puntos batidos forma céspedes compactos constituidos por talos de reducido tamaño y prácticamente poco o nada ramificados.

6.- Las corrientes

Las grandes corrientes oceánicas son las responsables de la distribución de los seres marinos en áreas geográficamente muy distantes. Las Canarias, por su situación en el interior del sistema de corrientes del Gulf Stream, se encuentran afectadas totalmente por esa vía de circulación que bordea al Atlántico. Este hecho es vital para comprender la presencia desde el punto de vista florístico de las coralináceas que crecen en las islas. LEMOINE (1929) estudió las afinidades de un grupo de coralináceas canarias

(las especies incrustantes), señalando que, por su situación geográfica, las Islas Canarias constituyen una región en la que cohabitan especies de las costas europeas que tienen aquí el límite sur de su área de distribución, y especies tropicales africanas, que están en su límite norte de distribución. A estos grupos hay que añadir las especies comunes con las Antillas y las especies endémicas.

Aunque las especies comunes con las Antillas son sólo tres (*Neogoniolithon accretum*, *N. absimile* y *N. caribaeum*), las afinidades con esta región son más elevadas puesto que existen diez especies canarias muy próximas a otras tantas de las costas cálidas americanas. Estas especies, según LEMOINE (1929) son las siguientes (taxonomía actualizada):

<u>Canarias</u>	<u>Antillas</u>
<i>Mesophyllum ectocarpon</i>	<i>Mesophyllum mesomorphum</i>
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	<i>Lithothamnium (?) sejunctum</i>
<i>Mesophyllum canariense</i>	<i>Mesophyllum incertum</i>
<i>Pseudolithophyllum vickersiae</i>	<i>Lithophyllum (?) intermedium</i>
<i>Goniolithon polycephalum</i>	<i>Dermatolithon (?) bermudense</i>
<i>Dermatolithon geometricum</i>	<i>Dermatolithon prototypum</i>
<i>Neogoniolithon orotavicum</i>	<i>Lithophyllum (?) propinquum</i>
<i>Lithothamnium (?) irregularis</i>	<i>Neogoniolithon munitum</i>
<i>Lithoporella sauvageaui</i>	<i>Lithoporella bermudensis</i>
<i>Porolithon oligocarpum</i>	<i>Porolithon pachydermum</i>

La independencia específica de estos taxones caracterizados por una distribución geográfica desdoblada en dos grandes núcleos a un lado u otro del océano, que aunque distantes están conectados permanentemente por el complejo sistema de corrientes del Atlántico, debe ser considerada con cierta precaución, puesto que un profundo estudio comparativo de poblaciones parece indispensable.

Por último, corrientes locales pueden ser responsables de la acumulación de talos libres en algunos puntos (fondos de maerl).

FACTORES QUIMICOS

1.- La salinidad

Generalmente se acepta que pequeñas variaciones en la salinidad del agua del mar, no parecen tener una acción biológica significativa sobre las al-

gas marinas. Por otra parte, la salinidad del mar libre no sufre modificaciones importantes. En la tabla adjunta, según datos del Centro Costero de Canarias del Instituto Español de Oceanografía, se recogen las salinidades máximas y mínimas, recopiladas en los últimos diez años. Llama la atención como en verano, con una evaporación más elevada y lluvia prácticamente inexistente, la salinidad es menor que en invierno. Esto es posiblemente debido a que en verano el «upwelling» es más intenso que en invierno.

Salinidades extremas mensuales (en partes por mil)

	máx.	mín.
Enero	37,23	36,58
Febrero	37,09	36,69
Marzo	36,96	36,45
Abril	37,12	36,64
Mayo	37,06	36,74
Junio	36,98	36,57
Julio	36,88	36,45
Agosto	-	-
Septiembre	37,18	36,30
Octubre	36,95	36,36
Noviembre	37,01	36,66
Diciembre	37,02	36,49

Aunque las oscilaciones de la salinidad en mar libre son poco importantes, elevaciones representativas pueden ser observadas en charcos del mesolitoral que permanecen largo tiempo aislados en los periodos de bajamar. Este aumento se produce como consecuencia de la evaporación de agua que sufren estos charcos, de forma especial en los meses de verano. Aunque no disponemos de datos cuantitativos podemos señalar como especie frecuente en charcos susceptibles de sufrir variaciones de este tipo a *Neogoniolithon orotavicum* que se encuentra con cierta regularidad recubriendo los charcos ocupados por *Cystoseira humilis*. Todavía están por estudiar las modificaciones fisiológicas o morfológicas que estas variaciones pueden producir sobre estas plantas.

Los datos bibliográficos del modo en que afecta la salinidad a las coralináceas son especialmente escasos. Sólo ADEY Y MCKIBBIN (1970) en estudios realizados en la Ría de Vigo presentan algunos resultados relativos al

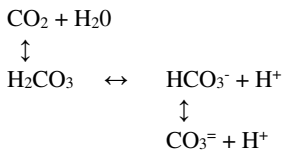
efecto de la salinidad, señalando que aunque *Lithothamnium corallioides* es más sensible a las bajas salinidades que *Phymatolithon calcareum*, la baja salinidad tiene posiblemente poca importancia en el incremento de la mortalidad de esas especies.

En regiones más septentrionales, en las que los aportes por lluvia modifican la salinidad de los ecosistemas situados en los niveles más elevados del mesolitoral, este factor puede convertirse en limitante al tener el fenómeno de la emersión un significado diferente. En estas condiciones son pocas las coralináceas que logran crecer, destacando particularmente *Phymatolithon lenormandii* que soporta salinidades continuadas de 10 a 15 por mil (ADEY Y MACINTYRE, 1973). En Canarias, por supuesto, las escasas precipitaciones anuales son totalmente insuficientes para afectar significativamente la salinidad durante periodos más o menos prolongados.

2.- Dióxido de carbono y pH

El contenido de dióxido de carbono en el agua es muy variable y depende en gran parte de la actividad de los seres vivientes, puesto que tanto para los animales como para los vegetales constituye un producto de desecho de la respiración, y por otra parte, los vegetales lo consumen para la fotosíntesis.

Teniendo en cuenta que la disminución en la cantidad de CO₂ disuelta en agua, lleva consigo una disociación de los bicarbonatos que se transforman en carbonatos aumentando el pH, el estudio de las variaciones de la concentración de iones hidrógeno (pH), permite medir las variaciones del contenido de CO₂ libre y combinado.



En el mar libre las variaciones de pH son prácticamente imperceptibles, y en superficie oscilan entre 8,0 y 8,3. Sin embargo, en charcos del mesolitoral que permanecen aislados durante la bajamar, se producen dos efectos contrapuestos. Mientras por una parte, al aumentar la temperatura del

agua por efecto de la insolación, el pH disminuye en aproximadamente 0,015 por grado centígrado; por el otro, la actividad biológica de las algas presentes produce un descenso notable en el CO₂ disuelto que se traduce en un aumento neto del pH. En Canarias estos charcos han sido estudiados por GIL RODRÍGUEZ Y WILDPRET DE LA TORRE (1980) habiendo encontrado valores de hasta 8,8 en densas poblaciones de *Cystoseira humilis* y *C. discors*. En este tipo de charcos ha sido recolectado *Neogoniolithon orotavicum*.

Es un hecho, que la presencia de CO₂ en el agua es necesaria para que tenga lugar la calcificación. En el momento actual se desconoce si son necesarios ciertos valores mínimos en la concentración de CO₂ para que el fenómeno tenga lugar. Todavía permanece sin aclarar como interviene el CO₂ en el proceso de calcificación.

3.- Las sales

La peculiaridad de poseer un talo calcificado convierte a las sales de calcio y magnesio en productos indispensables para que estas algas puedan prosperar. Sin embargo, aunque no existen estudios particulares sobre este tema todo hace suponer que el calcio y el magnesio disueltos normalmente en el agua (ver tabla adjunta) son suficientes para cubrir las necesidades de estas plantas, aunque es posible que unos valores mínimos podrían convertirse en factores limitantes.

La composición media del agua de mar según Thoulet, para salinidad de 35,064, en LOZANO CABO (1970) es como sigue:

	<u>gr/l</u>
Cloruro de sodio	27,373
Cloruro de magnesio	3,363
Sulfato de magnesio	2,248
Sulfato de calcio	1,323
Cloruro de potasio	0,592
Carbonato de calcio	0,062
Bromuro de magnesio	0,055
Otros	0,048

FACTORES BIOTICOS

Las coralináceas, como todos los seres vivos están sometidas a interacciones con los demás organismos que habitan el mismo medio. Este tipo de interacciones las hemos agrupado en dos apartados bajo los títulos de fenómenos de competencia y predación. El parasitismo ya fue considerado al referirnos al sustrato.

1.- La competencia

Utilizamos el término competencia en un sentido más o menos amplio: nos referimos a especies que luchan por un mismo recurso, o bien, a todo tipo de interacciones desfavorables entre dos especies, salvo las relativas a predación y parasitismo. En nuestro caso, el recurso puede ser concretado de una manera general en el espacio, ya que las especies incrustantes pueden ser calificadas como vegetales capaces de recubrir las más diversas superficies. En este sentido, los primeros fenómenos de competencia se producen cuando dos costras de coralináceas vecinas se ponen en contacto. En la mayor parte de los casos, una de las costras recubrirá a la otra, lo que supone la muerte de la porción cubierta. En *Lithophyllum incrustans* y en menor medida en *Pseudolithophyllum vickersiae* se ha podido observar una lucha por el espacio caracterizada por el crecimiento vertical cuando las costras vecinas se ponen en contacto, creándose así crestas muy características que permiten distinguir con facilidad los límites de los respectivos talos. El que la velocidad de crecimiento marginal sea en una costra mayor que en la otra, trae como consecuencia el recubrimiento y muerte de una de ellas. Estas algas, al dejar sus estructuras calcáreas al morir, constituyen un material muy interesante en el que se pueden seguir todos estos fenómenos. El hecho de que no todas las especies sean capaces de crecer en costras superpuestas puede interpretarse en el sentido de que el crecimiento marginal puede ser limitado por varios factores, entre ellos la presión frontal condicionada por el crecimiento de otro talo opuesto, que sólo puede ser superado por una respuesta de naturaleza morfogénica, consistente en el crecimiento en sentido vertical de las células iniciales hipotalianas (o iniciales peritalianas en el caso de falsos hipotalos), para una

vez superado el obstáculo, proseguir el clásico crecimiento horizontal. Sin embargo, esta capacidad, que puede ser utilizada como índice de agresividad para colonizar sustratos, no está presente en todas las especies. Estas modificaciones en el crecimiento producidas, en sentido amplio, al chocar contra obstáculos, permite que algunas costras sean capaces de recubrirse a sí mismas, fenómeno que hemos podido observar en *Neogoniolithon hirtum*.

Las relaciones de especies incrustantes con otras algas permiten destacar ciertos aspectos. Así, las costras pueden ser utilizadas como sustratos sobre el que se fijan numerosas especies no calcificadas. Esta posibilidad alcanza su máximo al convertirse en soporte obligado para algunas especies, como sucede con la fase *Halicystis* y algunos talos incrustantes. Sin embargo, lo más significativo, es que en un sentido amplio, las coralináceas incrustantes, por la naturaleza de su talo y por su fijación están mejor adaptadas para ocupar biotopos muy batidos en los que por lo restrictivo de sus condiciones ecológicas existe una competencia menor.

En las regiones tropicales se consideran como fenómenos típicos de competencia los que tienen lugar entre los corales y las coralináceas en los arrecifes coralinos. Las coralináceas crecen sobre los corales llegando a causar su muerte. Según LITTLER (1972) la realización de estudios en muestras de gran grosor puso de relieve la existencia de capas sucesivas en las que alterna el coral incrustante con el talo de las coralináceas.

Entre determinadas algas o ciertas esponjas perforantes y los talos incrustantes de algunas coralináceas se desarrollan ciertas relaciones que pueden ser incluidas en el apartado de competencia. Así, muchos autores reconocen que las cianofitas perforantes son la principal causa de la desintegración de coralináceas incrustantes y otras estructuras calcáreas de naturaleza biológica. En Canarias no se ha realizado ningún tipo de estudio sobre este aspecto. Por otra parte, esponjas de la familia Clionidae, típicas perforantes de sustratos calcáreos, afectan a especies incrustantes. En Canarias se ha comprobado que algunas especies del género *Cliona* perforan costras de diversas coralináceas (CRUZ Y BACALLADO, 1982) y nosotros hemos encontrado en talos gruesos de *Goniolithon polycephalum* numerosos canales de *Cliona vastifica*.

2.- La predación

Las coralináceas no quedan inmunes a los depredadores y sirven de alimento a un cierto número de organismos. Estos predadores son básicamente animales perforantes o raspadores que han adaptado su forma de alimentación a las características de estos alimentos. Entre los organismos perforantes cabe destacar algunos sipuncúlidos (gusanos anélidos) que realizan perforaciones verticales en costras de elevado grosor, a las que literalmente dejan acribilladas. En *Porolithon oligocarpum* hemos constatado con frecuencia la existencia de grandes superficies afectadas por estos predadores.

Los erizos de mar, incluyen también a las coralináceas en su dieta. NIELL Y PASTOR (1973) han señalado para las costas gallegas, que el erizo *Paracentrotus lividus* perfora fácilmente las costras de *Lithophyllum incrustans* que recubre los fondos de los charcos que quedan en marea baja. Es característico que este erizo se refugie en el interior de huecos que realiza en las costras mediante movimientos rotatorios de púas y dientes. En el infralitoral superior de las costas canarias es frecuente la presencia de un gran erizo, *Diadema antillarum*. Este raspador es tan voraz que es capaz de eliminar para alimentarse toda la vegetación que crece en su territorio, siendo las coralináceas un elemento integrante de su variada dieta. No es extraño encontrar costras recorridas por canales más o menos rectilíneos, de aproximadamente 1 cm de grosor, que indican el paso del *Diadema*. Con frecuencia las costras son raspadas en su totalidad y sólo restan escasos restos de carbonato incluidos en las pequeñas rugosidades de las superficies rocosas. Estos restos de cal delatan la existencia de comunidades incrustantes y son los responsables del color blanquecino que presentan las rocas donde se asientan las poblaciones de estos equinodermos.

Entre los peces también existen ejemplos de raspadores especializados en el consumo de estas algas, como ha recopilado LITTLER (1972). Así, en los arrecifes de Las Bermudas ciertos acantúridos y escáridos son capaces de consumir respectivamente 600 y 700 kg de material calcáreo/hectárea/año.

Por último, la presencia ocasional de fragmentos de coralináceas articu-

ladas en los tractos digestivos de algunas especies de peces frecuentes en el litoral canario (sargo, salema) debe interpretarse posiblemente como accidental.

DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LAS CORALINÁCEAS DE LAS ISLAS CANARIAS

Un importante número de coralináceas intervienen con poblaciones significativas en la configuración del paisaje litoral. Los datos que poseemos están basados en la simple observación y en ningún momento hemos utilizado métodos estadísticos o fitosociológicos para evaluar la vegetación incrustante, de manera que los resultados que se exponen han de ser tratados con cierta precaución. Sólo vamos a describir la distribución de las poblaciones que hemos podido reconocer, significando las condiciones ecológicas en las que se encuentran, y puesto que nada se ha descrito de la intervención de las coralináceas canarias en la vegetación litoral, esta es la primera información ecológica de conjunto que se realiza. Es interesante precisar que por el solapamiento y recubrimiento que sufren costras de diferentes especies es muy difícil, en muchos casos, delimitar los individuos, y por lo tanto, definir con claridad, las poblaciones de estas plantas, de modo, que estos datos iniciales se refieren, por lo general, a poblamientos uniespecíficos que hemos podido delimitar sin muchas dificultades. Hemos ordenado estas poblaciones en sentido descendente, desde los niveles más elevados del mesolitoral hasta el infralitoral. En cada caso se especifica la localidad donde han sido reconocidas, puesto que es prematuro generalizarlas a todo el litoral insular.

PISO MESOLITORAL

HORIZONTE SUPERIOR

a) ROCAS

- 1.- En estaciones batidas, *Phymatolithon lenormandii* forma poblaciones continuas en el interior de grietas sombrías situadas en roquedos de basal tos negros. En las porciones centrales de estas poblaciones existen varias costras superpuestas, la mayor parte de ellas afectadas por orga-

nismos perforantes. Es posible que la superposición de costras propicie cierta retención de agua, originándose un ambiente con cierta humedad que permite la vida en condiciones de emersión casi continua. (Puerto de la Cruz).

- 2.- Las superficies de rocas basálticas, orientadas hacia el mar en estaciones batidas y poco iluminadas, poseen gracias a las salpicaduras de las olas, unas condiciones mínimas en cuanto a humedad, pero suficientes para que se instalen pequeñas poblaciones aisladas de *Dermatolithon hapalidioides*. En igual situación también pueden encontrarse talos fértiles muy pequeños de *Neogoniolithon orotavicum*. (Punta Hidalgo).

b) CHARCOS

- 3.- Un gran número de pequeños charcos poco profundos y no estacionales de este nivel, en los que las condiciones de iluminación son elevadas presentan sus fondos totalmente ocupados por costras de *Neogoniolithon orotavicum* que se solapan y superponen entre sí constituyendo un revestimiento casi continuo. El color de estas plantas es predominante-mente beige (en contraste con el tono rosa de puntos menos iluminados) lo que es indicativo de cierta decoloración, quizá como consecuencia de la excesiva insolación. (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo, Güímar).

HORIZONTE MEDIO

a) ROCAS

- 4.- Las rocas en este nivel son difíciles de analizar por estar habitualmente ocupadas por comunidades cespitosas. Aquí es frecuente encontrar a *Neogoniolithon hirtum* que es, evidentemente, una planta de afinidades esciáfilas. Crece de forma preferente en los puntos poco iluminados de los bordes emergidos de los charcos, o bien, en algunas fisuras en el interior de comunidades cespitosas dominadas por rodofíceas de pequeño tamaño como *Gelidium*; en ambos casos, es frecuente encontrarla parcialmente cubierta por pequeñas algas de talo erguido. (Punta Hidalgo, Puerto de la Cruz).

b) CHARCOS

- 5.- Los fondos de estos charcos están ocupados habitualmente por pequeños callaos cubiertos casi en su totalidad por pequeñas especies incrustantes. La relativa movilidad de estos sustratos sólo permite el desarrollo de costras pequeñas con rápido crecimiento puesto que estas piedras se ven afectadas por las olas de los temporales, que aparte del efecto mecánico que supone el rozamiento de una piedra con otra, puede concluir con la privación de la luz al ocupar una nueva situación dentro del charco, lo que sería fatal para la vida de la costra. Las especies que crecen aquí son casi siempre *Pseudolithophyllum vickersiae*, *Phymatolithon bisporum*, *Neogoniolithon absimile* y *N. orotavicum*. (Las Caletillas, Punta Hidalgo, Puerto de la Cruz).
- 6.- En los bordes de los charcos, y a veces, en superficies totalmente emergidas de estaciones expuestas o semiexpuestas, en las que las olas están constantemente salpicando, es frecuente encontrar comunidades en las que las especies dominantes son coralináceas articuladas: *Corallina elongata*, *C. granifera*, *Jania rubens* y *Amphiroa fragilissima*. Después de las grandes mareas equinocciales es bastante común encontrar las franjas de *C. elongata* situadas alrededor de los charcos, con un extraño color blanquecino, como consecuencia de la muerte de estas plantas al estar sometidas a unas emersiones que son incapaces de soportar. (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo, La Tejita).

HORIZONTE INFERIOR

a) ROCAS Y CHARCOS

- 7.- Los pequeños charcos de este nivel y las superficies emergidas bien iluminadas, bañadas constantemente al romper las olas, están ocupadas por numerosas costras de *Porolithon oligocarpum* que se solapan entre sí cubriendo grandes superficies, pudiendo alcanzar un importante grosor como consecuencia de la superposición de distintos talos. Estas comunidades, sin duda por la gran cobertura de estas plantas, resultan muy patentes y son posiblemente, dentro de las comunidades incrustantes

las que más significativamente intervienen en la configuración del paisaje del piso mesolitoral (Puerto de la Cruz, Güímar, La Tejita).

PISO INFRALITORAL

- 8.- Las grandes rocas del infralitoral poco profundo, entre 2-6 m de profundidad, caracterizadas por recibir una buena iluminación y situadas en puntos muy expuestos al oleaje, albergan poblaciones importantes de *Goniolithon polycephalum*. Estas plantas están dispuestas espaciadamente sobre las rocas y constituyen en muchos casos el único vegetal patente que puebla estos biotopos. (Puerto de la Cruz, Agua Dulce-Los Abrigos).
- 9.- Los roquedos que casi emergen en bajamar, situados en estaciones expuestas presentan una distribución vertical de su vegetación bastante característica con *Gelidium versicolor* y/o *G. arbuscula* en su parte superior, mientras que en las caras verticales, en las que las condiciones de luminosidad se ven restringidas, se halla *Mesophyllum lichenoides*. Las costras de esta planta se solapan y superponen cubriendo grandes superficies. Con frecuencia, estas costras crecen entre y sobre restos de *Corallina elongata* (Puerto de la Cruz, Güímar).
- 10.- Las condiciones de baja luminosidad que origina la densa cobertura de las poblaciones de *Cystoseira abies-marina* permite el desarrollo de las costras de *Pseudolithophyllum lobatum* que recubren las porciones de roca situadas entre los estipes de esta feofícea. *Ps. lobatum* crece fijo al sustrato de una manera laxa, por ello durante los temporales la violencia de las olas suele arrancarla con las matas de *Cystoseira*, y en los arribazones puede ser reconocida parcialmente fija en sus partes basales. (Santiago, Las Caletillas).
- 11.- Las praderas submarinas de *Cymodocea nodosa* constituyen unas comunidades muy interesantes por el elevado epifitismo que suelen soportar. El epifitismo incrustante alcanza aquí un gran desarrollo, estando caracterizado básicamente por dos especies, *Fosliella farinosa* y *F. lejolisii* que recubren paulatinamente las hojas de esta planta, que en su

vejez presenta sobre la mayor parte de la superficie foliar una fina cubierta calcificada. (Las Canteras, El Médano, El Porís).

- 12.- Entre 20 y 60 m de profundidad hemos localizado comunidades formadas por la acumulación de talos libres de coralináceas arbusculares (maerl). Estas comunidades presentan como especie dominante a *Lithothamnium corallioides*. Es muy posible que la distribución de estas algas libres sea muy irregular como consecuencia de lo accidentado de los fondos canarios (Entre Barranco Hondo y Güímar).

CATÁLOGO DE LAS CORALINÁCEAS DE LAS ISLAS CANARIAS

En la actualidad, la flórua de coralináceas de las Islas Canarias está constituida por 45 especies, más otras seis cuya presencia creemos dudosa y con necesidad de confirmación, repartidas en 18 géneros. Con respecto al último catálogo publicado (GIL-RODRÍGUEZ Y AFONSO-CARRILLO, 1980b) se han añadido:

Amphiroa beauvoisii Lamour.
Corallina lobata Lamour.
Dermatolithon sp.
Lithothamnium corallioides Crouan

mientras que se han eliminado: *Amphiroa cryptarthrodia* (con seguridad confundida con *A. fragilissima*) y *Lithophyllum applicatum* y *Tenarea adhaerens* (considerados sinónimos de *Neogoniolithon hirtum*).

La presencia de seis especies es dudosa y son provisionalmente apartadas del catálogo:

Dermatolithon pustulatum (Lamour.) Foslie
Goniolithon papillosum (Zanard.) Foslie
Haliptilon squamatum (L.) Johansen, Irvine et Webster
Mesophyllum philippi (Foslie) Adey
Mesophyllum erubescens (Foslie) Lemoine
Pseudolithophyllum expansum (Philippi) Lemoine

En la siguiente tabla, el código para las islas es: L (Lanzarote), F (Fuerteventura), C (Gran Canaria), T (Tenerife), G (Gomera), H (Hierro) y P (La Palma).

	L	F	C	T	G	H	P	
<i>Amphiroa beauvoisii</i> Lamour.				C				A.bea.
<i>Amphiroa fragilissima</i> (L.) Lamour.	L	F	C	T				A.fra.
<i>Corallina cubensis</i> (Mont.) kutz.		F						C.cub.
<i>Corallina elongata</i> Ellis et Sol.	L	F	C	T	G	H	P	C.elo.
<i>Corallina granifera</i> Ellis et sol.	L	F	C	T	G			C.gra.
<i>Corallina lobata</i> Lamour.	L		C	T				C.lob.
<i>Corallina officinalis</i> L.	L			T	G	H		C.off.
<i>Choreonema thuretii</i> (Born.) Schmitz	L	F	C	T				C.thu.
<i>Dermatolithon cystoseirae</i> (Hauck) Huvé			C	T				D.cys.
<i>Dermatolithon geometricum</i> (Lemoine) Dawson				T				D.geo.
<i>Dermatolithon hapalidioides</i> (Crouan) Foslie				T				D.hap.
<i>Dermatolithon</i> sp.				T				D.sp.
<i>Fosliella farinosa</i> (Lamour.) Howe	L	F	C	T		H		F.far.
<i>Fosliella lejolisii</i> (Rosanoff) Howe			C	T				F.lej.
<i>Goniolithon polycephalum</i> (Foslie) Afonso-Carrillo				T	G			G.pol.
<i>Jania adhaerens</i> Lamour.		F		T				J.adh.
<i>Jania corniculata</i> (L.) Lamour.	L		C	T				J.cor.
<i>Jania pumila</i> Lamour.			C	T				J.pum.
<i>Jania rubens</i> (L.) Lamour.	L	F	C	T	G	H	P	J.rub.
<i>Lithophyllum incrustans</i> Philippi				T	G			L.inc.
<i>Lithoporella sauvageaui</i> (Foslie) Adey			C	T				L.sau.
<i>Lithothamnium</i> (?) <i>bornetii</i> Foslie				T				L.bor.
<i>Lithothamnium corallioides</i> Crouan	L			T				L.cor.
<i>Lithothamnium</i> (?) <i>irregularis</i> Foslie				T				L.irr.
<i>Lithothamnium sonderi</i> Hauck				T				L.son.
<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) Lamour.	L		C	T				M.mem.
<i>Mesophyllum canariense</i> (Foslie) Lemoine			C	T	G			M.can.
<i>Mesophyllum ectocarpon</i> (Foslie) Adey				T				M.ect.
<i>Mesophyllum lichenoides</i> (L.) Lemoine				T				M.lic.
<i>Neogoniolithon absimile</i> (Foslie et Howe) Cabioch				T				N.abs.
<i>Neogoniolithon accretum</i> (Foslie et Howe) Setchell et Mason			C	T				N.acc.
<i>Neogoniolithon caribaeum</i> (Foslie) Adey				T				N.car.
<i>Neogoniolithon hirtum</i> (Lemoine) Afonso-Carrillo	L		C	T	G			N.hir.
<i>Neogoniolithon illitus</i> (Lemoine) Afonso-Carrillo				C	T			N.ill.
<i>Neogoniolithon orotavicum</i> (Foslie) Lemoine ex Afonso-Carrillo				C	T	G		N.oro.
<i>Porolithon oligocarpum</i> (Foslie) Foslie	L		C	T	G			P.oli.
<i>Phymatolithon bisporum</i> (Foslie) Afonso-Carrillo			C	T	G			P.bis.
<i>Phymatolithon calcareum</i> (Pallas) Adey et Mckibbin			C	T				P.cal.
<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Aresch.) Adey			C	T				P.len.
<i>Phymatolithon tenuissimum</i> (Foslie) Adey			C	T				P.ten.
<i>Pseudolithophyllum esperi</i> Lemoine			C	T				P.esp.
<i>Pseudolithophyllum lobatum</i> (Lemoine) Verlaque et Boudouresque			C	T				P.lob.
<i>Pseudolithophyllum vickersiae</i> (Lemoine) Afonso-Carrillo			C	T				P.vic.
<i>Schmitziella endophlaea</i> Born. et Batt.				T				S.end.
<i>Sporolithon africanum</i> (Foslie) Afonso-Carrillo				T				S.afr.

Capítulo V

Sistemática

La familia Corallinaceae Lamouroux, 1812, se incluye en el orden Cryptonemiales (Florydeophyceae, Rhodophyta) donde se agrupan las especies en las que la célula auxiliar está localizada en la misma rama carpogonial o en una rama similar a la carpogonial pero reducida.

En este capítulo se destacan los caracteres más significativos de la sistemática de esta familia, haciéndose un análisis de las diferentes clasificaciones que han sido propuestas, detallándose de forma particular las debidas a CABIOCH (1972) y ADEY Y JOHANSEN (1972) que son las más ampliamente aceptadas en la actualidad. Por último, se presenta una clave dicotómica original para la diferenciación de los géneros actuales.

1.- Posición sistemática de la familia Corallinaceae

La familia Corallinaceae fue descrita válidamente por primera vez para englobar un importante número de formas calcáreas que, siguiendo las corrientes de la época, fueron incluidas en el reino animal junto con otras formas coralígenas. En efecto, aunque en un principio TOURNEFORT (1719) y RAY (1724) consideraron a las especies articuladas como vegetales, sin duda debido a su aspecto arborescente y a permanecer fijas al sustrato, lo que las relacionaba más con las plantas que con los animales, los estudios anatómicos de ELLIS (1756) llevados a cabo en una serie de organismos a los que este autor denomina «zoophytes», convence a la mayor parte de los naturalistas de ese tiempo (PALLAS, LINNEO, LAMOUREUX) de que los organismos calcáreos son en realidad animales constituidos por el concurso de numerosos políperos. Es así como, hasta que GRAY (1821) no realiza una nueva revisión anatómica de ciertas especies articuladas, no son devueltas estas plantas al reino vegetal. No obstante, las formas incrustantes, no articuladas, cuya base animal no había sido puesta en duda hasta ese momento, no son estudiadas detenidamente hasta que PHILIPPI (1837) demuestra por primera vez la naturaleza vegetal de este grupo.

El término Corallinaceae se debe a LAMOUREUX (1812) quien describe la familia Corallineae para reunir un grupo de formas que considera como políperos y por lo tanto incluye entre los animales. *Corallina* es considerado como género tipo. Según el Código de Nomenclatura Botánica, art. 18 (STAFLEU *et al.*, 1978) aunque el nombre de la familia haya sido designado con la desinencia impropia, ésta será modificada de acuerdo con la regla sin cambiar el nombre del autor, de manera que la paternidad de la fam. Corallinaceae se debe a Lamouroux. Otros nombres fueron publicados posteriormente, y por tanto deben ser considerados como sinónimos:

Corallinaceae Lamouroux, 1816: 244 (como ordre *Corallineae*)

Corallinaceae Gray, 1821: 339 (como *Corallideae*)

Nulliporaceae Johnston, 1824: 205 (como *Nulliporidae*)

Spongitaceae Kützing, 1842 (como *Spongiteae*)

Corallinaceae Harvey, 1849: 105 (como order *Corallinaceae*)

Por la situación de las células auxiliares, la familia Corallinaceae se incluye en el Orden Cryptonemiales que reúne las especies que presentan la célula auxiliar localizada en la misma rama carpogonial o en una rama similar a la carpogonial pero reducida. Esquemáticamente, la posición sistemática de la familia, según DIXON (1973), es como sigue:

División Rhodophyta
Clase 2 Florydeophyceae
Orden 2 Cryptonemiales
Familia 8 Corallinaceae

2.- Caracteres taxonómicos

La aplicación de diferentes criterios a los que se les ha otorgado valor taxonómico ha conducido a la definición actual de los distintos géneros en los que se agrupan las especies incluidas en esta familia. Es evidente que a medida, que se han incrementado los conocimientos, los criterios aplicados han evolucionado también y en líneas generales se han ido descartando aquellos con base puramente morfológica, siendo sustituidos por otros de naturaleza anatómica o citológica. En este sentido tiene trascendental importancia el trabajo de LEMOINE (1911) que propugnó la aplicación de caracteres anatómicos a la taxonomía de esta familia, tratando así de sustituir los de las estructuras reproductoras que no siempre estaban presentes en los cortes anatómicos por otros más fácilmente observables. En estos momentos, algunos autores, defienden la utilización nuevamente de caracteres de la reproducción y ante el hecho indiscutible de su dificultad de estudio, por no ser en muchos casos frecuentes en la naturaleza, tienden a buscar caracteres que se presenten de forma paralela en las estructuras vegetativas.

La taxonomía actual se basa en la aceptación de dos grandes grupos de caracteres a los que se otorga diferente importancia. En primer lugar, un pequeño bloque que referiremos como caracteres primarios, y sobre los que se basan las diferentes clasificaciones supragenéricas propuestas, y en segundo lugar, otros caracteres de importancia menor, secundarios, utilizados para la separación de los diferentes géneros.

Caracteres primarios

Son los utilizados habitualmente para la construcción de las clasificaciones supragenéricas. Merecen este calificativo aquellos caracteres inherentes a las estructuras reproductoras asexuales, a las relaciones intercelulares y a las articulaciones. Aunque existe unanimidad en la importancia de estos tres tipos de criterios, el orden en que estos han de ser aplicados ha motivado controversias aún hoy sin resolver. Cada uno de estos caracteres se comenta brevemente a continuación:

a.- Estructuras reproductoras asexuales: Al estudiar este apartado en el capítulo dedicado a las estructuras reproductoras, se distinguieron las tres posibilidades diferentes que podían presentarse, es decir, conceptáculos abiertos por un solo poro, conceptáculos multiporados y soros esporangiales. Para CABIOCH (1972) estas tres posibilidades tienen un mismo valor taxonómico, sin embargo, para otros autores (ADEY Y JOHANSEN, 1972) el soro esporangial no es más que un conceptáculo multiporado en el que los filamentos interesporangiales son persistentes, y por lo tanto, íntimamente relacionados con éstos.

b.- Relaciones intercelulares: Este carácter ha recibido una atención bastante irregular por los investigadores hasta hace muy poco tiempo, pero en la actualidad se tiende a destacar claramente su importancia. Sólo dos alternativas pueden presentarse en las relaciones intercelulares: presencia de sinapsis secundarias o presencia de fusiones celulares.

c.- Articulaciones: Este carácter ha sido aplicado tradicionalmente y ha permitido realizar una distinción morfológica, muy arraigada entre los ficólogos, mediante la cual se distinguen dos grandes grupos en esta familia: las formas articuladas y las no articuladas o incrustantes. Sin embargo, la importancia de la articulación como carácter taxonómico no tiene en la actualidad una aceptación universal puesto que para algunos autores (CABIOCH, 1972) esta distinción clásica entre los talos articulados y los no articulados no debe conservar un valor tan importante, alegando tres razones principales: presencia de un talo incrustante, a veces reducido al macizo germinativo, en todas las especies, articuladas o no; la existencia

de dos géneros (*Yamadaea* y *Chiharaea*) con caracteres intermedios entre los talos incrustantes y los articulados; y el mayor parecido anatómico entre ciertas formas, independientemente de la existencia o no de articulaciones (*Amphiroa* con *Lithophyllum*; *Metagoniolithon* con *Porolithon*). Y es en este nivel donde se originan las dos grandes líneas de clasificaciones supragenéricas (que veremos más adelante) que son más ampliamente aceptadas en la actualidad: la de CABIOCH (1972) y la de ADEY Y JOHANSEN (1972), aunque esta última ha sufrido posteriormente algunas pequeñas modificaciones.

Caracteres secundarios

Un cierto número de caracteres tienen, evidentemente, una importancia mucho menos decisiva al construir la sistemática de esta familia; pero sin embargo, son utilizados como caracteres complementarios, con cierta importancia para la diferenciación de los géneros.

d.- Tipos de hipotalo: La naturaleza del hipotalo es un carácter que se utiliza sistemáticamente para describir la anatomía de las costras. Dentro de los dos grandes grupos que se distinguen en función de que posean una o más hileras de células, se conocen, aparte del falso hipotalo, cuatro posibilidades: uniestratificado, uniestratificado con células sinuosas, pluriestratificado y pluriestratificado coaxial.

e.- Situación de los conceptáculos: La posición que ocupan los conceptáculos en el talo es un buen carácter complementario, tradicionalmente utilizado en la sistemática de las formas articuladas. Básicamente pueden ser de tres tipos: corticales (formados a partir de células peritalianas) y apicales (en este caso con dos posibilidades: axiales, en los que el primordio del conceptáculo afecta solamente a las iniciales centrales del meristemo apical del artejo, y marginales, donde el primordio del conceptáculo sólo afecta a las regiones periféricas del meristemo apical del artejo).

f.- Los tricocitos: Las células pilíferas no están presentes en todos los géneros, y en algunos en que se presentan se ha llegado a cuestionar su formación como respuestas al medio ambiente. De todas formas, los tricocitos persistentes son fácilmente distinguibles incluso una vez que se ha

perdido el pelo caduco y constituyen por su modo de agrupación un carácter de diferenciación recientemente implantado. Los tricocitos pueden transformarse en megacitos se presentan bajo tres posibilidades: aislados, agrupados en hileras verticales y agrupados en hileras horizontales.

g.- Tipos de peritalo: Este carácter aunque ha sido muy utilizado, se tiende en la actualidad a otorgarle una importancia mucho menor, de forma que hoy sólo se suelen significar tres posibilidades: peritalo desarrollado, poco desarrollado y ausente; mientras que la diferenciación entre los peritalos ordenados y aquellos otros con células dispuestas sin ningún orden está hoy en desuso.

h.- Tipos de epitalo: Dos líneas generales de epitalos han sido descritas en función del número de hileras de células que los componen, los uniestratificados y los pluriestratificados. En algunos casos, la morfología de las células de los epitalos uniestratificados pueden tener interés, así se distinguen las células con márgenes redondeados de aquellas que las poseen típicamente angulosas.

i.- Situación del primordio del conceptáculo asexual: Las células a partir de las cuales se diferenciará el contenido de los conceptáculos asexuales, es decir, el primordio del conceptáculo, puede tener un origen directo, a partir de las células iniciales peritalianas, o adventicio a partir de células profundas del peritalo.

j.- Dimensiones de las células iniciales peritalianas: Las dimensiones de las células iniciales peritalianas se han comenzado a utilizar recientemente para diferenciar las partes vegetativas de especies con diferencias en las estructuras reproductoras. Las células iniciales pueden ser pequeñas, originando células peritalianas que se elongarán progresivamente, o bien alargadas, que formarán células peritalianas con sus dimensiones casi definitivas.

3.- Clasificaciones propuestas

Recopilaremos brevemente las clasificaciones que consideramos más repre-

sentativas, siguiendo el orden cronológico en que fueron elaboradas: ARESCHOUG (1851) desdobra la familia en dos tribus bajo criterios puramente morfológicos. En la tribu *Corallineae* incluye las formas articuladas; mientras que la tribu *Melobesieae* es dedicada a las formas incrustantes.

FOSLIE (1902) divide la familia en siete grupos a los que no otorga valor taxonómico alguno. Posteriormente, FOSLIE (1908b) eleva a subfamilia las tribus propuestas por Areschoug.

SVEDELIUS (1911) eleva los siete grupos de Foslie al rango de tribus. La familia queda de este modo dividida en siete tribus, tres de ellas monogénicas dedicadas a formas muy simples (*Schmitziellae*, *Chaetolithoneae* y *Choreonemeae*), y las otras cuatro repartidas entre las formas articuladas (*Corallineae*), incrustantes con conceptáculos uniporados (*Melobesieae* y *Mastophoreae*) e incrustantes con conceptáculos multiporados (*Lithothamnieae*).

SETCHELL (1943) hace intervenir junto con los caracteres hasta ahora utilizados otros de naturaleza anatómica. Su clasificación divide a la familia en cinco subfamilias, dos de ellas ya publicadas con anterioridad (*Corallinoideae* y *Lithothamnioideae*), a las que añade *Lithophylloideae* (formas no monostromáticas con conceptáculos uniporados), *Sporolithoideae* (esporangios en soros) y *Mastophoroideae* (formas incrustantes con talo monostromático). Aunque fueron publicadas con desinencia de tribu, sin diagnosis latina, sin paternidades y sin tipos nomenclaturales, son válidas por ser anteriores a 1958 (STAFLEU *et al.*, 1978; arts. 36 y 37).

HAMEL Y LEMOINE (1953) con los mismos criterios que los utilizados por Setchell, proponen una clasificación, que por estar incluida en el interior del estudio florístico más importante realizado para esta familia en las costas de Francia y Marruecos, ha sido utilizada con mucha frecuencia aún en la actualidad. La familia es dividida en tres subfamilias, una de las cuales incluye cinco tribus. El nombre de estos taxones fue publicado en francés y por lo tanto son inválidos según el Código de Nomenclatura Botánica. La clasificación comprende las subfamilias Schmitziellées (con sólo

Schmitziella), Corallinées (para las formas articuladas) y Mélobésiées (para las formas incrustantes) incluyendo cinco tribus: Lithophyllées (hipotalo, peritalo y conceptáculos uniporados), Lithothamniées (hipotalo, peritalo y conceptáculos multiporados), Archaeolithothamniées (hipotalo, peritalo y soros), Mastophorées (sin tejidos diferenciados, conceptáculos uniporados) y Epilithonées (sin tejidos diferenciados, conceptáculos multiporados).

MASON (1953) restablece el modelo primitivo de Areschoug con la subfamilia *Corallinoideae* para las formas articuladas y *Melobesioideae* para las incrustantes, con dos tribus: *Lithothamnieae* (conceptáculos multiporados) y *Lithophylleae* (conceptáculos uniporados).

JOHANSEN (1969) publica una clasificación en la que hace intervenir el tipo de conexiones intercelulares. Esta clasificación es básicamente la misma que desarrollan posteriormente ADEY Y JOHANSEN (1972) y que ha alcanzado una gran difusión.

ADEY Y JOHANSEN (1972) publican una clasificación basada esencialmente en la realizada por JOHANSEN (1969). La presencia de articulación y caracteres de las estructuras reproductoras son los criterios más importantes para configurar esta clasificación. Posteriormente LEBEDNIK (1977) introduce algunas modificaciones nomenclaturales siguiendo el Código de Nomenclatura Botánica, y más tarde, JOHANSEN Y SILVA (1978) describen dos nuevas tribus. De esta manera, el modelo inicial de ADEY Y JOHANSEN (1972) queda constituido por siete subfamilias que incluyen diversas tribus, tal como sigue:

1.- **Subfamilia Schmitzielloideae** (Svedelius) Johansen, 1969

Talo muy reducido, sin fusiones ni sinapsis, ni conceptáculos.

Tribu Schmitzielleae Svedelius, 1911

Schmitziella.

2.- **Subfamilia Melobesioideae** (Areschoug) Yendo, 1902

Talo incrustante, fusiones celulares, conceptáculos asexuales multiporados.

Tribu Lithothamnieae Foslie, 1908

Iniciales peritalianas elongadas, primordio del conceptáculo di-

recto.

Lithothamnium, Clathromorphum, Melobesia, Mesophyllum, Sporolithon.

Tribu Phymatolitheae Adey et Johansen, 1972

Iniciales peritalianas cortas, primordio del conceptáculo adventicio.

Phymatolithon, Kvaleyia, Mastophoropsis.

3.- **Subfamilia Lithophylloideae** Setchell, 1943

Talo incrustante, sinapsis secundarias, conceptáculos asexuales uniporados.

Tribu Lithophylleae Zanardini, 1844

Lithophyllum, Pseudolithophyllum, Ezo, Tenarea, Dermatolithon, Goniolithon.

4.- **Subfamilia Mastophoroideae** Setchell, 1943

Talo incrustante, fusiones celulares, conceptáculos asexuales uniporados.

Tribu Mastophoreae Svedelius, 1911

Mastophora, Choreonema, Fosliella, Lithoporella, Heteroderma, Hydrolithon, Metamastophora, Neogoniolithon, Porolithon.

5.- **Subfamilia Amphiroideae** Johansen, 1969

Talo articulado, sinapsis secundarias.

Tribu Amphiroeae Cabioch, 1972

Articulación de uno o más estratos, artejos con varios estratos de células.

Amphiroa

Tribu Lithotricheae Johansen et Silva, 1978

Articulación con un solo estrato de células, artejos de un solo estrato de células.

Lithothrix

6.- **Subfamilia Metagoniolithoideae** Johansen, 1969

Talo articulado, articulaciones con varios estratos difusos de células.

Metagoniolithon.

7.- Subfamilia Corallinoideae

Talo articulado, fusiones celulares, articulación con un solo estrato de células.

Tribu Corallineae

Ramificación principal pinnada, numerosos tetrasporangios por conceptáculo, etc.

Alatocladia, *Arthrocardia*, *Bossiella*, *Calliarthron*, *Chiharaea*, *Corallina*, *Marginisporum*, *Serraticardia*, *Yamadea*.

Tribu Janieae Johansen et Silva, 1978

Ramificación principal dicótoma, escasos tetrasporangios por conceptáculo, etc.

Jania, *Haliptilon*, *Cheilosporum*.

CABIOCH (1972).- Esta clasificación está basada en la publicada por la misma autora un año antes (CABIOCH, 1971a) y en la que aparecen varios grupos supragenéricos como *nom. nud.* (tribus *Neogoniolitheae*, *Amphiroeae* y *Dermatolitheae*). Con esta fecha la clasificación es nuevamente publicada con diagnosis latinas y tipos nomenclaturales, lo que les confiere validez. En ella se distinguen cinco subfamilias definidas en función de criterios citológicos y disposición de los tetrasporangios. Estas subfamilias se dividen posteriormente en tribus en base a caracteres morfogenéticos y ontogénicos. La innovación más interesante que presenta esta clasificación consiste en no considerar la presencia de articulación como un carácter de primer orden, y de este modo, en el interior de una misma tribu se incluyen formas articuladas e incrustantes. Esta clasificación junto con la propuesta por ADEY Y JOHANSEN (1972) son las que en la actualidad son más aceptadas por los diferentes autores. Esta clasificación es la que hemos seguido en el estudio de las coralináceas canarias y siguiendo el Código de Nomenclatura Botánica (STAFLEU *et al.*, 1978) y los criterios defendidos por LEBEDNIK (1977) hemos introducido en la clasificación de Cabioch las siguientes modificaciones:

- La Subfamilia *Sporolithoideae* (Johansen) Cabioch, es nombre superfluo (LEBEDNIK, 1977), puesto que SETCHELL (1943) describió subfam. *Sporolithaeae* con igual definición y según STAFLEU *et al.* (1978), art. 19,

nota 2, la desinencia debe ser rectificada sin cambiar el nombre del autor y por haber sido publicada con anterioridad a 1958 es válida sin diagnosis latina y sin tipo nomenclatural (arts. 36 y 37).

- Subfamilia *Lithothamnioidea* Foslie (1908) emend Cabioch es sinónimo de Subfamilia *Melobesioideae* (Areschoug) Yendo (1902). El basiónimo (tribu *Melobesieae* Areschoug, 1851) no puede prevalecer sobre tribu *Lithothamnieae* Foslie (1908), puesto que su diagnosis incluye como tipo nomenclatural a *Lithophyllum*.

- Subfamilia *Corallinoideae* y tribu *Corallineae* se citan sin autor por incluir el tipo de la familia (STAFLEU *et al.*, 1978; art. 19).

- Según LEBEDNIK (1977) tribu *Lithophylleae* Setchell (1943), debe ser sustituido por *Lithophylleae* Zanardini, que aunque fue publicado originariamente como *nom. nud.* (ZANARDINI, 1840, 1842), fue revalidado posteriormente (ZANARDINI, 1844) con una corta descripción.

La clasificación propuesta por Cabioch es la siguiente:

Familia Corallinaceae Lamouroux, 1812

Género tipo: *Corallina* L.

1.- **Subfamilia Schmitzielloideae** (Foslie ex Svedelius) Johansen, 1969

Ni fusiones celulares, ni sinapsis secundarias, ni conceptáculos.

Género tipo: *Schmitziella* Bornet et Batters

Tribu Schmitzielleae Foslie ex Svedelius, 1911

Género tipo: *Schmitziella* Bornet et Batters

2.- **Subfamilia Sporolithoideae** Setchell, 1943

Fusiones celulares y sinapsis secundarias, esporangios en soros.

Género tipo: *Sporolithon* Heydrich

Tribu Sporolithae Johansen, 1969

Género tipo: *Sporolithon* Heydrich

3.- **Subfamilia Melobesioideae** (Areschoug) Yendo, 1902

Fusiones celulares, conceptáculos asexuales multiporados.

Género tipo: *Melobesia* Lamouroux

Tribu Lithothamnieae Foslie, 1908

Género tipo: *Lithothamnium* Philippi.

Otros géneros: *Melobesia* Lamouroux, *Clathromorphum* Foslie emend Adey, *Mesophyllum* Lemoine, *Phymatolithon* Foslie emend Adey, *Kvaleya* Adey et Sperapani, *Mastophoropsis* Woelkerling.

4.- Subfamilia Corallinoideae

Fusiones celulares, conceptáculos asexuales uniporados.

Género tipo: *Corallina* L.

Tribu Mastophoreae Svedelius emend Cabioch, 1972

Formas incrustantes o foliáceas, hipotalo uniestratificado de células oblicuas.

Género tipo: *Mastophora* Decaisne

Otros géneros: *Lithoporella* Foslie, *Metamastophora* Setchell.

Tribu Neogoniolitheae Cabioch, 1972

Formas costrosas o ramificadas con hipotalo uni o pluriestratificado.

Género tipo: *Neogoniolithon* Setchell et Mason

Otros géneros: *Fosliella* Howe, *Hydrolithon* Foslie, *Porolithon* (Foslie) Foslie, *Metagoniolithon* Weber van Bosse.

Tribu Corallineae

Formas articuladas originadas de costras con estructura lithothamnioide.

Género tipo: *Corallina* L.

Otros géneros: *Choreonema* Schmitz, *Yamadea* Segawa, *Chiharaea* Johansen, *Alatocladia* (Yendo) Johansen, *Arthrocardia* Decaisne, *Bossiella* Silva, *Calliarthron* Manza, *Cheilosporum* (Decaisne) Zanardini, *Marginisporum* (Yendo) Johansen, *Serraticardia* (Yendo) Johansen, *Jania* Lamouroux, *Haliptilon* (Decaisne) Lindley.

5.- Subfamilia Lithophylloideae Setchell emend Cabioch, 1972

Sinapsis secundarias, conceptáculos asexuales uniporados.

Género tipo: *Lithophyllum* Philippi.

Tribu Amphiroeae Cabioch, 1972

Talo adulto erecto articulado, talo juvenil endófito en otras

coralináceas.

Género tipo: *Amphiroa* Lamouroux

Tribu Lithophylleae Zanardini, 1844

Talos costrosos o ramificados, hipotalo verdadero uniestratificado de células derechas.

Género tipo: *Lithophyllum* Philippi

Otros géneros: *Pseudolithophyllum* Lemoine

Tribu Dermatolitheae Cabioch, 1972

Talos costrosos, ramificados o articulados, hipotalo verdadero uni-estratificado de células sinuosas.

Género tipo: *Dermatolithon* Foslie

Otros géneros: *Tenarea* Bory, *Goniolithon* Foslie, *Lithothrix* Gray.

4.- Clave para la determinación de los géneros actuales

La presente clave ha sido realizada en base a nuestras propias observaciones y con ayuda de numeroso material bibliográfico consultado para aquellos géneros que no hemos tenido la oportunidad de estudiar. A pesar del riesgo que esto supone la confección de esta clave la creemos positiva de cara a realizar una correcta determinación de los géneros presentes en Canarias. No se incluye *Schmitziella*, género endófito, pigmentado, no calcificado, sin conceptáculos, ni sinapsis secundarias ni fusiones, bastante distante del resto de los géneros incluidos en esta familia. Tampoco hemos incluido, al igual que en las clasificaciones anteriores, el género *Synarthrophyton* recientemente descrito (TOWNSEND, 1979), que presenta caracteres intermedios entre *Mesophyllum* y *Lithothamnium*.

Señalamos con asterisco los géneros presentes en Canarias.

a.- Talo no articulado

b.- Esporangios en soros *Sporolithon* *

b.- Esporangios no en soros, en conceptáculos

c.- Conceptáculos asexuales multiporados

d.- Talos parásitos en otras coralináceas

e.- Fusiones celulares presentes,

parásito en *Phymatolithon* *Kvaleya*

- e.- Ni fusiones celulares ni sinapsis secundarias;
parásito de formante de *Corallina* *Chaetolithon*
- d.- Talos no parásitos
 - e.- Talos simples con hipotalo uniestratificado y
peritalo reducido o ausente *Melobesia**
 - e.- Talos más complejos, hipotalo pluriestratificado
 - f.- Hipotalo coaxial (en hileras concéntricas) *Mesophyllum**
 - f.- Hipotalo no coaxial
 - g.- Iniciales peritalianas alargadas; primordio
del conceptáculo de origen directo
 - h.- Epitalo pluriestratificado bien
desarrollado *Clathromorphum*
 - h.- Epitalo uniestratificado con células
angulosas en sección *Lithothamnium**
 - g.- Iniciales peritalianas cortas; primordio
del conceptáculo de origen adventicio
 - h.- Talo erecto con desarrollo dorsiventral *Mastophoropsis*
 - h.- Talo no erecto, incrustante o ramificado ... *Phymatolithon**
- c.- Conceptáculos asexuales uniporados
 - d.- Talos parásitos
 - e.- Con sinapsis secundarias; parásito en *Lithophyllum* *Ezo*
 - e.- Sin sinapsis secundarias ni fusiones;
parásito en *Jania* y *Haliptilon* *Choreonema**
 - d.- Talos no parásitos
 - e.- Hipotalo uniestratificado
 - f.- Hipotalo de células erectas, angulosas
 - g.- Sinapsis secundarias presentes *Pseudolithophyllum**
 - g.- Sin sinapsis secundarias,
sólo fusiones celulares

- h.- Megacitos en filas verticales *Hydrolithon*
- h. - Megacitos y tricocitos aislados o ausentes
 - i.- Peritalo desarrollado *Heteroderma*
 - i.- Peritalo reducido o ausente *Fosliella**
- f.- Hipotalo de células oblicuas, sinuosas
 - g.- Sinapsis secundarias presentes
 - h.- Costras simples *Dermatolithon**
 - h.- Costras con laminillas erectas similares
 - a costras simples coalescentes *Tenarea*
 - g.- No sinapsis secundarias, sólo fusiones celulares
 - h.- Talo foliáceo
 - i.- Talo monostromático *Mastophora*
 - i.- Talo pluriestratificado *Metamastophora*
 - h.- Talo incrustante *Lithoporella**
- e.- Hipotalo pluriestratificado
 - f.- Hipotalo falso (crece por células iniciales intercalares); sinapsis secundarias presentes
 - g.- Hipotalo verdadero o costra de regeneración tipo *Pseudolithophyllum* *Lithophyllum**
 - g.- Hipotalo verdadero o costra de regeneración tipo *Dermatolithon* *Goniolithon**
 - f.- Hipotalo verdadero; sin sinapsis secundarias, sólo fusiones celulares
 - g.- Megacitos dispuestos en filas verticales en el peritalo *Neogoniolithon*
 - g.- Megacitos dispuestos en filas horizontales en el peritalo *Porolithon**
- a.- Talo articulado
 - b.- Talo articulado reducido a un pequeño número de artejos que portan las estructuras reproductoras
 - c.- Una sola articulación en las rámulas que portan los conceptáculos *Yamadaea*

- c.- 2-12 articulaciones en las rámulas que portan los conceptáculos *Chiharaea*
- b.- Talo articulado bien desarrollado
 - c.- Articulaciones formadas por varios estratos de células no calcificadas
 - d.- Sólo fusiones celulares *Metagoniolithon*
 - d.- Sólo sinapsis secundarias *Amphiroa**
 - c.- Articulaciones formadas por un solo estrato de células no calcificadas
 - d.- Sólo sinapsis secundarias *Lithothrix*
 - d.- Sólo fusiones celulares
 - e.- Células de la médula de los artejos flexuosas
 - f.- Conceptáculos axiales y laterales *Calliarthron*
 - f.- Conceptáculos axiales y marginales *Alatocladia*
 - e.- Células de la médula de los artejos no flexuosas
 - f.- Conceptáculos únicamente axiales
 - g.- Ramas f rtils pinnadas con ramificación principal dicótoma *Haliptilon*
 - g.- Ramas f rtils no de ese modo
 - h.- Ramas f rtils siempre únicamente pinnadas ... *Corallina**
 - h.- Ramas f rtils siempre únicamente dicótomas
 - i.- Ramas f rtils dicótomas, ramas estériles pinnadas *Arthrocardia*
 - i.- Ramas todas dicótomas *Jania**
 - f.- Conceptáculos no axiales, o axiales y de otro tipo simultáneamente
 - g.- Conceptáculos de dos tipos simultáneamente
 - h.- Conceptáculos marginales y axiales *Marginisporum*
 - h.- Conceptáculos laterales y axiales *Serraticardia*
 - g.- Conceptáculos de un solo tipo
 - h.- Conceptáculos sólo laterales *Bossiella*
 - h.- Conceptáculos sólo marginales *Cheilosporum*

SEGUNDA PARTE

Descripción de las especies

Para los taxones supragenéricos hemos seguido la clasificación propuesta por CABIOCH (1972) con las modificaciones señaladas en el capítulo de sistemática. Hemos incluido claves originales de subfamilias, tribus, géneros y especies con el fin de facilitar la determinación.

En cada especie se indican las principales referencias bibliográficas e iconográficas junto con los sinónimos si los hubiera, para luego describir la morfología, estructura y ecología; cada especie se completa con las referencias del material examinado, la corología mundial e insular y los testimonios depositados en la ficoteca del herbario TFC (TFC Phyc.), para finalizar con la indicación de la iconografía realizada.

Familia Corallinaceae Lamouroux, 1812

Plantas generalmente costrosas o erectas, articuladas o no, con las paredes celulares calcificadas; estructura constituida por una lámina de filamentos horizontales (hipotalo) de la que se origina normalmente otra de filamentos verticales (peritalo) que terminan en una o varias células tectales (epitalo); estructuras reproductoras habitualmente en conceptáculos (raro soros); esporangios de división zonada. Cinco subfamilias.

Clave para las subfamilias:

- 1.- Sin fusiones celulares ni sinapsis secundarias
entre filamentos vecinos; esporangios no
en conceptáculos **Schmitzielloideae**
- 1.- Con fusiones celulares o sinapsis o ambas
cosas a la vez; esporangios en conceptáculos
o en soros **2**
- 2.- Fusiones celulares y sinapsis secundarias
presentes en el mismo talo; esporangios
en soros **Sporolithoideae**
- 2.- Fusiones celulares sólo o sinapsis secundarias
sólo; esporangios en conceptáculos **3**
- 3.- Sólo fusiones celulares entre células vecinas,
no sinapsis secundarias **4**
- 3.- Sólo sinapsis secundarias entre células
vecinas, no fusiones celulares **Lithophylloideae**
- 4.- Conceptáculos asexuales multiporados **Melobesioideae**
- 4.- Conceptáculos asexuales uniporados **Corallinoideae**

1.- **Subfamilia Schmitzielloideae** (Foslie ex Svedelius) Johansen, 1969.

Ni fusiones celulares, ni sinapsis secundarias, ni conceptáculos. Un solo género englobado en una única tribu.

Tribu Schmitzielleae Foslie ex Svedelius, 1911.

Schmitziella Bornet et Batters in Batters, 1892.

Especie tipo: *Schmitziella endophlaea* Bornet et Batters

Talos endofíticos, pigmentados, filamentosos, no calcificados; ni fusiones celulares ni sinapsis secundarias; órganos reproductores agrupados en soros, no en conceptáculos.

Talos evolutivamente en regresión (CABIOCH, 1972) al igual que *Choreonema*, en función de sus hábitos endofíticos. Género mono-específico.

Schmitziella endophlaea Bornet et Batters in Batters, 1892: 185, lám. 10; Newton, 1931: 298, fig. 185 a-d; Suneson, 1944a: figs. 1-2; Hamel et Lemoine, 1953: 116, figs. 82-83; Cabioch, 1972: 243, fig. 37; Afonso-Carrillo, 1980b: 55, fig. 5.

MORFOLOGÍA: Plantas muy pequeñas, filamentosas, 100-200 μm de largo, endofitas en la pared celulósica de *Cladophora pellucida*; talo pigmentado, color rojizo; no calcificado.

ESTRUCTURA: Talo uniestratificado con dos tipos de filamentos, unos centrales (médula ?) formados por células alargadas de 20-40 μm de largo, 5-10 μm de ancho, de los que parten laterales (peritalo ?) con células más pequeñas, irregulares; sin células corticales. Sin verdaderos conceptáculos, estructuras reproductoras en soros.

ECOLOGÍA: Crece habitualmente en la pared celular de *Cladophora pellucida*.

COMENTARIOS: La posición sistemática de esta planta parece incierta por la importante reducción morfológica, ausencia de calcificación y de conceptáculos verdaderos. Sin embargo, CABIOCH (1972) en función de los caracteres morfogenéticos es partidaria de seguir incluyendo esta especie entre las coralináceas.

Con respecto a la ecología, HAMEL Y LEMOINE (1953) indican que ocasio-

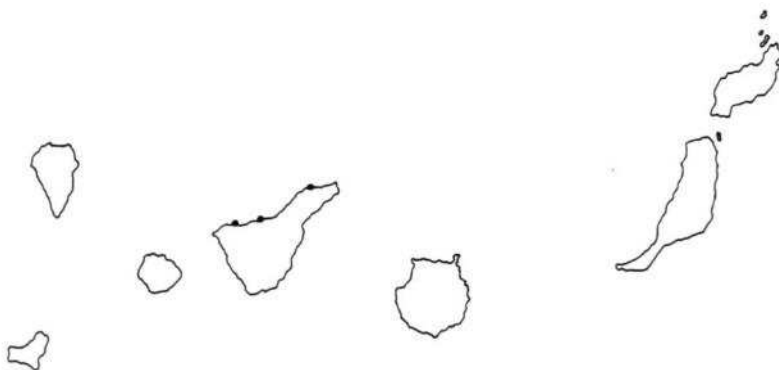
nalmente ha sido encontrada en *Cladophora rupestris* y *Bornetia secundiflora*.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 1616, Punta Hidalgo (Tenerife), septiembre 1976, en *Cl. pellucida*; TFC Phyc. 1617, Caleta de Interián (Tenerife), septiembre 1976, en *Cl. pellucida*.

COROLOGÍA (en bibliografía): Posiblemente cosmopolita, ligada a la de *Cl. pellucida*.

COROLOGÍA INSULAR: Tenerife (Puerto de la Cruz, Caleta de Interián y Punta Hidalgo).

Referencias anteriores: Afonso-Carrillo (1980b), Puerto de la Cruz (Tenerife).



Corología de *Schmitziella endophlaea* en las Islas Canarias

EXSICCATA EN TFC PHYC: Punta Hidalgo (T), Septiembre 1976, M.C. Gil-Rodríguez (1616); Caleta de Interián (T), Septiembre 1976, M.C. Gil-Rodríguez (1917).

ICONOGRAFÍA: Lám. I, figs. 1-4.

2.- Subfamilia **Sporolithoideae** Setchell, 1943

Sinapsis secundarias y fusiones celulares presentes. Esporangios en soros, no en conceptáculos. Una sola tribu con un solo género.

Tribu Sporolithae Johansen, 1969

Sporolithon Heydrich, 1897a.

Especie tipo: *Sporolithon ptychoides* Heydrich

Plantas incrustantes o ramificadas, algunas libres. Estructura lithothamnioide; hipotalo pluriestratificado; peritalo bien desarrollado, habitualmente con células dispuestas en estratos horizontales, fusiones y sinapsis secundarias (siempre ?) presentes; epitalo por lo general uniestratificado (tipo *Lithothamnium*); esporangios cruciados o zonados, en soros.

Archaeolithothamnium Rothpletz, es utilizado aún en la actualidad por algunos autores (ADEY, 1970d) a pesar de que PAPENFUSS (1968) de acuerdo con las reglas de la nomenclatura ha puesto de manifiesto que el nombre de *Sporolithon* debe prevalecer sobre *Archaeolithothamnium*, ya que este último, aunque anterior (ROTHPLETZ, 1891) fue creado para designar algunos *Lithothamnium* fósiles sin concedérsele valor genérico.

Sporolithon africanum (Foslie) Afonso-Carrillo, comb. nov.

Archaeolithothamnium africanum Foslie, 1906: 5; Lemoine, 1964: 235; Adey, 1970d: 17.

A. africanum fue descrito por FOSLIE (1906) de manera muy sucinta a partir de una muestra recolectada por Sauvageau en Puerto de la Cruz (Tenerife). En nuestras colecciones no hemos encontrado esta planta, de modo que, como Boergesen tampoco la encontró, la única referencia que se conoce de Canarias está ligada al ejemplar tipo. Posteriormente también se ha descubierto en las Islas de Cabo Verde (LEMOINE, 1964). Hemos tenido la oportunidad de estudiar el *tipus* (fotografiado en FOSLIE, 1929, lám. 43, fig. 4) y al igual que ADEY (1970d) tenemos bastantes dudas sobre esta planta puesto que el ejemplar está cubierto por una costra de *Neogoniolithon* y

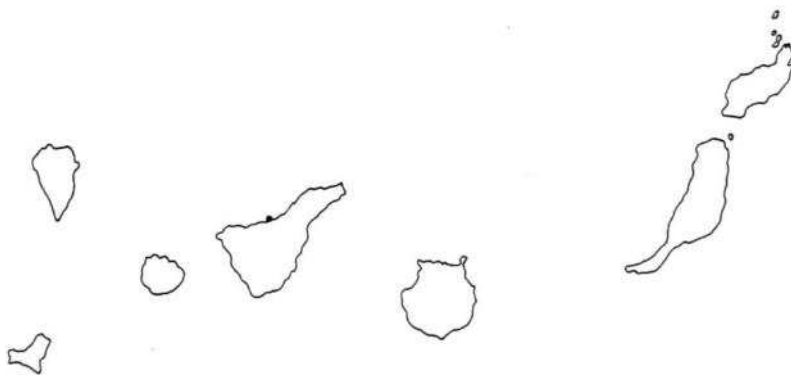
los cortes que hemos realizado están desprovistos de estructuras reproductoras. La preparación microscópica que acompaña a la planta tipo, realiza da por Foslie, y con el número 1054, incluye un corte en el que se puede observar un peritalo formado por células subcuadradas (7-14 μm de largo por 7-9 μm de ancho) dispuestas en hileras horizontales. El hipotalo y el epitalo no se distinguen. Por último, próximos a la superficie aparecen unos soros esporangiales vacíos de 75-90 μm de largo por 35-45 μm de ancho.

MATERIAL EXAMINADO: TRH (Herbario Foslie), Puerto de la Cruz (Tenerife), Dic. 1904 - Febr. 1905, *leg.* Sauvageau, *tipus* (anatomía).

COROLOGÍA (en bibliografía): Según LEMOINE (1964) esta planta sólo ha sido encontrada en los archipiélagos macaronésicos de Canarias y Cabo Verde.

COROLOGÍA INSULAR: Tenerife (Puerto de la Cruz).

Referencias anteriores: FOSLIE (1906), Puerto de la Cruz (Tenerife); SAUVAGEAU (1912), Puerto de la Cruz (Tenerife), *det.* Foslie; en ambos casos como *Archaeolithothamnium africanum*.



Corología de *Sporolithon africanum* en las Islas Canarias

3.- **Subfamilia Melobesioideae** (Areschoug) Yendo, 1902

Fusiones celulares entre filamentos vecinos, no sinapsis secundarias; conceptáculos asexuales multiporados. Una sola tribu.

Tribu Lithothamnieceae Foslie, 1908

Clave para los géneros presentes en Canarias:

- 1.- Talos simples, epífitos frecuentemente, con hipotalo uniestratificado y peritalo reducido o ausente *Melobesia*
- 1.- Talos más complejos con hipotalo pluriestratificado 2
- 2.- Hipotalo con células dispuestas concéntricamente (coaxial) *Mesophyllum*
- 2.- Hipotalo con células no dispuestas concéntricamente 3
- 3.- Iniciales peritalianas más largas que las células inferiores; células tectales con típica forma auricular en sección; primordio de los conceptáculos diferenciado a partir de las iniciales peritalianas *Lithothamnium*
- 3.- Iniciales peritalianas cortas, las células se elongan progresivamente en profundidad; células tectales sin la forma antes descrita; primordio de los conceptáculos diferenciado a partir de las células profundas del peritalo *Phymatolithon*

Melobesia Lamouroux, 1812.

sin: *Epilithon* Heydrich, 1897

Especie tipo: *Melobesia membranacea* (Esper) Lamouroux, 1812

Costras delgadas; estructura simple; hipotalo uniestratificado, peritalo poco desarrollado o ausente, fusiones intercelulares frecuentes; epitalo uniestratificado; conceptáculos asexuales multiporados.

La historia de los géneros *Melobesia* y *Fosliella* está íntimamente relacionada. *Melobesia* fue creado por LAMOUROUX (1812) para agrupar una serie

de especies epífitas considerando a *Corallina membranacea* Esper, la especie tipo. *Melobesia membranacea* en razón de sus conceptáculos multiporados presenta afinidades con los *Lithothamnium* motivo por el cual HEYDRICH (1897) decide crear el género *Epilithon*, con *E. membranaceum* (Esper) Heydrich como especie tipo, mientras que reserva el nombre *Melobesia* para el resto de las especies con conceptáculos asexuales uniporados. HOWE (1920) propone el nombre de *Fosliella* para las especies que Heydrich incluye en *Melobesia*, reservando el nombre de *Melobesia*, de acuerdo con las reglas de la nomenclatura y por razones de antigüedad, a las especies con conceptáculos multiporados, es decir, a su significación primitiva.

Melobesia membranacea (Esper) Lamouroux, 1812: 186; 1816: 315; Le Jolis, 1863: 150; Rosanoff, 1866: 66, lám. 1, figs. 14-16, lám. 2, figs. 1-2, lám. 3, fig. 1; Solms-Laubach, 1881: 10, lám. 3, fig. 25; Bressan, 1974: 60, fig. 34.

Corallina membranacea Esper, 1791: lám. 12, figs. 1-4.

Melobesia corticiformis Kützing, 1849: 696; Rosanoff, 1866: 76; Hauck, 1878: 290.

Melobesia rosea Rosanoff, 1866: 77.

Hapalidium hildebrandtioides Crouan, 1867: 149.

Epilithon membranaceum (Esper) Heydrich, 1879b: 408; Rosenvinge, 1917: 234, figs. 152-155; Lemoine, 1924: 116, figs. 2-4, lám. 3, figs. 1-2, lám. 4, fig. 4; Kylin, 1928: 37, figs. 19-21; Suneson, 1937: 59, fig. 36; 1943: 21, figs. 1-2, lám. 4, figs. 16-17; Hamel et Lemoine, 1953: 112, figs. 7781.

MORFOLOGÍA: Costras muy pequeñas, 0,5-1,5 mm de diámetro; espesor inferior a 60 µm en las partes vegetativas; generalmente circulares, pero confluentes con talos próximos; epífitas sobre otras algas; color rosa suave, dejando traslucir en fresco el color del sustrato; bordes lobado-crenados, se confunden con el sustrato; superficie lisa, sólo sobresalen los grandes conceptáculos hemisféricos, los asexuales multiporados, en la madurez el techo se pierde y presenta el aspecto típico de un cráter en el que el orificio permite ver el sustrato.

ESTRUCTURA: En visión superficial el talo aparece formado por una capa de filamentos hipotalianos, sobre los que se sitúan las células tectales; células hipotalianas de 8-12 (15) µm de largo por 7-10 µm de ancho dispuestas en líneas concéntricas poco netas, las próximas a los conceptáculos más

alargadas, 10–15 (18) μm largo por (3)5-7(12) μm de ancho; células corticales pequeñas, 5-7 μm de diámetro, subcuadradas con los bordes circulares; fusiones celulares numerosas entre células vecinas, pueden afectar hasta 4-5 células de un mismo nivel.

En sección transversal, el talo presenta estructura simple con hipotalo uniestratificado; peritalo generalmente ausente, está constituido sólo en las proximidades de los conceptáculos por 4-5 estratos de células. Conceptáculos asexuales generalmente agrupados y confluentes, de (80)110-130(150) μm de diámetro, tetrasporangios de 60-90 μm de largo por 40-60 μm de ancho. Plantas monoicas; conceptáculos femeninos prominentes, originan conceptáculos carposporofíticos de 120-200 μm de diámetro; conceptáculos masculinos similares pero más pequeños.

ECOLOGÍA: Especie muy común en nuestras costas, ampliamente repartida en los pisos meso e infralitoral, donde epífita a numerosas algas, particularmente Florideas, y a la fanerógama marina *Cymodocea nodosa*.

COMENTARIOS: El mejor carácter morfológico que nos permite distinguir *M. membranacea* de las *Fosliella*, con las que con frecuencia comparte los sustratos, estriba en el aspecto tan característico de los conceptáculos asexuales, con el techo aplastado y multiporado cuando joven y con forma de cráter en la madurez. En el orden estructural las diferencias también son importantes por la ausencia de tricocitos y la disposición de las células hipotalianas en hileras concéntricas poco netas.

Los bisporangios han sido reconocidos en esta especie, HAMEL Y LEMOINE (1953) los señalan en nuestras procedentes de dragados.

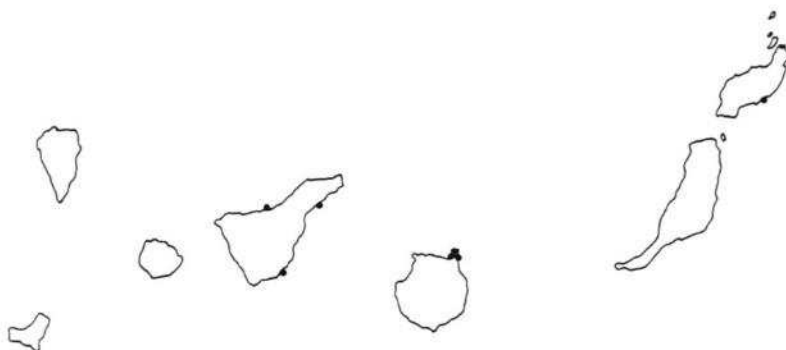
MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2507, El Médano (Tenerife), 9-11-79, epífita en *Cymodocea nodosa*; TFC Phyc. 2508, Playa Honda (Lanzarote), 8-3-80; epífita en *C. nodosa*.

COROLOGÍA (en bibliografía): Especie repartida por las aguas de todos los océanos: Atlántico (Mediterráneo y Mar Negro), Pacífico e Indico. Posiblemente cosmopolita.

COROLOGÍA INSULAR: Lanzarote (Playa Honda), Gran Canaria (Bahía del Confital, sur de Las Palmas, Playa de Santa Catalina, Las Canteras), Tenerife

(Puerto de la Cruz, Santa Cruz, El Médano).

Referencias anteriores: PICCONE (1884), Santa Cruz (Tenerife); PICCONE (1886), Puerto de la Cruz (Tenerife); VICKERS (1896), Bahía del Confital (Gran Canaria), como *Melobesia corticiformis*; LEMOINE IN BOERGESEN (1929), Sur de Las Palmas, Playa Santa Catalina y Las Canteras (Gran Canaria), como *Epilithon membranaceum*.



Corología de *Melobesia membranacea* en las Islas Canarias

EXSICCATA EN TFC PHYC: El Médano (T), 9-11-79, J. Afonso-Carrillo (2507) Playa Honda (L), 8-3-80, J. Afonso-Carrillo et M.C. Gil-Rodríguez (2508)

ICONOGRAFÍA: Lám. II, figs. 1-3.

Mesophyllum Lemoine, 1928

Especie tipo: *Mesophyllum lichenoides* (Linneo) Lemoine, 1928

Plantas costrosas o ramificadas; estructura lithothamnioide, hipotalo pluriestratificado dispuesto en hileras concéntricas con fusiones intercelulares frecuentes (hipotalo coaxial); peritalo con fusiones abundantes, iniciales peritalianas alargadas; epitalo por lo general uniestratificado; conceptáculos asexuales multiporados.

El género *Mesophyllum* fue creado por LEMOINE (1928) para agrupar una serie de especies hasta entonces incluidas en *Lithothamnium*, caracterizadas por su hipotalo formado por células dispuestas en hileras concéntricas. En su primitiva concepción, *Mesophyllum* poseía caracteres intermedios entre *Lithothamnium* (conceptáculos asexuales multiporados y fusiones celulares) y *Lithophyllum* (hileras concéntricas del hipotalo). Con la definición actual de *Lithophyllum* las relaciones entre estos dos géneros son muy lejanas al contrario que con *Lithothamnium* al que es afín. Algunos *Lithothamnium* ramificados han sido incluidos en este género en función de la disposición en hileras concéntricas de los filamentos de la médula de las ramas, de naturaleza peritaliana, y que se origina en una costra con estructura de *Lithothamnium*. En este aspecto es muy aclaratoria la redefinición del género propuesta por CABIOCH (1972) en el sentido de restringir *Mesophyllum* aquellas especies cuyo talo incrustante posea un hipotalo desarrollado, creciendo por un meristemo marginal terminal con divisiones sincrónicas de forma que el hipotalo resultante presenta las células dispuestas en características hileras concéntricas donde son frecuentes las fusiones celulares.

Clave para las especies presentes en Canarias:

- 1.- Costras rosadas, fijas estrechamente al sustrato,
con numerosas ramas cortas de 2-5 mm de alto
por 1,5-2 mm de diámetro *M. canariense*
- 1.- Costras violáceas con margen blanquecino
engrosado, no fijas intensamente al sustrato, sin ramas 2
- 2.- Costras pequeñas, 1-2 cm de diámetro, fijas sin
intensidad pero por casi toda su superficie al
sustrato; hipotalo no claramente coaxial *M. ectocarpon*
- 2.- Costras de 1-3 cm de diámetro, foliáceas,
fijas por el centro y con los márgenes libres;
hipotalo coaxial *M. lichenoides*

Mesophyllum canariense (Foslie) Lemoine, 1928: 252; Lemoine in Boergesen, 1929: 31, figs. 8-9, lám. 1, figs. 1-2, lám. 2, figs. 2 y 4; Steentoft, 1967: 1304; Adey, 1970d: 22; Levring, 1974: 64.

Lithothamnium canariense Foslie, 1906: 17; 1929: 39, lám. 14, figs. 73; Masaki, 1968: 10, lám. 4, lám. 42, figs. 1-3.

MORFOLOGÍA: Costras pequeñas, firmemente adheridas; delgadas, 300-500 μm de grosor; color rosa débil; margen lobulado, ligeramente atenuado; de la costra parten numerosas ramas pequeñas, 2-5 mm de alto por 1,5-2 mm de diámetro, cortas, simples o subdicótomamente divididas, subcilíndricas, con el ápice con frecuencia dilatado, a veces anastomosadas unas con otras. Conceptáculos asexuales convexos, 200-400 μm de diámetro, frecuentemente situados sobre las ramas; conceptáculos carposporofíticos hemisféricos, 250-500 μm de diámetro, con el poro sobre una pequeña proyección cónica.

ESTRUCTURA: Estructura lithothamnioide. Costra con hipotalo pluriestratificado, bien desarrollado, 80-120 μm de grosor, formado por filamentos con células dispuestas concéntricamente (hipotalo coaxial), fusiones celulares numerosas, células subcilíndricas, 10-20(25) μm de largo por 5-10 μm de diámetro; peritalo menos desarrollado, constituido por filamentos de células subcuadradas o subcilíndricas, 6-14 μm de alto por 5-9 μm de diámetro, fusiones celulares frecuentes; epitalo uniestratificado, formado por células comprimidas de 2-3 μm de alto por 4-7 μm de diámetro. Ramas constituidas por filamentos peritalianos con células dispuestas en hileras concéntricas superpuestas, células subcilíndricas, 10-16 μm de alto por 5-8 μm de diámetro, fusiones celulares frecuentes; epitalo similar al de la costra. Conceptáculos asexuales hemisféricos, 150-400 μm de diámetro interno, 80-140 μm de altura, techo de 20-30 μm de grosor, tetrasporangios de 60-90 μm de alto por 25-50 μm de diámetro, bisporangios de iguales dimensiones.

ECOLOGÍA: Se instala preferentemente sobre los tubos de ciertos gusanos tubícolas (*Vermetus*, según LEMOINE IN BOERGESSEN, 1929), aunque también ha sido localizada creciendo sobre callaos.

COMENTARIOS: Los ejemplares que hemos estudiado: el *tipus* y los procedentes de nuestras propias recolecciones, concuerdan íntegramente con la diagnosis original de Foslie. Sin embargo, las colecciones estudiadas posterior-

mente por Lemoine procedentes de recolecciones realizadas por Vickers y Boergesen contienen ejemplares de mayor tamaño (hasta 10 cm de diámetro y 5,5 cm de altura) por lo que Lemoine es de la opinión de que las plantas tipo de Foslie corresponden a individuos jóvenes. La gran variedad morfológica que encuentra Lemoine en estas plantas le permiten describir dos variedades, la *fasciata* (con ramas delgadas atenuadas en el ápice y con importantes coalescencias entre ellas) y la var. *difformis* (con ramas simples, comprimidas, soldadas entre sí formando una especie de lámina que se recuesta hacia un solo lado). Es necesario localizar más poblaciones de esta especie con el fin de poder delimitar las variaciones morfológicas. Puesto que en las costas de Tenerife parece bastante rara, nuestra atención debe centrarse en Gran Canaria, donde según Lemoine es abundante y forma talos de gran tamaño.

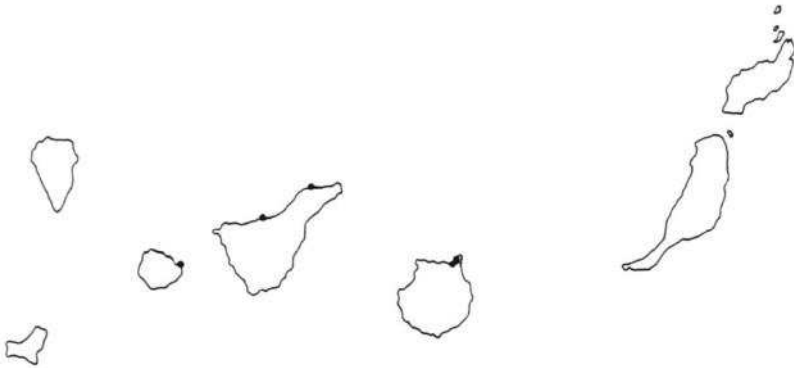
La referencia de MASAKI (1968) para las costas de Japón, pone de relieve las grandes dificultades que existen para explicar la distribución de los seres en los océanos, más ahora cuando las comunicaciones marítimas podrían ser responsables de la ampliación de muchas áreas de distribución.

MATERIAL EXAMINADO: TRH (Herbario de Foslie), Puerto de la Cruz (Tenerife), Dic. 1904 - Febr. 1905, *leg.* Sauvageau, *tipus*, (anatomía); TFC Phyc. 2586, Punta Hidalgo (Tenerife), Diciembre 1979, sobre un callao en un charco mesolitoral.

COROLOGÍA (en bibliografía): Atlántico oriental (archipiélagos macaronésicos de Madeira y Canarias; Golfo de Guinea); costas del Japón.

COROLOGÍA INSULAR: Gran Canaria (Playa de Las Canteras, Bahía del Confital), Tenerife (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo), Gomera (Ermita de la Guadalupe).

Referencias anteriores: FOSLIE (1906), Puerto de la Cruz (Tenerife), como *Lithothamnium canariense* Fosl.; SAUVAGEAU (1912), Puerto de la Cruz (Tenerife), como *Lithothamnium canariense* Fosl., *det.* Foslie; MAY (1912), Ermita de la Guadalupe (Gomera), como *Lithothamnium canaricae* Fosl., *det.* Heydrich; LEMOINE IN BOERGESSEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife) y Playa de Las Canteras y Bahía del Confital (Gran Canaria).



Corología de *Mesophyllum canariense* en las Islas Canarias.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Punta Hidalgo (T), Diciembre 1979, J. Afonso-Carrillo (2586).

ICONOGRAFÍA: Lám. VI, figs. 1-4; lám. VII, figs. 1-6.

Mesophyllum ectocarpon (Foslie) Adey, 1970d: 23.

Lithothamnium ectocarpon Foslie, 1907: 11; 1908: 213; 1929: lám. 8, fig. 1; Lemoine in Boergesen, 1929: 21, fig. 6.

MORFOLOGÍA: Costras pequeñas, 1-2 cm de diámetro, con frecuencia orbiculares; delgadas, menos de 200 μm de grosor; fijas al sustrato no muy intensamente; color rosa violáceo; superficie lisa y brillante; margen blanquecino, lobulado, con numerosas estrías concéntricas. Conceptáculos asexuales grandes, 250-400 μm de diámetro. La morfología de la planta recuerda las costras de *Mesophyllum lichenoides*, pero con un aspecto más frágil y delicado.

ESTRUCTURA: Estructura lithothamnioide con hipotalo pluriestratificado, no coaxial, formado por células alargadas, de paredes irregulares, de 8-13 μm de largo por 3-5 μm de diámetro, fusiones celulares presentes; peritalo poco desarrollado, constituido por filamentos de células ovoides o subesféricas de 4-7 μm de diámetro, iniciales peritalianas alargadas; epitalo uni-

estratificado con células algo comprimidas de 2-4 μm de alto por 5-7 μm de diámetro. Conceptáculos asexuales de 150-300 μm de diámetro interno.

ECOLOGÍA: Crece sobre callaos junto con otras pequeñas especies incrustantes. Una de las muestras de herbario examinadas posee como sustrato un conglomerado de restos de corales, con lo que es posible que proceda del piso infralitoral.

COMENTARIOS: Las dimensiones celulares de las costras por nosotros estudiadas son bastante inferiores a las señaladas por FOSLIE (1907) en la diagnosis original y las generalizadas por LEMOINE IN BOERGENSEN (1929). Sin embargo, muchos de estos datos coinciden con los indicados por este último autor para un talo muy joven cuyas condiciones de vida califica de anormales. Es posible que, en el interior de esta especie, la variación del tamaño de las células sea bastante amplia y por tanto con poco valor taxonómico. Sin embargo, creemos interesante reseñar los datos obtenidos por Foslie y Lemoine, que indican para las células hipotalianas 17-24 μm de largo por 5-10 μm de diámetro y para las células peritalianas 7-18 μm de alto por 7-11 μm de diámetro.

Por otra parte, hemos seguido a ADEY (1970d) que incluye esta planta entre los *Mesophyllum*, no sin ciertas dudas debido a la naturaleza no coaxial del hipotalo. En ausencia de conceptáculos sexuales, que confirmarían la situación taxonómica correcta, los caracteres de las iniciales peritalianas y de las células del epitalo aproximan esta planta a los *Mesophyllum* pero evidentemente estos dos únicos caracteres son insuficientes y se hace necesario un profundo estudio de las estructuras reproductoras, para poder precisar la posición genérica de estas plantas.

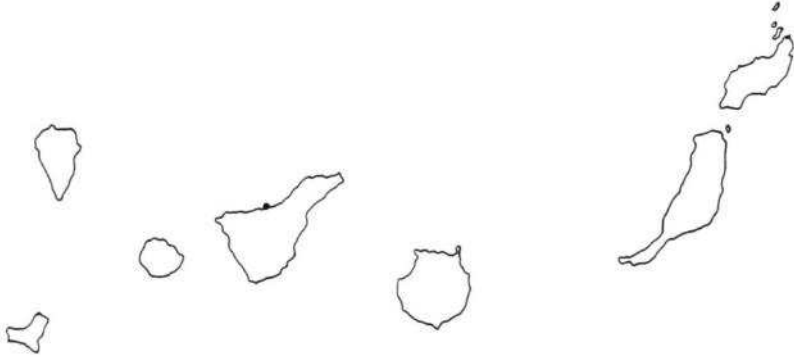
MATERIAL EXAMINADO: C (F. Boergesen: Plantae canarienses n° 3014), Puerto de la Cruz (Tenerife), 4-1-1921, *det.* Lemoine, sobre un callao junto con *Neogoniolithon orotavicum* y *Pseudolithophyllum esperi* (anatomía); C (F. Boergesen: Plantae canarienses n° 3105), Puerto de la Cruz (Tenerife), 9-1-1921, *det.* Lemoine sobre restos de corales junto a *Neogoniolithon hirtum* y *Pseudolithophyllum lobatum*.

COROLOGÍA (en bibliografía): Limitada al Atlántico Oriental: Mauritania

Senegal, Canarias y Cabo Verde.

COROLOGÍA INSULAR: Tenerife (Puerto de la Cruz).

Referencias anteriores: LEMOINE IN BOERGENSEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife), como *Lithothamnium ectocarpon* Fosl.



Corología de *Mesophyllum ectocarpon* en las Islas Canarias.

ICONOGRAFÍA: Lám. VII, figs. 1-4.

Mesophyllum lichenoides (Linneo) Lemoine, 1928: 251; Lemoine in Boergesen, 1929: 30; Hamel et Lemoine, 1953: 77, figs. 39-40; Gayral, 1958: 345, fig. 52, lám. 84; 1966: 415, fig. 49, lám. 102; Cabioch, 1972: 224, fig. 31; Adey et Adey, 1973: 363; Bressan, 1974: 62, fig. 24; Cabioch et Giraud, 1978a: 1783, láms. 1-2; Garbary et Veltkamp, 1980: 49, figs. 1-10.

Millepora agariciformis Pallas, 1766: 263; Johnston, 1842: 241.

Millepora lichenoides Ellis et Solander, 1786: 131, lám. 23, figs. 1012; Johnston, 1842: 216, lám. 22, fig. 1, lám. 25, fig. 1.

Lithophyllum lichenoides Philippi, 1837: 389; Rosanoff, 1866: 91, lám. 5, figs. 1-6, lám. 6, figs. 4,5,14, lám. 7, fig. 1; Hauck, 1883: 268, lám. 3, fig. 7; Heydrich, 1897a: 48; Lemoine, 1911: 127, figs. 59-61; 1924: 118, lám. 3, fig. 4, lám. 4, figs. 1-2.

Melobesia agariciformis Harvey, 1846-51: lám. 73.

Mastophora lichenoides Kützing, 1849: 697; 1869: lám. 99.

Melobesia lichenoides Areschoug in J. Agardh, 1851: 515.

Melobesia agariciformis Areschoug in J. Agardh, 1851: 516.

Lithothamnium lichenoides (Ellis et Solander) Heydrich, 1897b: 412; Foslie, 1895: 35; 1900: 12; Heydrich, 1901: 544; Foslie, 1929: lám. 11, figs. 1-11; Suneson, 1937: 62, figs. 37-41, lám. 4, fig. 14.

Lithothamnium agariciforme Foslie, 1898: 5.

Sphaerantha lichenoides (Ellis et Solander) Heydrich, 1907: 222; 1909: 234.

MORFOLOGÍA: Costras foliáceas, frágiles, 100-400 μm de grosor, color rosa violáceo, extendidas y superpuestas sobre las rocas, fijas por el centro y con los bordes libres; costras individuales de 1-3 cm de longitud, pero frecuentemente se hacen confluentes cubriendo grandes superficies en las rocas; bordes blanquecinos, estriados, a veces plisados, lobulados o erguidos, tomando formas caprichosas. Conceptáculos multiporados hemisféricos, agrupados. La superposición de las costras puede originar masas calcáreas de hasta 5 cm de grosor en las que sólo la costra superficial está viva.

ESTRUCTURA: Estructura lithothamnioide con hipotalo bien desarrollado, de hasta 200 μm de espesor, formado por hileras concéntricas (hipotalo coaxial), fusiones celulares frecuentes originando grandes cenocitos particularmente en las regiones viejas, sinapsis primarias pequeñas, menos de 1 μm de diámetro, células hipotalianas cilíndricas, las de la región central de 25-30 μm de largo por 6-3 μm de diámetro, las de las partes basales más pequeñas, 15-22 μm largo por 3,5-7,5 μm diámetro; peritalo habitualmente poco desarrollado, sólo alcanza en algunos puntos 150 μm de espesor, habitualmente 50-60 μm ; células iniciales alargadas, 9-10 μm largo por 4-5 μm diámetro, el resto más cortas 7-8 μm e igual grosor; epitalo uniestratificado, formado por células algo aplastadas, 3,5-4 μm de alto por 6-7,5 μm de diámetro. Conceptáculos asexuales hemisféricos, multiporados, bastante frecuentes, de 500-630 μm de diámetro por 200-380 μm de alto, tetrasporangios grandes, 100 μm diámetro por 200 μm alto. Plantas dioicas. Conceptáculos sexuales más raros. Los masculinos cónicos, de 300-400 μm de diámetro por 70-150 m de alto.

ECOLOGÍA: Hemos encontrado las dos formas ecológicas señaladas por ADEY Y ADEY (1973) para las costas de Gran Bretaña. La forma más frecuente es básicamente la descrita en el apartado de morfología, aparece siempre relacionada con restos subyacentes de *Corallina*, de modo que puede ser considerada hasta cierto punto epífita. Crece abundantemente en las caras verticales de las rocas del infralitoral poco profundo, 2-3 m de profundidad

preferentemente en estaciones expuestas. En Puerto de la Cruz forma en algunos puntos una importante banda de 1-2 m de extensión que cubre prácticamente todas las rocas situadas bajo el cinturón de *Gelidium versicolor*. Crece también con frecuencia en el mesolitoral en el interior de charcos protegida de la luz directa por las ramas de algas bien desarrolladas, pero en este caso, los individuos no alcanzan ni el tamaño ni la cobertura que tenían en el infralitoral.

Por otro lado, la forma saxícola es mucho más rara, es de color rosa grisáceo, constituida por costras planas bastante adheridas al sustrato, en puntos fuertemente batidos por las olas.

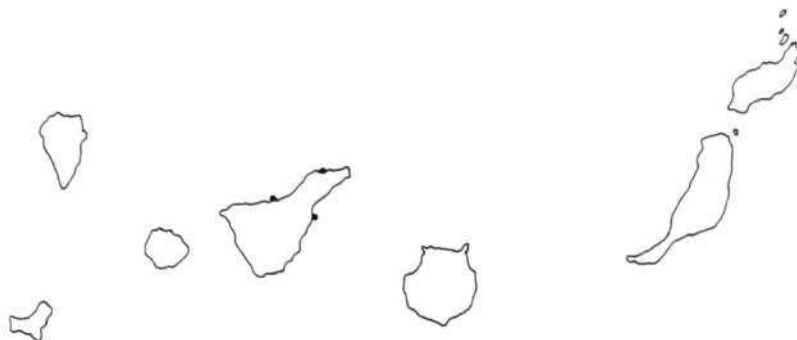
COMENTARIOS: Especie tipo del género, es en la actualidad una de las coralináceas mejor caracterizada como consecuencia de los numerosos estudios de que ha sido objeto, tanto desde el punto de vista de las estructuras vegetativas como de las reproductoras. Se trata posiblemente de una de las especies en las que el estudio anatómico puede realizarse con mayor facilidad, por no existir problemas en el momento de separar las costras del sustrato, por estar fijas de una forma muy laxa. Estos caracteres hacen de *M. lichenoides* un material muy interesante para realizar investigaciones citológicas.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2548, Puerto de la Cruz (Tenerife), Julio-1979, pared vertical del infralitoral (anatomía); TFC Phyc. 2547, Puerto de la Cruz (Tenerife), Enero-1980, epífito sobre *Goniolithon polycephalum* (anatomía); TFC Phyc. 2549, Puerto de la Cruz (Tenerife), Febrero-1980, oquedad charco mesolitoral, (anatomía); TFC Phyc. 2545, Puerto de la Cruz (Tenerife), 1-8-80; TFC Phyc. 2546, Puerto de la Cruz (Tenerife), 21-6-81; TFC Phyc. 2585, Puerto de la Cruz (Tenerife), 14-11-81, charco mesolitoral.

COROLOGÍA (en bibliografía): Costas atlántico orientales entre Gran Bretaña y Mauritania; Mediterráneo y Canarias.

COROLOGÍA INSULAR: Tenerife (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo, Puerto de Güímar).

Referencias anteriores: SOLMS-LAUBACH (1881) sin localidad; LEMOINE IN BOERGESEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife).



Corología de *Mesophyllum lichenoides* en las Islas Canarias.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Puerto de la Cruz (T), Julio 1979, J. Afonso-Carrillo (2548); Puerto de la Cruz (T), Enero 1980, *Ibid.* (2547); Puerto de la Cruz (T), Febrero 1980, *Ibid.* (2549); Puerto de la Cruz (T), 1-8-80, *Ibid.* (2545); Puerto de la Cruz (T), 21-6-81, *Ibid.* (2546); Puerto de la Cruz (T), 14-11-81, *Ibid.* (2585).

ICONOGRAFÍA: Lám. IX, figs. 1-4.

Mesophyllum philippi (Foslie) Adey

En la lista de Foslie de coralináceas recolectadas en Puerto de la Cruz (Tenerife) publicada en SAUVAGEAU (1912) está incluido *Lithothamnium philippi* Fosl.. Esta planta no fue encontrada posteriormente en la misma localidad por Boergesen, y LEMOINE IN BOERGESSEN (1929) supone que los ejemplares determinados por Foslie podrían corresponder a *Neogoniolithon hirtum* que presenta ciertas analogías a nivel morfológico. Con esta idea, esta autora considera a *M. philippi* no presente en Canarias. Nosotros poseemos grandes dudas puesto que unas pequeñas costras recolectadas en Puerto de la Cruz (TFC Phyc. 2614) tienen el aspecto de pequeñas plantas de *M. philippi*, con bordes libres recurvados, con lóbulos redondeados, y superficie con pliegues concéntricos marcados. Sin embargo, la estructura presenta algunas diferencias significativas con la descripción de HAMEL Y LEMOINE

(1953). El hipotalo es pluriestratificado y prácticamente coaxial, con células cilíndricas de 12-20 μm de largo por 6,5-10 μm de ancho. El peritalo está formado por células subcuadradas o ligeramente ovoides de 5-8 μm de largo por 4-8 μm de ancho. El epitalo es uniestratificado. En ausencia de conceptáculos asexuales una determinación segura es irrealizable. Sin embargo, es importante señalar que esta estructura concuerda en gran parte con la que usa FOSLIE (1907) para describir la forma *alternans* de esta especie en material procedente de Tánger (Marruecos). Se hace necesario estudiar más ejemplares para confirmar estos extremos. Provisionalmente consideramos dudosa la referencia de *M. philippi*.

Mesophyllum erubescens (Foslie) Lemoine

LEMOINE (1964) incluye Canarias al reseñar la distribución geográfica de las especies que crecen en el Archipiélago de Cabo Verde. La presencia de esta planta en Canarias necesita confirmación. Por otra parte, utilizando las fotografías de FOSLIE (1929) se puede comprobar el gran parecido morfológico de esta especie con *Mesophyllum canariense*, que debe ser tenido en cuenta puesto que puede ser fuente de error. *M. erubescens* es una planta típica de aguas profundas.

Lithothamnium Philippi emend. Adey, 1966

Especie tipo: *Lithothamnium ramulosum* Philippi, 1837

Plantas incrustantes o ramificadas, a veces libres; estructura lithothamnioide; hipotalo pluriestratificado, no coaxial; peritalo con fusiones intercelulares frecuentes, iniciales peritalianas alargadas; epitalo comúnmente uniestratificado con células de forma de aurícula en sección vertical; conceptáculos asexuales multiporados.

Bajo criterios simplemente morfológicos, *Lithothamnium* fue creado por PHILIPPI (1837) para agrupar las formas erectas y ramificadas, mientras que las costrosas eran incluidas en *Lithophyllum*. Esta primitiva concepción totalmente artificial sufrió sucesivas modificaciones a medida que los es-

tudios anatómicos se incrementaron. ROTHPLETZ (1891) utiliza sus estudios de los órganos reproductores para aplicar unos criterios más naturales a la definición de *Lithothamnium*, definición que posteriormente fue perfeccionada por diferentes autores, HEYDRICH (1911), LEMOINE (1911) y FOSLIE (1929) hasta agrupar todas las formas con hipotalo pluriestratificado no coaxial, con fusiones numerosas en el peritalo y conceptáculos asexuales multiporados.

Recientemente, ADEY (1966), ha modificado esta concepción y en base a caracteres del epitalo, de las iniciales peritalianas y del origen de los conceptáculos lo ha desglosado en cuatro géneros: *Clathromorphum* (epitalo pluriestratificado e iniciales peritalianas alargadas), *Lithothamnium sensu stricto* (epitalo uniestratificado y células en sección auriculadas, e iniciales peritalianas alargadas), *Phymatolithon* (epitalo generalmente uniestratificado, iniciales peritalianas cortas: las células peritalianas se elongan progresivamente, y conceptáculos asexuales adventicios, naciendo en células profundas del peritalo) y *Leptophytum* (similar a *Phymatolithon* pero el origen de los conceptáculos no es tan profundo).

Estos criterios no han sido aceptados por numerosos autores para los que sólo tienen valor de subgéneros. Así, CABIOCH (1972) en sus estudios morfo genéticos considera a estos cuatro géneros como un todo homogéneo, aunque posteriormente, CARDINAL, CABIOCH Y GENDRON (1978) encuentran en *Clathromorphum* caracteres suficientes con valor genérico. Aquí aceptamos *Clathromorphum*, *Lithothamnium* y *Phymatolithon*, éste último en un sentido más amplio que permite englobar a los *Leptophytum* de los que en la actualidad creemos no existen caracteres suficientes para diferenciarlos.

Clave para las especies presentes en Canarias:

- 1.- Talos adultos libres, arbusculares, con ramas cilíndricas de diámetro inferior a 1,5 mm, formadas a partir de costras basales de borde lobulado *L. corallioides*
- 1.- Talos adultos en costras pequeños, 1-2 cm de diámetro, hasta 2 mm de grosor, superficie lisa y fijas intensamente a las rocas *L. sonderi*

Lithothamnium corallioides Crouan, 1867: 151; Cabioch, 1966: 35, lám. 1, figs. B-c, láms. 2-3, figs. 1-2; Adey et Mckibbin, 1970: 100, figs. 4,5, 7; Cabioch, 1974: 76, lám. 1, figs. b-c, lám. 2, figs. a-c; Bressan, 1974: 74, fig. 12, a-d; Afonso-Carrillo et Gil-Rodríguez, 1981: figs. 1-6.

Lithothamnium corallioides f. *minutula* Foslie, 1899: 7.

Lithothamnium fruticosum f. *soluta* Foslie, 1905: 7, lám. 1, figs. 18-33.

Lithothamnium solutum f. *effusa* Foslie, 1906: 14.

Lithothamnium solutum Foslie, 1908: 214; 1929: lám. 17, figs. 9-16, 20-25.

MORFOLOGÍA: Talos adultos libres de 1-5 cm de tamaño, color rosa vivo, arbusculares, con una gran variabilidad morfológica difícil de definir por existir todos los intermediarios; ramificación escasa o numerosa, irregular; ramas más o menos cilíndricas, con diámetro inferior a 1,5 mm. Arbúsculos libres formados a partir de costras basales de borde lobulado, más o menos blanquecino y color idéntico al del talo adulto. Las costras, que recubren callaos, restos de conchas o algas calcáreas, muestran en su superficie un cierto número de protuberancias que son el origen de las futuras ramas.

ESTRUCTURA: En las costras estructura lithothamnioide con hipotalo pluriestratificado, formado por 5-6 filas de células rectangulares de (15) 20-25(30) μm de largo por 7-12 μm de diámetro; peritalo más desarrollado formado por células fusiformes de 15-25 μm de largo por 8-12 μm de diámetro, fusiones celulares frecuentes; epitalo formado por una sola capa de células aplastadas, de diámetro igual al de las peritalianas.

Estructura de las ramas libres caracterizada por una médula de células de contorno rectangular de 30-35 μm de largo por 8-10 μm de ancho dispuestas en estratos superpuestos, en ocasiones difíciles de observar y con las sinapsis primarias bien visibles; fusiones celulares presentes; peritalo o córtex de grosor reducido, integrado por células fusiformes, bastante irregulares de 20-25 μm de largo por 5-8 μm de diámetro; fusiones celulares mucho más frecuentes; epitalo uniestratificado con células aplastadas y angulosas, típicas del género *Lithothamnium*.

ECOLOGÍA: Especie esciáfila que vive generalmente en profundidad; la hemos recolectado entre 20 y 60 m de profundidad constituyendo comunidades ca-

racterizadas principalmente por la acumulación de talos arbusculares libres de esta especie. Este tipo de comunidades son conocidas en las costas europeas con el nombre de «maerl».

COMENTARIOS: Los conceptáculos son muy raros y no han sido observados. Los asexuales, según ADEY Y MCKIBBIN (1970) son multiporados, ligeramente prominentes, de 200-400 μm de diámetro por 100 μm de alto. Según HUVÉ (1956) aparecen en el extremo de jóvenes ramas aún no separadas de la costra basal. Los sexuales nunca han sido descritos, aunque CABIOCH (1974) los ha observado en posición similar a los asexuales.

El término «maerl», para el que no existe traducción correcta al castellano, es utilizado habitualmente en las costas europeas para designar un conjunto de algas calcáreas no fijas que viven a poca profundidad. La acumulación de talos calcáreos libres caracteriza a este tipo de fondos que son comunes en la mayor parte de los mares y que se mantienen como consecuencia del equilibrio biológico que existe entre el siempre lento crecimiento de las coralináceas y su constante destrucción por organismos perforantes.

Aunque en algunas regiones han sido utilizadas de forma tradicional para la mejora de suelos ácidos (BLUNDEN *et al.*, 1975), la atención que por parte de los biólogos han recibido estas algas puede ser considerada como escasa y salvo el trabajo de LEMOINE (1910), lo que hoy se conoce se debe a estudios realizados recientemente en los maerl del Mediterráneo: HUVÉ (1956) y JACQUOTTE (1962), y en los de las costas occidentales de Europa: CABIOCH (1966, 1969 y 1974) Bretaña y Madeira; ADEY Y MCKIBBIN (1970) Ria de Vigo; BLUNDEN *et al.*, (1977) sur de Gran Bretaña.

Con base en estos estudios se pueden reconocer las características, bastante homogéneas, de estas comunidades. Estas características son resumidas por CABIOCH (1974) que ha propuesto definir el maerl como una formación vegetal marina constituida por talos libres de coralináceas arbusculares que constituyen la parte fundamental del sustrato sobre el que se asienta una epiflora, responsable de la aglomeración de los sedimentos y en la que la reproducción vegetativa es predominante, compuesta básicamente por un poblamiento permanente de algas de pequeño tamaño y un estrato más elevado

con importantes variaciones estacionales.

Son numerosas las coralináceas que constituyen las fracciones predominantes en la composición del maerl, puesto que la intervención de las diferentes especies varía según las regiones. En estas latitudes es *L. corallioides* la especie más representativa de estos fondos y puesto que ya había sido identificada en dragados efectuados en las Islas de Cabo Verde FOSLIE (1908, como *Lithothamnium solutum*) y más recientemente en Madeira (CABIOCH, 1974), la presencia de una formación de este tipo en Canarias, aunque no había sido detectada, era presumible, a pesar de que su posible abundancia es incierta por lo poco favorable de los caracteres orográficos de los accidentados fondos canarios.

En principio, y basándonos únicamente en lo muy accidentado de nuestros fondos, en los que se han descrito profundidades de más de 3.000 m entre algunas islas, como ocurre por ejemplo entre Tenerife y Gran Canaria, parece poco probable una amplia distribución de estas comunidades que necesitan para su desarrollo sustratos más o menos horizontales, donde sea posible la acumulación de talos arbusculares libres. Por otro lado, debido al escaso número de muestreos realizados y al poco rigor de la técnica empleada (las muestras fueron obtenidas en trasmallos por G. Pérez Dionis, aproximadamente a un kilómetro de la costa), son pocas las conclusiones que se pueden obtener, aparte de constatar su existencia. De todas formas, varios aspectos pueden ser destacados. En primer lugar parece claro que esta formación no presenta una distribución continua entre los diferentes puntos en los que se ha obtenido muestras de maerl, puesto que entre esos puntos se realizaron muestreos con resultado negativo. Y por otra parte, el haber sido localizados entre 20 y 60 m de profundidad apunta hacia una más o menos amplia distribución en sentido vertical, de acuerdo en todo momento con las profundidades alcanzadas en otras regiones. Es evidente, que especies superficiales de las costas europeas pueden desarrollarse en regiones más meridionales principalmente ampliando su distribución vertical en profundidad, con lo que tanto la temperatura como la luminosidad alcanzan valores comparables.

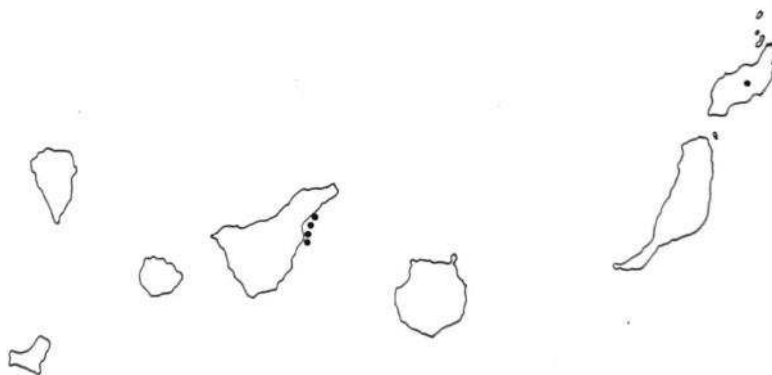
MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2618, Frente Barranco Hondo (Tenerife),

23-12-80, 60 m de profundidad; TFC Phyc. 2619, frente Fasnia-Güímar (Tenerife), 22-1-81, 50 m de profundidad; TFC Phyc. 2620, frente a Caletillas-Candelaria (Tenerife), 23-2-81, 22 m de profundidad (anatomía); TFC Phyc. 2621, frente Güímar (Tenerife), 22-1-81, 25 m de profundidad; TFC Phyc. 2622, frente El Socorro-Güímar (Tenerife), 5-11-81, 40 m de profundidad.

COROLOGÍA (en bibliografía): La distribución de esta planta es dudosa puesto que ha sido confundida durante mucho tiempo con *Phymatolithon calcareum*. En principio, aunque su repartición sea más amplia, parece clara su presencia en el Atlántico (entre Irlanda e Islas de Cabo Verde; Madeira y Canarias) y Mediterráneo.

COROLOGÍA INSULAR: Lanzarote (sin localidad), Tenerife (Caletillas-Candelaria, Barranco Hondo, Fasnia-Güímar, Güímar, El Socorro-Güímar).

Referencias anteriores: PICCONE (1884), Lanzarote; AFONSO-CARRILLO Y GIL- RODRÍGUEZ (1981), Caletillas-Candelaria, Barranco Hondo, Fasnia-Güímar, Güímar (Tenerife).



Corología de *Lithothamnium corallioides* en las Islas Canarias.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Barranco Hondo (T), 23-12-80, G. Pérez Dionis (2618); Fasnia-Güímar (T), 22-1-81, *Ibid.* (2619); Caletillas-Candelaria (T), 23-2-81, *Ibid.* (2620); Güímar (T), 12-3-81, *Ibid.* (2621); Socorro-Güímar (T), 5-11-81, *Ibid.* (2622).

ICONOGRAFÍA: Lám. III, figs. 1-2; lám. IV, figs. 1-2.

Lithothamnium sonderi Hauck, 1883: 273, lám. 3, fig. 5; Foslie, 1905b: 23; 1929: lám. 4, figs. 4-8; Lemoine, 1911: 96, fig. 45; Lemoine in Boergesen, 1929: 27; Rosenvinge, 1917: 219, figs. 136-137; Suneson, 1943: 9, figs. 4-5, lám. 2, figs. 5-7, lám. 8, fig. 35; Hamel et Lemoine, 1953: 82, figs. 41-43, lám. 14, figs. 1-2; Cabioch, 1971b: 144, fig. 5a; Bressan, 1974: 63, fig. 41; Adey et Adey, 1973: 355; Cabioch et Giraud, 1978: figs. 17-21.

MORFOLOGÍA: Costras pequeñas, 1-2 cm de extensión; relativamente gruesas, 0,2-2 mm de espesor; adheridas fuertemente al sustrato; color rosa, superficie lisa; borde difícil de distinguir, atenuado, a veces lobulado, sin estrías. Conceptáculos femeninos cónicos, los carposporofíticos hemisférico-cónicos.

ESTRUCTURA: Estructura lithothamnioide con hipotalo pluriestratificado de 15-50 μm de grosor, constituido por menos de 10 filamentos hipotalianos de células ovoides o subcilíndricas de 10-15 (20) μm de largo por 5-10 μm de diámetro, fusiones celulares presentes; peritalo bien desarrollado con filamentos peritalianos laxos, muy netos, células ovoides de 6-12 μm de largo por 6-10 μm de diámetro, fusiones celulares frecuentes; iniciales peritalianas elongadas; tricocitos efímeros presentes próximos al margen de la costra, 20-25 μm de largo por 10-14 μm de diámetro; epitalo uniestratificado con la típica forma de los *Lithothamnium*, 2-4 μm de largo por 5-10 μm de diámetro. Conceptáculos femeninos cónicos, 140-160 μm de diámetro interno, 60-100 μm de altura interna, con un gran poro de 50-80 μm de diámetro.

ECOLOGÍA: Crece generalmente sobre pequeños callaos, con frecuencia entre otras especies costrosas de reducido tamaño.

COMENTARIOS: Aunque la muestra estudiada por nosotros procede posiblemente del piso mesolitoral, en las costas europeas (ADEY Y ADEY, 1973) indican que es una de las especies más características del infralitoral poco profundo.

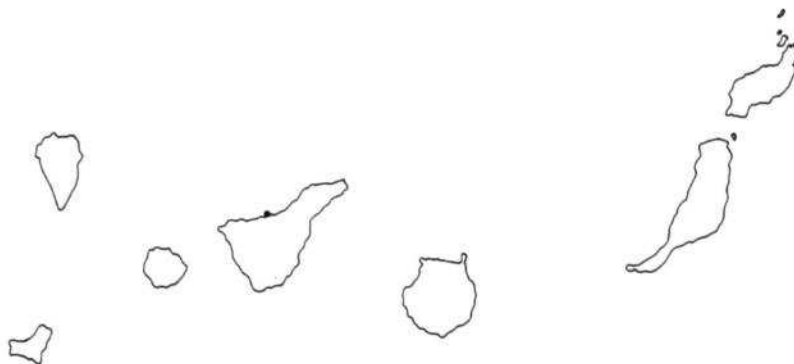
MATERIAL EXAMINADO: C (F. Boergesen: Plantae canarienses n3058), Puerto de la Cruz (Tenerife), 7-1-1921, *det.* Lemoine, sobre un callao junto

con *Neogoniolithon absimile*, *Pseudolithophyllum vickersiae* y *Phymatolithon bisporum*.

COROLOGÍA (en bibliografía): Costas europeas desde Noruega al NE de la Península Ibérica; Mediterráneo; Madeira y Canarias.

COROLOGÍA INSULAR: Tenerife (Puerto de la Cruz).

Referencias anteriores: LEMOINE IN BOERGESEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife).



Corología de *Lithothamnium sonderi* en las Islas Canarias.

ICONOGRAFÍA: Lám. V, figs. 1-4.

Phymatolithon Foslie emend. Adey, 1964.

sin: *Leptophytum* Adey, 1966 .

Especie tipo: *Phymatolithon polymorphum* (Linneo) Foslie, 1898.

Plantas incrustantes o ramificadas; estructura lithothamnioide; hipotalo pluriestratificado no coaxial; peritalo con fusiones intercelulares abundantes; epitalo uniestratificado, a veces ausente; iniciales peritalianas pequeñas de manera que las células del peritalo se elongan progresivamente; conceptáculos asexuales multiporados originados a partir de un estrato de células del interior del

peritalo.

En la actualidad, no parece aconsejable mantener separadamente *Phymatolithon* y *Leptophytum* por la fuente de error que puede suponer. La transferencia de algunos *Lithothamnium* a *Phymatolithon* o *Leptophytum* realizada por ADEY (1970d), se basa en muchos casos, como indica el propio autor, a falta de caracteres más fiables, en la utilización como criterio decisivo el que los conceptáculos asexuales maduros fuesen prominentes o hundidos, lo que podría ser presumiblemente indicativo de la situación del primordio, casi superficial (*Leptophytum*) o hundido (*Phymatolithon*). El alto riesgo de error es apuntado por el propio Adey. En este sentido es importante recordar que esta presunción presenta importantes excepciones, como es el caso de *Ph. lenormandii* que posee conceptáculos bastante prominentes.

Clave para las especies presentes en Canarias:

- 1.- Costras pequeñas, menos de 1 cm de extensión;
 hipotalo de reducido grosor, sólo 2-3 filamentos
 hipotalianos *Ph. tenuissimum*
- 1.- Costras de extensión algo mayor; hipotalo
 desarrollado, más de 3 filamentos hipotalianos 2
- 2.- Costras delgadas, fijas fuertemente al sustrato,
 color violáceo oscuro, superficie ligeramente
 escumulosa; células hipotalianas cilíndricas *Ph. lenormandii*
- 2.- Costras delgadas, fijas fuertemente al sustrato,
 color rosa, superficie lisa; células hipotalianas
 subcilíndricas *Ph. bisporum*

Phymatolithon tenuissimum (Foslie) Adey, 1970d: 29.

Lithothamnium tenuissimum Foslie, 1899: 20; Lemoine, 1924: 115, fig. 1, lám. 2, fig. 5; Foslie, 1929: lám. 1, figs. 1-3; Lemoine in Boergesen, 1929: 26; Hamel et Lemoine, 1953: 91, fig. 52.

MORFOLOGÍA: Costras muy pequeñas, inferiores a 1cm, en ocasiones se reúnen

varios individuos formando unidades complejas; muy delgadas, 50-250 μm de grosor, casi transparentes cuando jóvenes; adheridas fuertemente al sustrato; color rosa grisáceo; superficie en principio lisa, posteriormente se vuelve algo rugosa; márgenes blancos, lobados y con finas estrías. Conceptáculos asexuales numerosos, convexos, apenas prominentes. Morfológicamente las costras se parecen *Ph. lenormandii* pero con dimensiones mucho más reducidas en todos los sentidos.

ESTRUCTURA: Estructura lithothamnioide con hipotalo pluriestratificado formado habitualmente por sólo 2-3 filamentos hipotalianos, raro hasta 6, constituido por células ovales o cilíndricas de 7-13 μm de largo por 3-5 μm de diámetro, fusiones celulares presentes; peritalo más desarrollado formado por filamentos de células subsféricas, ovoides o algo más anchas que largas, de 3-7 μm de largo por 3-5 μm de diámetro, fusiones celulares frecuentes; tricocitos efímeros de 10-12 μm de largo por 5-7 μm de diámetro; epitalo uniestratificado, con células tectales algo aplanadas, 2-3 μm de largo por 4-6 μm de diámetro.

ECOLOGÍA: Los únicos individuos que hemos estudiado crecen sobre la concha de un bivalvo. Igual sustrato fue señalado por LEMOINE (1924). Sin embargo, es muy posible que esta planta sea también frecuente sobre callaos puesto que ahí crecen los ejemplares tipo estudiados por Foslie y algunos talos recolectados por Boergesen en Canarias.

COMENTARIOS: Los conceptáculos no los hemos estudiado, según HAMEL Y LEMOINE (1953) los asexuales miden 150-200 μm de diámetro y poseen aproximadamente 15 poros; los tetrasporangios de 75-90 μm de largo por 50-55 μm de diámetro.

Ph. tenuissimum es en la actualidad una especie mal conocida, posiblemente por las grandes dificultades que entraña su diferenciación morfológica de otras melobesioideas de reducido tamaño. Sin embargo, la estructura, dentro de los limitados márgenes de variación que ofrecen estas costras, permite diferenciarlas de *Ph. lenormandii* y *Ph. bisporum*.

Desde el punto de vista estructural es importante la presencia aislada de pequeños tricocitos que no habían sido señalados con anterioridad. Por

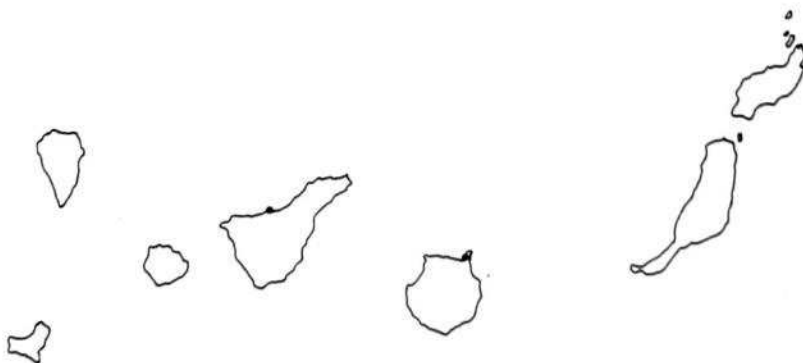
otra parte, las células epitalianas recuerdan un poco por su morfología a las típicas células tectales de los *Lithothamnium*, sin embargo, los caracteres de las iniciales peritalianas y células del peritalo concuerdan bien con las de *Phymatolithon*. Como no hemos tenido la oportunidad de estudiar las estructuras reproductoras, es difícil precisar hasta que punto esta especie presenta caracteres intermedios entre ambos géneros.

MATERIAL EXAMINADO: C (F. Boergesen: Plantae canarienses n° 3102), Puerto de la Cruz (Tenerife), 9-1-1921, *det.* Lemoine, sobre la superficie exterior de la concha de un bivalvo junto con *Dermatolithon hapalidioides*, *Pseudolithophyllum lobatum* y *Lithoporella sauvageaui* (anatomía).

COROLOGÍA (en bibliografía): Marruecos, Golfo de Guinea y Canarias.

COROLOGÍA INSULAR: Gran Canaria (Bahía del Confital), Tenerife (Puerto de la Cruz).

Referencias anteriores: LEMOINE IN BOERGENSEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife) y Bahía del Confital (Gran Canaria), como *Lithothamnium tenuissimum*.



Corología de *Phymatolithon tenuissimum* en las Islas Canarias.

ICONOGRAFÍA: Lám. IX, figs. 1-5.

Phymatolithon lenormandii (Areschoug) Adey, 1966b: 325, figs. 25-26, 43-50, 57, 91-95, 99-101, 103-112; Adey et Adey, 1973: 369.

Melobesia lenormandii Areschoug in J. Agardh, 1852: 514.

Lithophyllum lenormandii Rosanoff, 1866: 85, lám. 5, figs. 16-17, lám. 6, figs. 1-3, 5; Solms-Laubach, 1881: 15; Hauck, 1885: 267, fig. 110, lám. 3, fig. 4; Foslie, 1891: 10.

Lithothamnium squamulosum Foslie, 1895:155.

Lithothamnium lenormandii (Areschoug) Foslie, 1895: 178, lám. 19, figs. 24-26; 1905: 12; 1929: lám. 3, figs. 14-20; Heydrich, 1900: 78, lám. 2, figs. 23-25; 1911: lám. 2, figs. 4-8; Lemoine, 1911: 81, fig. 26; Lemoine in Boergesen, 1929: 25, fig. 7; Rosenvinge, 1917: 216, figs. 133-135, lám. 3, figs. 1-2; Suneson, 1943: 5, figs. 1-3, lám. 1, lám. 7, fig. 34, lám. 8, fig. 36; Hamel et Lemoine, 1953: 88, figs. 49-50, láms. 16-17, lám. 18, fig. 1; Masaki, 1968: 15; Cabioch, 1972: 221; Bressan, 1974: 67, fig. 40; Giraud et Cabioch, 1976: fig. 7; 1977: lám. 1, figs. a-b, lám. 3, fig. b, lám. 4, figs. a-b; 1981: fig. 1; Cabioch et Giraud, 1978: figs. 3-4, 1216.

Squamolithon lenormandii Heydrich, 1911: 3.

MORFOLOGÍA: Costras pequeñas, de 1-5 cm de diámetro, difíciles de individualizar puesto que las costras próximas se hacen confluentes; delgadas, 50-200 μm de grosor; adheridas fuertemente al sustrato; color violáceo oscuro; superficie en principio lisa, posteriormente se hace irregular, microscópicamente rugosa, a veces escuamulosa; márgenes blancos, irregulares, lobulados, con finas estrías concéntricas. Conceptáculos asexuales poco prominentes, hemisféricos, a veces confluentes, en la madurez el techo se pierde dejando una huella en forma de cráter. Conceptáculos femeninos hemisférico-cónicos, de similar tamaño que los asexuales; los masculinos parecidos a los femeninos pero más pequeños.

ESTRUCTURA: Estructura lithothamnioide con hipotalo pluriestratificado, delgado, 30-70 μm de grosor, formado por 5-10 filamentos hipotalianos de células cilíndricas de 10-25 μm de largo por 3-10 μm de diámetro, fusiones celulares presentes; peritalo más desarrollado, constituido por filamentos apretados de células subcilíndricas, a veces subesféricas u ovoides, de 210 μm de largo por 4-10 μm de diámetro, fusiones celulares frecuentes; epitalo uniestratificado, células tectales subhemisféricas, 3-4 μm de alto por 6-9 μm de diámetro, a veces ausente. Conceptáculos desarrollados todos de forma adventicia (primordio situado a 5-7 células de profundidad); concep-
táculos asexuales hemisféricos, prominentes, con el techo aplastado, multi-

porados, 130-250 μm de diámetro interno, 80-130 μm de alto, el techo de 20-40 μm de grosor; tetrasporangios de 70-140 μm de largo por 25-70 μm de diámetro, bisporas no observadas.

ECOLOGÍA: Especie frecuente en el piso mesolitoral donde puede ser recolectada en todos los niveles. Su presencia se hace particularmente significativa en las fisuras y oquedades del horizonte superior, que retienen una cierta cantidad de humedad, y donde al parecer esta especie encuentra una competencia mínima puesto que forma habitualmente comunidades puras.

COMENTARIOS: Esta especie puede ser confundida con facilidad con *Ph. bisporum*. En este sentido ver los comentarios que se hacen a propósito de esa planta.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2574, Puerto de la Cruz (Tenerife), 14-11-81, tapizando una fisura sombría en el mesolitoral superior (anatomía).

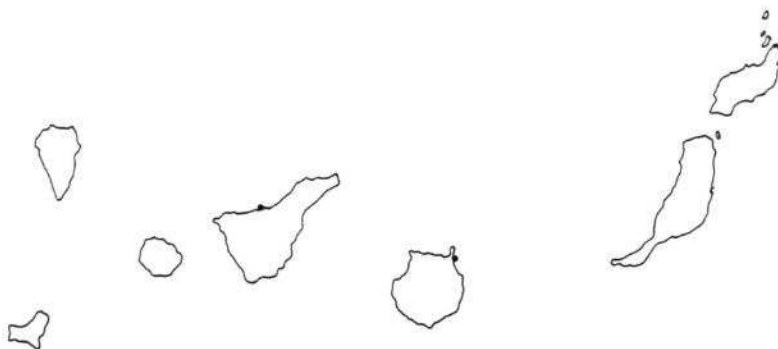
COROLOGÍA (en bibliografía): Aunque los resultados que se deducen de la consulta bibliográfica apuntan hacia una muy amplia distribución geográfica por la mayor parte de los mares de la Tierra, algunos autores recientemente (DAWSON, 1960; ADEY Y ADEY, 1973) no se atreven a caracterizarla geográficamente por existir posiblemente confusión taxonómica.

COROLOGÍA INSULAR: Gran Canaria (sur de Las Palmas), Tenerife (Puerto de la Cruz).

Referencias anteriores: SAUVAGEAU (1912), Puerto de la Cruz (Tenerife), det. Foslie, como *Lithothamnium lenormandii*; LEMOINE IN BOERGESEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife) y sur de Las Palmas (Gran Canaria), como *L. lenormandii*.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Puerto de la Cruz (Tenerife), 14-11-81, J. Afonso Carrillo (2574).

ICONOGRAFÍA: Lám. X, figs. 1-3.



Corología de *Phymatolithon lenormandii* en las Islas Canarias.

Phymatolithon bisporum (Foslie) Afonso-Carrillo, comb. nov.

Lithothamnium bisporum Foslie, 1906: 18; 1929: lám. 1, fig. 16; Lemoine in Boergesen, 1929: 24, fig. 7, lám. 4, fig. 2; Hamel et Lemoine, 1953: 94, fig. 58.

Leptophytum bisporum (Foslie) Adey, 1970d: 30.

MORFOLOGÍA: Costras pequeñas, 1-5 cm de largo, irregulares; delgadas, menos de 0,5 mm de grosor; color rosa; superficie lisa; margen blanquecino, entero o lobulado, con finas estrías concéntricas. Conceptáculos asexuales convexos, circulares o alargados, numerosos y próximos, casi confluentes, con el techo aplastado y blanquecino, en la madurez el techo se pierde en su porción central mostrando una cavidad circular con bordes blanquecinos, delgados y prominentes. Morfológicamente similar a *Ph. lenormandii*.

ESTRUCTURA: Estructura lithothamnioide con hipotalo pluriestratificado, delgado, de 20-40 μm de grosor, formado por 3-6 filamentos hipotalianos de células subcilíndricas de (5)10-18 μm de largo por 3-7 μm de diámetro, fusiones celulares presentes; peritalo desarrollado, constituido por filamentos de células subsféricas u ovoides, de 4-8(10) μm de largo por 3-8 μm de diámetro, fusiones celulares frecuentes; epitalo uniestratificado, células

tectales subhemisféricas, 2-3 μm de alto por 3-6 μm de diámetro. Conceptáculos asexuales hemisféricos, prominentes, con el techo aplastado, multiporados, 140-220 μm de diámetro interno, 80-90 μm de altura, techo delgado, 20-30 μm de grosor, bisporas de 60-80 μm de largo por 30-40 μm de diámetro.

ECOLOGÍA: Los individuos que hemos determinado crecen sobre callaos en los fondos de los charcos litorales, en los que en numerosas ocasiones son recubiertos parcialmente por otras especies como *Pseudolithophyllum vickersiae* o *Neogoniolithon absimile*.

COMENTARIOS: Los conceptáculos sexuales no los hemos estudiado, según LEMOINE IN BOERGESSEN (1929), el alga es monoica, con conceptáculos femeninos hemisférico-cónicos de 225-275 μm de diámetro, y los masculinos convexos de 125-175 μm .

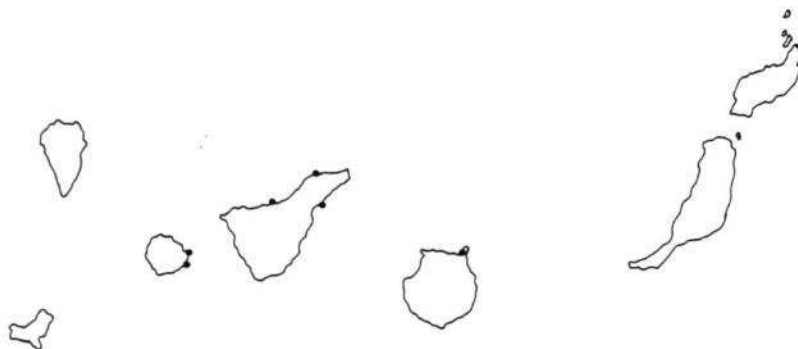
En la diagnosis original, Foslie señala el parecido de esta especie con *Ph. lenormandii*. La distinción no es fácil y está basada en varios caracteres. Según HAMEL Y LEMOINE (1953), *Ph. bisporum* puede diferenciarse en su aspecto externo por su color rosa, ausencia de pequeñas laminillas en la superficie, el margen más entero y los conceptáculos femeninos menos elevados. Estructuralmente, el hipotalo está menos desarrollado y las células son menos rectangulares en sección. A estos caracteres es interesante añadir que el techo del conceptáculo presenta las paredes laterales más delgadas y que sólo hemos observado bisporangios, mientras que en *Ph. lenormandii* suelen predominar los tetrasporangios.

MATERIAL EXAMINADO: TRH (Herbario de Foslie), Puerto de la Cruz (Tenerife), Dic. 1904 - Febr. 1905, sobre *Goniolithon polycephalum*, leg. Sauvageau, *tipus*, (anatomía); C (F. Boergesen: Plantae canarienses n° 3058), Puerto de la Cruz (Tenerife), 7-1-1921, sobre un callao junto con *Lithothamnium sonderi*, *Neogoniolithon absimile* y *Pseudolithophyllum vickersiae*, det. Lemoine (anatomía); TFC Phyc. 2541, Las Caletillas (Tenerife), 5-6-81, sobre un callao (anatomía); TFC Phyc. 2541, Las Caletillas (Tenerife), 5-6-81, en un callao junto a *Ps. vickersiae* y *N. absimile* (anatomía); TFC Phyc. 2601, Punta Hidalgo (Tenerife), 29-1-82. COROLOGÍA (en bibliografía): Islas macaronésicas de Canarias y Cabo Verde;

costas de Mauritania, Senegal y Golfo de Vizcaya.

COROLOGÍA INSULAR: Gran Canaria (Playa de Las Canteras), Tenerife (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo, Las Caletillas), Gomera (Barranco de Bilbao, Ermita de la Guadalupe).

Referencias anteriores: FOSLIE (1906), Puerto de la Cruz (Tenerife), SAUVAGEAU (1912), Puerto de la Cruz (Tenerife), *det.* Foslie; MAY (1912), Barranco de Bilbao y Ermita de la Guadalupe (Gomera), *det.* Heydrich; LEMOINE IN BOERGESEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife) y Playa de Las Canteras (Gran Canaria); todos como *Lithothamnium bisporum*.



Corología de *Phymatolithon bisporum* en las Islas Canarias.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Las Caletillas (T), 5-6-81, J. Afonso-Carrillo (2540), (2541); Punta Hidalgo (T), 29-1-82, J. Afonso-Carrillo et M. Villena (2601).

ICONOGRAFÍA: Lám. X, fig. 3; lám. XII, figs. 1-4; lám. XIII, fig. 1.

***Phymatolithon calcareum* (Pallas) Adey et Mckibbin**

La inclusión de esta especie entre las coralináceas de Canarias se debe a las citas para Gran Canaria, por VICKERS (1896) como *Lithothamnium racemus*, y por LEMOINE IN BOERGESEN (1929) para Tenerife y Gran Canaria

como *Lithothamnium calcareum*. Hasta el momento no hemos tenido la oportunidad de estudiar talos de esta especie, sin embargo, es muy posible que esta alga sea un componente importante, junto con *Lithothamnium corallioides* de los fondos de maerl recientemente descubiertos en el Archipiélago (AFONSO-CARRILLO Y GIL-RODRÍGUEZ, 1981).

***Lithothamnium* (?) *bornetii* Foslie**

Aunque no la hemos identificado en nuestras recolecciones esta especie ha sido señalada para Canarias por LEMOINE IN BOERGESEN (1929) a partir de una sola costra estéril recolectada en Puerto de la Cruz (Tenerife). La posición taxonómica de esta planta es dudosa. ADEY Y ADEY (1973) indican que se trata de un *Phymatolithon* o un *Leptophytum*, vegetativamente similar a *Ph. polymorphum*. Se hace necesario el estudio de esta especie para confirmar su inclusión entre los *Phymatolithon*.

4.- Subfamilia Corallinoideae

Algas incrustantes, ramificadas o articuladas; fusiones celulares entre filamentos vecinos, no sinapsis secundarias; conceptáculos asexuales uniporados. Tres tribus.

Clave para las tribus:

- 1.- Formas simples con hipotalo uniestratificado formado por células oblicuas **Mastophoreae**
- 1.- Formas simples o más complejas sin hipotalo uniestratificado de células oblicuas 2
- 2.- Formas incrustantes o ramificadas con hipotalo uni- o pluriestratificado; y formas articuladas con meristemo apical protegido por una cofia péctica **Neogoniolitheae**

- 2.- Formas articuladas con meristemo apical
 sin cofia; originadas de costras basales
 con estructura lithothamnioide **Corallineae**

Tribu Mastophoreae Svedelius emend. Cabioch, 1972

Formas incrustantes o foliáceas; hipotalo uniestratificado formado por células oblicuas.

Un sólo género en Canarias.

Lithoporella Foslie, 1909

Especie tipo: *Lithoporella melobesioides* (Foslie) Foslie

Costras formadas por la superposición de diferentes talos uno sobre otro; hipotalo uniestratificado de células generalmente oblicuas o isodiamétricas; peritalo reducido a las proximidades de los conceptáculos, fusiones celulares presentes; epitalo uniestratificado; conceptáculos asexuales uniporados.

Lithoporella sauvageaui (Foslie) Adey, 1970d: 15.

Litholepis sauvageaui Foslie, 1905: 6.

Melobesia (Litholepis) sauvageaui Foslie, Lemoine in Boergesen, 1929: 66, figs. 26-27, lám. 3, fig. 1, lám. 4, fig. 3.

FOSLIE (1905) describe *Litholepis sauvageaui* en base a unas diminutas costras de 2-3 mm recolectadas por Sauvageau en Puerto de la Cruz (Tenerife). Esta especie es posible que sea bastante frecuente en Canarias si se tiene en cuenta las numerosas costras recolectadas por Boergesen, y sin duda están presentes en material que hemos recolectado en los últimos años y que aún no hemos estudiado. El material tipo no lo hemos podido revisar por no estar disponible y las referencias que poseemos de esta planta en la actualidad se reducen a la diagnosis original, a LEMOINE IN BOERGESSEN (1929) y a LEMOINE (1964) que la señala para las Islas de Cabo Verde. La morfología de esta planta la hemos estudiado en la muestra de herbario nº 3102 de Plantae Canarienses de F. Boergesen, pero las muestras eran tan delicadas que desaconsejaban un estudio anatómico.

Tribu Neogoniolitheae Cabioch, 1972

Formas simples con hipotalo uniestratificado de células derechas; formas incrustantes o arbusculares con hipotalo pluriestratificado; Formas articuladas originadas de costras como las anteriores y con el meristemo terminal cubierto por una cofia de sustancias pécticas.

Clave para los géneros presentes en Canarias:

- 1.- Formas simples con hipotalo uniestratificado
y peritalo reducido o ausente *Fosliella*
- 1.- Formas más complejas con hipotalo y
peritalo bien desarrollado 2
- 2.- Tricocitos y megacitos aislados o dispuestos
en filas verticales *Neogoniolithon*
- 2.- Tricocitos y megacitos en filas horizontales
(en talos asexuales) *Porolithon*

Fosliella Howe, 1920

Especie tipo: *Fosliella farinosa* (Lamouroux) Howe

Costras delgadas; estructura simple; hipotalo uniestratificado de células derechas; peritalo poco desarrollado o inexistente; fusiones intercelulares y tricocitos presentes; epitalo uniestratificado; conceptáculos asexuales uniporados.

La historia de *Fosliella* está íntimamente ligada a la de *Melobesia* y ha sido ya comentada a propósito de este género.

Clave para las especies presentes en Canarias:

- 1.- En visión superficial, tricocitos terminales
en las filas hipotalianas *F. farinosa*
- 1.- En visión superficial, tricocitos intercalares
en las filas hipotalianas *F. lejolisii*

Fosliella farinosa (Lamouroux) Howe in Britton et Millspaugh, 1920: 587; Taylor, 1957: 252; 1960: 388; Masaki, 1968: 21; Cabioch, 1972: 181, fig. 150; Bressan, 1974: 79, figs. 33 y 36; Gordon et al., 1976: 285, lám. 3, figs. 1-4.

Melobesia farinosa Lamouroux, 1816: 315, lám. 12, fig. 6; Kützing, 1849: 696; Rosanoff, 1866: 69; Solms-Laubach, 1881: 11, lám. 1, fig. 4; Hauck, 1885: 263, fig. 107; Foslie 1905b: 96; Newton, 1931: 300, fig. 187; Balakrishnan, 1947: 305, figs. 1-36, lám. 1, figs. 1-10; Hamel et Lemoine, 1953: 102, fig. 64, lám. 11, figs. 1-2.

Melobesia granulata Meneghini in Zanardini, 1843: 44.

Melobesia membranacea Le Jolis, 1863: 150.

Melobesia pustulata Ardissonne, 1883: 446.

Non *Melobesia farinosa* Kützing = *Fosliella lejolisii*.

var. *solmsiana* (Falkenberg) Foslie, 1908: 16; Lemoine in Boergesen, 1929: 65; Hamel et Lemoine, 1953: 102, fig. 64; Taylor, 1960: 388; Cabioch, 1972: fig. 15c; Bressan, 1974: 79.

Melobesia solmsiana Falkenberg, 1901: 109.

Melobesia callithamnioides Falkenberg, 1897: 265; Solms-Laubach, 1881: 11, lám. 1, figs. 12-13.

Melobesia farinosa f. *callithamnioides* Foslie, 1905b: 96.

Non *Hapalidium callithamnioides* Crouan.

MORFOLOGÍA: Talos diminutos, menos de 1 mm de diámetro; muy delgados, casi traslúcidos; de forma variable según el sustrato; color rosa o rosa oscuro en fresco, grisáceos en seco; superficie lisa, sin excrecencias, los conceptáculos, generalmente agrupados, son las únicas estructuras prominentes; bordes del talo muy netos, los ejemplares secos presentan estrías radiales y concéntricas. Algunas costras estériles producen propágulos triangulares o lenticulares.

ESTRUCTURA: En visión superficial se observa que el talo está formado por una capa de filamentos hipotalianos, cubiertos directamente por las pequeñas células tectales; estos filamentos, dispuestos radialmente y con ramificación pseudodicótoma, tienen crecimiento sincrónico y las células originadas quedan ordenadas en filas concéntricas; células hipotalianas de tamaño variable, (9)10-20(22) μm de largo por (5)7-12(18) μm de ancho, fusiones celulares numerosas; tricocitos persistentes de gran tamaño, 17-30 (40) μm de largo por 12-18(30) μm de ancho, generalmente abundantes, bien visibles y situados siempre en posición terminal de una fila, las filas vecinas lo rodean y continúan su crecimiento; pelo muy largo y hialino, insertado en el extremo distal del tricocito, al caer deja una cicatriz muy

patente; células corticales redondeadas, cubren una parte de la célula que la soporta.

En sección transversal se observa una estructura simple con hipotalo uniestratificado cubierto directamente por el epitalo; peritalo sólo presente en la porción próxima a los conceptáculos que posee 3-4 capas de células. Conceptáculos asexuales uniporados, muy numerosos, pequeños y prominentes, 140-200 μm de diámetro, con tetrasporas y bisporas; plantas monoicas, los conceptáculos femeninos originan conceptáculos carposporofíticos morfológicamente idénticos a los asexuales; los masculinos más pequeños, 40-60 μm de diámetro interno, 20-30 μm de altura interna, espermatangios simples, espermacios 3-4 μm de largo por 1-1,5 μm de diámetro.

ECOLOGÍA: Especie ampliamente repartida en las costas canarias, siempre epífita. Los soportes más comunes son las hojas de *Cymodocea nodosa*, donde generalmente se encuentra asociada a *Fosliella lejolisii*, y los talos de las algas de los más diversos géneros (*Cystoseira*, *Valonia*, *Taonia*, *Sargassum*, *Stypopodium*).

COMENTARIOS: Dos variedades se incluyen en esta especie. La var. *typica* posee los caracteres hasta ahora descritos; mientras que la var. *solmsiana*, propia de los ambientes más cálidos presenta los filamentos dispuestos de una manera más laxa constituyendo lóbulos separados, las células son de forma irregular, los tricocitos son redondeados y los conceptáculos asexuales más pequeños.

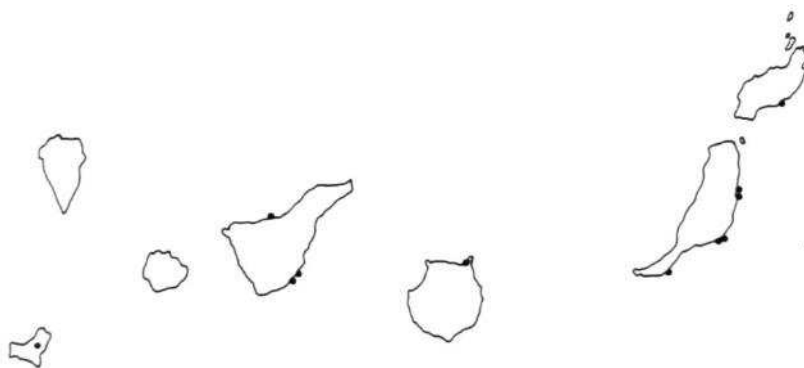
F. farinosa se puede confundir con facilidad con *F. lejolisii* y *M. membranacea* por sus caracteres morfológicos muy próximos. En líneas generales los mejores caracteres para diferenciarla de *F. lejolisii* consisten en poseer el talo más calcificado y menos lobado, por los tricocitos terminales y los conceptáculos más prominentes. De *M. membranacea* se distingue bien en función de sus conceptáculos uniporados y reagrupados y no confundirse el margen con el sustrato.

En esta especie hemos podido estudiar detenidamente el proceso de formación de propágulos lenticulares que intervienen en la reproducción vegetativa (ver capítulo de estructuras reproductoras).

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2506, Las Canteras (Gran Canaria), 26-11-79, epífita en *Cymodocea nodosa*; TFC Phyc. 2507, El Médano (Tenerife), 9-11-79, epífita en *C. nodosa*; TFC Phyc. 2508, Playa Honda (Lanzarote), 8-3-80, epífita en *C. nodosa*; TFC Phyc. 2509, Costa de Jandía (Fuerteventura), 1-5-80, epífita en *C. nodosa*; TFC Phyc. 2596, Puerto de la Cruz (Tenerife), 24-7-81, epífita en *Sargassum vulgare*.

COROLOGÍA (en bibliografía): Considerada habitualmente como elemento cosmopolita, está presente en las aguas de todos los océanos. La var. *solmsiana* es propia de las regiones cálidas; mientras que la var. *typica* se distribuye de forma preferencial por las aguas más frescas.

COROLOGÍA INSULAR: Lanzarote (Playa Honda); Fuerteventura (Costa de Jandía, Puerto de la Torre, Pozo Negro, Punta del Roque, Puerto Najas); Gran Canaria (Las Canteras); Tenerife (Puerto de la Cruz, Costa de Granadilla, El Médano); Hierro (sin localidad).



Corología de *Foslrella farinosa* en las Islas Canarias.

Referencias anteriores: SAUVAGEAU (1912) Puerto de la Cruz (Tenerife); LEMOINE IN BOERGESEN (1929), Las Canteras (Gran Canaria); GONZÁLEZ (1976), Las Canteras (Gran Canaria); AFONSO-CARRILLO *et al.* (1979), costa de Granadilla (Tenerife); GIL-RODRÍGUEZ Y WILDPRET DE LA TORRE (1980), El Hierro sin localidad; GIL-RODRÍGUEZ (1980) sin localidad; todos como *Melobesia farinosa*; AFONSO-CARRILLO Y GIL-RODRÍGUEZ (1980a), El Médano (Tenerife);

AFONSO-CARRILLO Y GIL-RODRÍGUEZ (1980b), Puerto de la Torre, Pozo Negro, Punta del Roque, Puerto Najas (Fuerteventura); GIL-RODRÍGUEZ Y AFONSO-CARRILLO (1980), Playa Honda (Lanzarote).

EXSICCATA EN TFC PHYC: Las Canteras (C), 26-11-79, Gil-Rodríguez et Afonso-Carrillo (2506); El Médano (T), 9-11-79, J. Afonso-Carrillo (2507); Playa Honda (L), 8-3-80, J. Afonso-Carrillo et M.C. Gil-Rodríguez (2508); Costa de Jandía (F), 1-5-80, *Ibid.* (2509); Puerto de la Cruz (T), 24-7-81, J. Afonso-Carrillo (2596).

ICONOGRAFÍA: Lám. XIV, figs. 1-4; lám. XV, figs. 1-2; lám. XVI, fig. 1; lám. XVII, figs. 1-2; lám. XVIII, figs. 1-5; lám. XIX, figs. 1-3; lám. XX, fig. 1.

Fosliella lejolisii (Rosanoff) Howe in Britton et Millspaugh, 1920: 588; Taylor, 1957: 253, lám. 36, figs. 6-8; Taylor, 1960: 387; Masaki, 1968: 23, láms. 12, 49 y 50; Cabioch, 72: 181, fig. 15a; Bressan, 1974: 80, fig. 31; Chamberlain, 1977: 73, figs. 14-22.

Melobesia lejolisii Rosanoff, 1866: 62, lám. 1, figs. 1-12; Solms-Laubach, 1881: 11; Hauck, 1885: 264; Foslie, 1905b: 102; Lemoine, 1911: 180, fig. 103; Rosenvinge, 1917: 238, figs. 156-159; Suneson, 1937: 7, figs. 15; 1943: 23, fig. 13a, lám. 4, fig. 18, lám. 5, fig. 21; Hamel et Lemoine, 1953: 103, figs. 65-67.

Heteroderma lejolisii (Rosanoff) Foslie, 1909: 56.

MORFOLOGÍA: Talos muy pequeños, inferiores a 1,5 mm de diámetro y 60-100 μm de grosor; costras en principio orbiculares, luego bastante lobadas; color rosa o rosa violáceo tanto en fresco como en seco; superficie lisa; márgenes atenuados, frecuentemente anastomosados con los márgenes de los talos vecinos. Conceptáculos apenas prominentes, convexos, numerosos y agrupados.

ESTRUCTURA: Estructura simple constituida por una capa de filamentos hipotalianos recubiertos directamente por las pequeñas células tectales; peritalo reducido a 3-4 estratos de células en las proximidades de los conceptáculos; células hipotalianas subcuadradas o rectangulares en visión superficial, 6-9 (15) μm de largo por 6-10 μm de ancho, fusiones celulares numerosas, tricocitos persistentes raros, hialinos, intercalares en los filamentos hipotalianos, de igual diámetro que el resto de las células; célu-

las tectales oval redondeadas, con el diámetro mayor transversal al sentido de crecimiento del filamento. Conceptáculos asexuales uniporados, muy poco prominentes, numerosos y agrupados, de (90)125-200(250) μm de diámetro y 45-80 μm de alto, poro tapizado por pelos unicelulares de longitud variable.

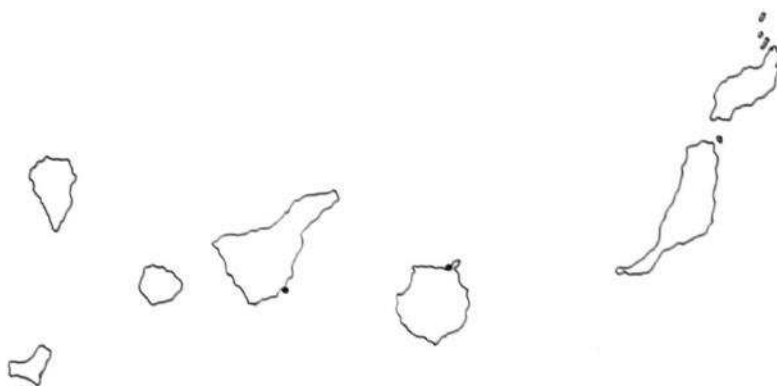
ECOLOGÍA: Muy frecuente sobre las hojas de *Cymodocea nodosa* en las que suele entremezclarse con *F. farinosa*.

COMENTARIOS: Los caracteres más distintivos de *F. lejolisii* que permiten distinguirla con facilidad de los talos de *F. farinosa* con la que crece en las hojas de *Cymodocea* son la presencia de tricocitos intercalares, los conceptáculos menos prominentes y el talo menos calcificado y menos lobado.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2506, Las Canteras (Gran Canaria), epifita en *Cymodocea nodosa*, 26-11-79.

COROLOGÍA (en bibliografía): Atlántico (Europa y Mediterráneo; América del Norte), Pacífico (México, Japón). La distribución está ligada a la de las fanerógamas marinas a las que epifita.

COROLOGÍA INSULAR: Gran Canaria (Las Canteras); Tenerife (El Médano).



Corología de *Fosliella lejolisii* en las Islas Canarias.

Referencias anteriores: GONZÁLEZ (1976), Las Canteras (Gran Canaria), como *Melobesia lejolisii*; AFONSO-CARRILLO Y GIL-RODRÍGUEZ (1980a), El Médano

(Tenerife).

EXSICCATA EN TFC PHYC: Las Canteras (C), 26-11-79, M.C. Gil-Rodríguez et J. Afonso-Carrillo (2506).

ICONOGRAFÍA: Lám. XXI, fig. 1.

Neogoniolithon Setchell et Mason, 1943

Especie tipo: *Neogoniolithon fosliei* (Heydrich) Setchell et Mason

Plantas incrustantes o ramificadas, en ocasiones libres; estructura lithothamnioide; hipotalo pluriestratificado; peritalo con fusiones intercelulares frecuentes; epitalo normalmente uniestratificado; tricocitos y megacitos aislados o dispuestos en cortas filas verticales; conceptáculos asexuales uniporados.

Neogoniolithon fue creado por SETCHELL Y MASON (1943) con el propósito de reagrupar un cierto número de especies con unos caracteres estructurales comunes que en ese momento estaban mal estudiados y dando gran importancia a la frecuente presencia de tricocitos esparcidos o dispuestos en cortas filas verticales. *Neogoniolithon* está situado muy próximo a *Porolithon* por su morfología, su anatomía, su morfogénesis y sus estructuras reproductoras (CABIOCH, 1972), de manera que sólo difieren por ciertos aspectos de su citología: *Neogoniolithon* se caracteriza porque los tricocitos originan megacitos aislados o dispuestos en cortas filas verticales; mientras que *Porolithon* posee megacitos derivados de tricocitos efímeros dispuestos en hileras horizontales.

Clave para las especies presentes en Canarias:

- 1.- Células peritalianas pequeñas, habitualmente inferiores a 7 μm de largo o ancho 2
- 1.- Células peritalianas grandes, habitualmente superiores a 8 μm de largo o ancho 4
- 2.- Células peritalianas subcuadradas, esféricas o más anchas que altas 3

- 2.- Células peritalianas subcilíndricas
o subesféricas; líneas horizontales coloreadas
presentes en el peritalo; hipotalo de 8-14 filamentos
dispuestos en hileras concéntricas *N. hirtum*
- 3.- Costras delgadas de color rosa salmón;
conceptáculos numerosos ligeramente
convexos y blanquecinos *N. absimile*
- 3.- Costras delgadas de color rosa formando
un revestimiento continuo sobre los callaos;
conceptáculos convexos no blanquecinos *N. illitus*
- 4.- Filamentos peritalianos tortuosos formados
por células subcuadradas de 8-20 μm de largo,
7-10 μm de ancho; hipotalo pluriestratificado *N. orotavicum*
- 4.- Filamentos peritalianos desordenados formados
por células subcuadradas de 5-12 μm de largo,
5-10 μm de ancho; hipotalo monostromático *N. caribaeum*

Neogoniolithon absimile (Foslie et Howe) Cabioch, 1972: 272.

Lithophyllum absimile Foslie et Howe in Foslie, 1907: 27; Foslie, 1929: 31, lám. 54, fig. 4; De Toni, 1924: 676; Hamel et Lemoine, 1953: 55; Masaki, 1968: 29, lám. 14, figs. 1-3, lám. 15, figs. 1-8, lám. 52, figs. 1-5, lám. 53, figs. 1-3, lám. 54, figs. 1-3.

Lithophyllum (?) *absimile* Foslie et Howe, Lemoine in Boergesen, 1917: 165; 1929: 53; Taylor, 1960: 393.

Pseudolithophyllum absimile (Foslie et Howe) Adey, 1970d: 12.

MORFOLOGÍA: Costras pequeñas, 2-3 cm de extensión, suborbiculares y confluentes en sustratos lisos, en superficies rugosas con aspecto más irregular; delgadas, no sobrepasan generalmente 1,2 mm de grosor, fijas firmemente al sustrato, salvo las porciones marginales que pueden Ocasionalmente presentarse poco adheridas; color rosa salmón, con bordes algo blanquecinos ligeramente atenuados, a veces lobados con algunos pliegues o estrías. Conceptáculos asexuales muy numerosos repartidos por todo el centro de la costra, ligeramente convexos, en la madurez pierden el techo y quedan como pequeñas depresiones de bordes blanquecinos que dan a la superficie un aspec-

to granuloso muy característico; los masculinos y femeninos muy pequeños e imperceptibles; los carposporofíticos con el techo muy poco calcificado.

ESTRUCTURA: Estructura lithothamnioide con hipotalo pluriestratificado poco desarrollado formado por 8-10 filamentos, con células generalmente cilíndricas de 7-15 μm de largo por 4-6 μm de ancho, fusiones celulares presentes; peritalo más desarrollado con filamentos verticales fáciles de observar, con células pequeñas, esféricas o subcuadradas, 3-5 μm de diámetro, a veces elongadas vertical o transversalmente, fusiones celulares frecuentes, afectan sólo a dos células, raramente tres; epitalo uniestratificado, formado por células subesféricas o triangulares de 2-3 μm de diámetro; tricocitos muy frecuentes, bicelulares, intensamente teñidos por la hematoxilina de 5-7 μm de diámetro y 4-5 μm y 6-8 μm de alto la célula inferior y superior respectivamente, efímeros o formando pequeños megacitos en el interior del peritalo. Conceptáculos asexuales ligeramente convexos de 100-150 μm de diámetro interno, 60-80 μm de altura, techo formado por cortos filamentos tricelulares constituidos por una célula muy elongada con una célula más pequeña en sus extremos, la basal y la epitaliana, tetrasporangios de 40-50 μm de largo por 20-30 μm de diámetro; plantas monoicas; conceptáculos masculinos cónicos, 40-60 μm de diámetro interno, 30 μm de altura, espermatangios simples, espermacios de 2-3 μm de largo por 1 μm de diámetro; conceptáculos femeninos muy poco prominentes, subcónicos, 40-60 μm de diámetro interno, 30 μm de altura, procarpos bicarpogoniales; conceptáculos cistocárpicos convexos, 90-150 μm de diámetro interno, 60-80 μm de altura, carposporas dispuestas en la periferia.

ECOLOGÍA: Frecuente cubriendo callaos en el interior de charcos bien iluminados. Es posible que se trate de una de las primeras especies costrosas que colonizan estos sustratos, y que son posteriormente cubiertas por otras costras, particularmente por *Pseudolithophyllum vickersiae*, con el que se ha encontrado con cierta frecuencia. También crece sobre grandes rocas inmersas, pero igualmente en puntos bien iluminados.

COMENTARIOS: Las pocas descripciones que existen en la actualidad sobre esta especie presentan ciertas divergencias que es interesante comentar.

Estas diferencias se centran particularmente en la morfología externa y en las dimensiones de las células hipotalianas y peritalianas. Así, en la diagnosis original (FOSLIE Y HOWE, 1907) y en MASAKI (1968) se describen en la superficie la presencia de pequeñas papilas en forma de verruga de 1-2 mm de alto por 2-5 mm de diámetro (MASAKI, 1968, lám. XIV, figs. 1-2) que hacen a estas plantas morfológicamente muy diferentes a las descritas por LEMOINE IN BOERGESEN (1917 y 1929) y a las estudiadas por nosotros de las Islas Canarias. Por otra parte, las dimensiones celulares son también discrepantes. Las células hipotalianas son mayores en estas descripciones: (9)14-22 μm de largo por 7-11 μm de diámetro para Foslie y Howe y 9-22 μm de largo por 4-9 μm de diámetro para Masaki; mientras que las peritalianas miden 5-7 μm o 5-9 μm respectivamente según estos mismos autores. Estas importantes diferencias de tipo morfológico y anatómico, a las que hay que añadir la existencia de un epitabo bi o triestratificado señalado por Masaki, hacen pensar si estas descripciones se refieren a la misma especie. La primera referencia de esta planta para Canarias aparece en LEMOINE IN BOERGESEN (1929), como *Lithophyllum ? absimile*, quien señala en su descripción que la estructura es similar a la de plantas estudiadas por ella de las Antillas (y que denomina, no sin dudas, con este nombre), pero con la particularidad de que los individuos de Canarias forman costras más delgadas y de menor tamaño. Las algas por nosotros estudiadas coinciden totalmente con las determinadas por Lemoine, puesto que hemos tenido la oportunidad de compararlas al revisar parte del herbario de Boergesen en el que están depositadas. Por otra parte, MASAKI (1968) compara sus plantas del Japón con las plantas de Lemoine, procedentes de las Islas Canarias y Azores y determina con dudas sus especímenes debido a la leve diferencia en la disposición de las células peritalianas y a la presencia de grandes células en algunos especímenes. Por todo ello creemos que se hace necesario la revisión del *tipus* de esta especie, depositado en el Herbario de Foslie y con esos criterios emprender un estudio biogeográfico lo más amplio posible para determinar el grado de variación de los caracteres utilizados para definir la especie.

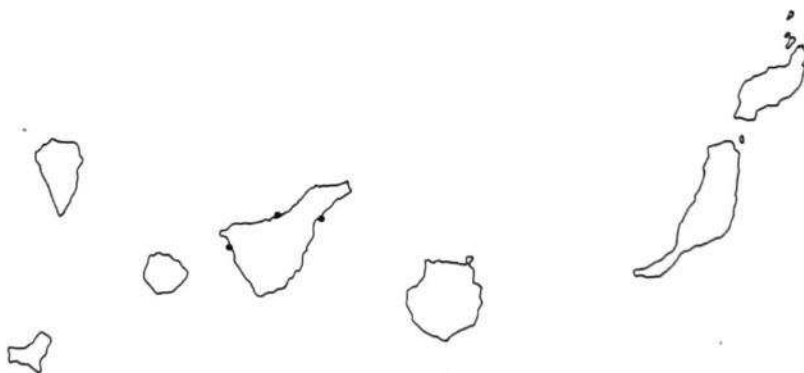
En cuanto a la fenología de esta planta, es frecuente encontrarla con

conceptáculos. En junio se han identificado todos los tipos de conceptáculos en diferentes costras que crecían sobre el mismo callao.

MATERIAL EXAMINADO: C (Dr. F. Boergesen: *Plantae canarienses* n° 3058), Puerto de la Cruz (Tenerife), 7-11-1921, en un callao junto a *Pseudolithophyllum vickersiae*, *Phymatolithon bisporum* y *Lithothamnium sonderi*, det. Lemoine como *Lithophyllum absimile*; TFC Phyc. 2535, Las Caletillas (Tenerife), 5-6-81, sobre vidrio en el interior de un charco (anatomía); TFC Phyc. 2541, Las Caletillas (T), 5-6-81, sobre un callao con *Ps. vickersiae* y *Ph. bisporum*; TFC Phyc. 2551, Puerto de la Cruz (Tenerife), 8-8-81, sobre un callao con *Ps. vickersiae* (anatomía); TFC Phyc. 2566, Puerto de la Cruz (Tenerife), sobre un callao; TFC Phyc. 2572, Santiago (Tenerife), 12-9-81, cubriendo un callao.

COROLOGÍA (en bibliografía): Atlántico (Las Antillas, Golfo de Vizcaya, Azores, Canarias, Cabo Verde y Golfo de Guinea), Pacífico (Japón).

COROLOGÍA INSULAR: Tenerife (Puerto de la Cruz, Las Caletillas, Santiago).



Corología de *Neogoniolithon absimile* en las Islas Canarias.

Referencias anteriores: LEMOINE IN BOERGESSEN (1929) Puerto de la Cruz (Tenerife), como *Lithophyllum ? absimile*.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Las Caletillas (T), 5-6-81, J. Afonso-Carrillo (2535 y 2541); Puerto de la Cruz (T), 8-8-81, *Ibid.* (2551 y 2566); Santia-

go (T), 12-9-81, *Ibid.* (2572).

ICONOGRAFÍA: Lám. XXII, figs. 1-2; lám. XXIII, figs. 1-2; lám. XXIV, figs. 1-4.

Neogoniolithon hirtum (Lemoine) Afonso-Carrillo, comb. nov.

Lithophyllum hirtum Lemoine in Boergesen, 1929: 37, fig. 10, lám. 3, fig. 2.

Lithophyllum applicatum Lemoine in Boergesen, 1929: 38, fig. 11, lám. 4, fig. 1.

Tenarea adhaerens Lemoine in Boergesen, 1929: 59, fig. 22, lám. 1, fig. 4, lám. 4, fig. 4.

MORFOLOGÍA: Costras pequeñas, 2-5 cm de diámetro muy polimorfas, delgadas no superiores a 1,5 mm de grosor en la porción central, pero llegando a formar masas calcáreas de mayor tamaño por superposición de diferentes talos; fijas intensamente a las rocas, pero de forma laxa sobre restos orgánicos o talos superpuestos; color desde rosa pálido a rosa violáceo según la exposición a la luz a rosa amarillento; margen lobulado, ligeramente atenuado, a veces estriado y blanquecino; superficie irregular, joven lisa siguiendo al sustrato, posteriormente aparecen pliegues, papilas aplastadas en forma de grandes verrugas de 3 mm de diámetro, junto a otras más pequeñas (1 mm) y pequeñas proyecciones en forma de espina. Conceptáculos muy próximos en algunas partes del talo, los asexuales hemisférico-cónicos los cistocápicos convexos con el único poro rodeado por un pequeño aro blanco.

ESTRUCTURA: Estructura lithothamnioide con hipotalo pluriestratificado de grosor variable pero habitualmente formado por 8-14 filas de células, con frecuencia dispuestas en hileras concéntricas, células cilíndricas de 12-25 μm de largo por 3-10 μm de ancho, fusiones presentes; peritalo muy bien desarrollado con filamentos laxos particularmente en las regiones más profundas, formados por células pequeñas, morfológicamente muy variables (entre subcilíndricas y subesféricas), de 4-6 μm de largo por 3-5 μm de ancho, entre las que las fusiones celulares son muy frecuentes, son características líneas horizontal coloreadas situadas más o menos regular separando espacios verticales de 4-10 células peritalianas de grosor

sobre todo en las partes profundas del peritalo; epitalo uniestratificado de células hemisféricas o subesféricas de 3-4 μm de diámetro por 2-3 μm de alto; tricocitos relativamente frecuentes, aislados, bicelulares, 11-15 μm de alto por 5-8 μm de diámetro, se transforman en megacitos de igual tamaño que aparecen aislados o en cortas filas verticales en el interior del peritalo. Conceptáculos asexuales hemisférico-cónicos, 140-180 μm de diámetro interno, 70-100 μm de altura, techo grueso formado por filamentos de 6-8 células de largo, tetrasporangios de 40-60 μm de largo por 20-30 μm de diámetro, entremezclados con paráfisis; plantas monoicas; conceptáculos masculinos muy poco prominentes, 125-150 μm de diámetro interno, 30 μm de alto, espermatangios simples; conceptáculos femeninos algo prominentes, 130-160 μm de diámetro interno, 30-40 μm de altura, con techo voluminoso de más de 70 μm de grosor, procarpos monocarpogoniales con una célula estéril, situados en posición central mientras que las ramas periféricas carecen de carpogonios; conceptáculos cistocárpicos convexos, 200-250 μm de diámetro interno, 60-80 μm de altura, carposporas dispuestas en la periferia.

ECOLOGÍA: Crece preferentemente en puntos poco iluminados del litoral, de forma particular en los bordes emergidos de los charcos, o en fisuras en el interior de comunidades cespitosas del horizonte medio del piso mesolitoral.

COMENTARIOS: *Lithophyllum hirtum* fue descrito por Lemoine sobre dos ejemplares recolectados por Boergesen en las Islas Canarias. Uno de estos ejemplares tipo, el recolectado en Tenerife, lo estudiamos detenidamente desde el punto de vista anatómico descubriendo la presencia de numerosas fusiones celulares tanto en el hipotalo como en el peritalo, como única conexión existente entre filamentos vecinos. Este hecho apartaba estas plantas de los *Lithophyllum*, al mismo tiempo que la lectura de la diagnosis original ponía de relieve que los conceptáculos asexuales eran desconocidos. El desconocimiento de este carácter taxonómico de primer orden y sabiendo de las analogías que en el aspecto externo presenta esta especie con *Mesophyllum philippi*, según señala Lemoine, se nos planteó la posibilidad de

que en realidad se tratara de esa especie o de una muy afín. De modo que la única forma de resolver el problema pasaba por estudiar los conceptáculos asexuales. El descubrimiento de estos conceptáculos uniporados, así como, la observación de pequeños tricocitos aislados o dispuestos verticalmente, convierten a esta especie en un típico representante del género *Neogoniolithon*.

En el mismo trabajo de Lemoine son descritos *Lithophyllum applicatum* y *Tenarea adhaerens*. De *L. applicatum* hemos estudiado uno de los ejemplares tipo (el n° 3050 de Plantae Canarienses del Herbario de Boergesen, recolectado en Puerto de la Cruz el 5-1-1921 y determinado por Lemoine) y de *Tenarea adhaerens* el único ejemplar tipo (n° 3168 de la misma colección, recolectado por Boergesen el 13-1-1921 en Puerto de la Cruz e igualmente determinado por Lemoine). Del estudio de estos talos se precisa sin dudas que se trata de costras de *Neogoniolithon* con estructura lithothamnioide, hipotalo pluriestratificado, peritalo medianamente desarrollado según los casos, fusiones celulares presentes, tricocitos aislados y epitalo uniestratificado. Estos caracteres hacen prácticamente imposible de distinguir desde el punto de vista estructural, estas costras de las de *N. hirtum*. La marcada igualdad a nivel estructural es seguida por ciertos caracteres de tipo morfológico que nos hacen suponer que se trata del mismo taxon. *Neogoniolithon hirtum* fue descrito utilizando tan solo dos individuos, caracterizados por sus costras fijas de forma laxa al sustrato y su superficie irregular con pliegues y excrecencias. Los ejemplares por nosotros estudiados de esta especie son morfológicamente bastante variables y sólo están unidos de forma débil al sustrato cuando crecen sobre sustratos orgánicos más o menos blandos (como sucede con la costra tipo estudiada que crece sobre restos de coral), al contrario, la fijación es bastante intensa en la mayor parte de los casos. Por otra parte, hemos podido examinar un fragmento de roca (TFC Phyc. 2607) situado en el borde de una oquedad, en la que en su cara superior crecen individuos que coinciden perfectamente con la descripción de *N. hirtum*, pero que se prolongan hacia la inferior, en la que el aspecto corresponde a *L. applicatum*, y en algunos puntos con *Tenarea adhaerens*, existiendo superficies con caracteres morfológicos interme-

dios.

Puesto que *L. applicatum* sólo es conocido de las Islas Canarias en las que únicamente puede ser referido en la actualidad a los ejemplares sobre los que se describió la especie (cinco en total, de los que dos están estratificados con otras especies) y *T. adhaerens* sólo es conocido de su ejemplar tipo; todo parece apuntar hacia la unidad de estas tres especies.

Material examinado: C (Dr. F. Boergesen: Plantae canarienses n° 3105) Puerto de la Cruz (Tenerife), 9-1-1921, *det.* Lemoine, *tipus* (anatomía); C (Dr. F. Boergesen: Plantae Canarienses n° 3050), Puerto de la Cruz (Tenerife), 5-1-1921, *det.* Lemoine, *tipus L. applicatum*, (anatomía); C (F. Boergesen: Plantae canarienses n° 3168) Puerto de la Cruz (Tenerife), 13-1-1921, *det.* Lemoine, *tipus T. adhaerens*, (anatomía); TFC Phyc. 2573, Puerto de la Cruz (Tenerife), 14-11-81, costras superpuestas en borde de charco (anatomía); TFC Phyc. 2588, La Santa (Lanzarote), 16-12-81, costras superpuestas; TFC Phyc. 2604, Punta Hidalgo (Tenerife), 29-1-82; TFC Phyc. 2607, Punta Hidalgo (Tenerife), 29-1-82, sobre rocas en borde de oquedad; TFC Phyc. 2843, Valle Gran Rey (Gomera), 10-4-82.

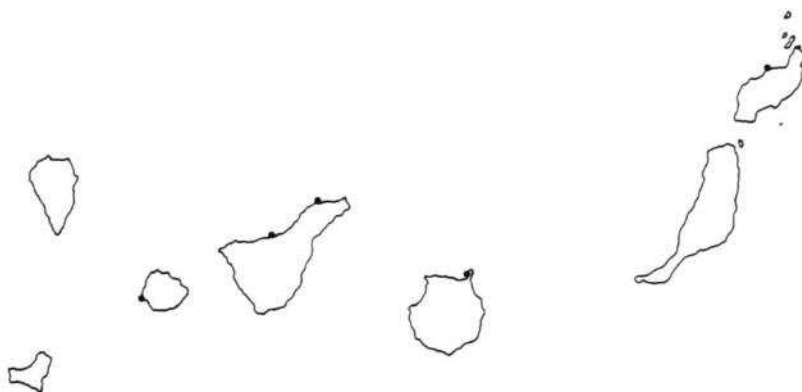
COROLOGÍA (en bibliografía): Islas Canarias.

COROLOGÍA INSULAR: Lanzarote (La Santa); Gran Canaria (Bahía del Confital); Tenerife (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo); Gomera (Valle Gran Rey).

Referencias anteriores: LEMOINE IN BOERGENSEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife) y Bahía del Confital (Gran Canaria) como *Lithophyllum hirtum* y *L. applicatum*; Puerto de la Cruz como *Tenarea adhaerens*.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Puerto de la Cruz (T), 14-11-81, J. Afonso-Carrillo (2573); La Santa (L), 16-12-81, T. Cruz (2588); Punta Hidalgo (T), 29-1-82, M. Villena et J. Afonso-Carrillo (2604); Punta Hidalgo (T), 29-1-82, *Ibid.* (2607); Valle Gran Rey (Gomera), 10-4-82, R. Haroun et J. Afonso-Carrillo (2843).

ICONOGRAFÍA: Lám. XXIX, figs. 1-2; lám. XXX, figs. 1-4; lám. XXXI, fig. 1; lám. XXXII, fig. 1; lám. XXXIII, fig. 1; lám. XXXIV, figs. 1-2; lám. XXXVII, figs. 1-4.



Corología de *Neogoniolithon hirtum* en las Islas Canarias.

Neogoniolithon orotavicum (Foslie) Lemoine ex Afonso-Carrillo comb. nov.

Goniolithon orotavicum Foslie, 1906: 20; 1909: 7; 1929: lám. 45, fig.9.

Lithophyllum (?) *orotavicum* (Foslie) Lemoine in Boergesen, 1929: 49, figs. 18-19, lám. 2, fig. 3, lám. 3, fig. 3.

Neogoniolithon orotavicum (Foslie) Lemoine, 1964: 236, 238; Adey, 1970d: 9; non rite publ.

MORFOLOGÍA: Costras pequeñas de 1-3 cm de diámetro, irregulares, habitualmente solapadas y superpuestas entre sí; grosor muy variable, desde muy delgadas (100 μm) hasta 2 mm en talos muy gruesos; fijas fuertemente al sustrato; color variable, de rosa blanquecino a beige; margen grueso, no atenuado, entero o lobado, algo blanquecino en los individuos secos; superficie inicialmente lisa, luego rugosa por proliferación de conceptáculos, muy rugosa en los talos viejos. Conceptáculos asexuales muy numerosos, hemisféricos, a veces con una pequeña plataforma subcónica en el extremo bordeando a un gran poro circular, tamaño de los conceptáculos poco constante, 0,25-1 mm de diámetro, al perderse el techo queda un reborde circular que rodea la depresión.

ESTRUCTURA: Estructura lithothamnioide con hipotalo pluriestratificado, no muy grueso, de 60-100 μm de grosor, constituido por 5-10 filamentos hipotalianos de células angulosas de gran tamaño, (10)15-20(38) μm de largo

por (17)10-15 μm de ancho, y forma bastante variable, fusiones celulares frecuentes; peritalo de grosor variable, en costras delgadas consta de tan solo 3-4 estratos de células, pero puede ser mucho más desarrollado con filamentos peritalianos patentes y dispuestos de forma tortuosa, células subcuadradas, 5-20 μm de largo por 7-10 μm de ancho, fusiones celulares muy numerosas; epitalo uniestratificado con células tectales algo aplastadas de 3-6 μm de alto por 6-10 μm de diámetro; tricocitos frecuentes, aislados, bicelulares, la célula superior subcilíndrica, de 15-20 μm de alto por 10-14 μm de diámetro, la inferior más corta, 5-10 μm de alto por 8-12 μm de diámetro; conceptáculos asexuales uniporados, hemisféricos o con plataforma alrededor del poro, de 300-700 μm de diámetro interno, 150-400 μm de altura, techo formado por crecimiento de los filamentos situados en la periferia del disco de células fértiles, de 100-150 μm de grosor; tetrasporangios muy numerosos de 120-160 μm de largo por 30-50 μm de diámetro.

ECOLOGÍA: Es una de las especies más frecuentes y características del piso mesolitoral. En el horizonte superior crece en rocas sombrías de estaciones batidas o cubriendo el fondo de pequeños charcos en los que la vegetación ficológica es reducida, constituyéndose en especie dominante. También es común cubriendo las superficies iluminadas de aquellos otros charcos ocupados por *Cystoseira humilis* y *C. discors*. En el horizonte medio también es constante recubriendo los callaos situados en el fondo de los charcos.

COMENTARIOS: La combinación realizada por LEMOINE (1964) no es válida puesto que según el artículo 33 del Código Internacional de Nomenclatura Botánica (STAFLEU *et al.*, 1978) siempre es necesario precisar el sinónimo reemplazado con una referencia completa y directa al autor y a la publicación original.

Los autores que precedentemente han estudiado esta especie, han puesto de manifiesto la gran proximidad que existe entre esta planta y el *Neogoniolithon notarissii* del Mediterráneo. Se diferencian entre sí por pequeñas variaciones en las dimensiones de las células y de los conceptáculos. Aunque LEMOINE IN BOERGESEN (1929) es partidaria de considerarlas como espe-

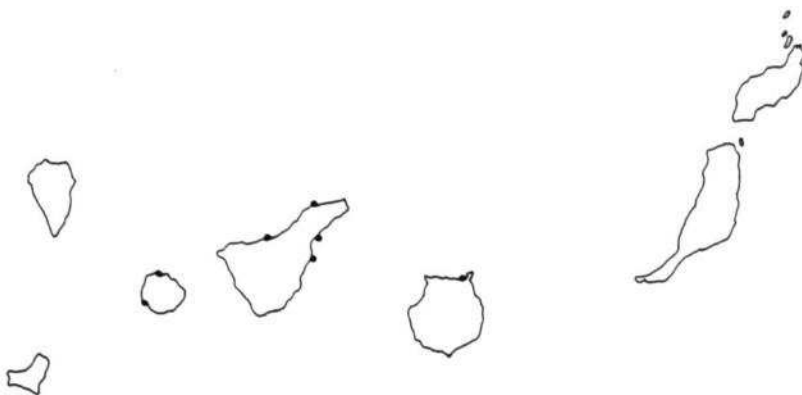
cies independientes muy próximas, que forman un pequeño grupo homogéneo, es posible que tras una profunda revisión comparativa, ya que como en la mayor parte de las coralináceas los datos que se poseen están referidos a un pequeño número de individuos, sea conveniente unificarlas en una sola, más aun teniendo en cuenta que las características ecológicas parecen ser idénticas.

MATERIAL EXAMINADO: TRH (Herbario de Foslie), Puerto de la Cruz (Tenerife) Dic. 1904 - Febr. 1905, *leg. Sauvageau*, *tipus* (anatomía); C (Dr. F. Boergesen: *Plantae canarienses* n° 3014) Puerto de la Cruz (Tenerife), 4-1-1921, *det. Lemoine*, en un callao junto a *Mesophyllum ectocarpon* y *Pseudolithophyllum esperi*; C (Dr. F. Boergesen: *Plantae canarienses* n° 3015), Puerto de la Cruz (Tenerife), 4-1-1921, en un callao junto a *Neogoniolithon illitus*, *det. Lemoine*; TFC Phyc. 2590, Güímar (Tenerife), Julio 1979, (anatomía); TFC Phyc. 2544, Las Caletillas (Tenerife), 5-6-81, recubriendo un callao; TFC Phyc. 2542, Puerto de la Cruz (Tenerife), 6-6-81, recubriendo un callao (anatomía); TFC Phyc. 2599, Puerto de la Cruz (Tenerife), 24-7-81, recubriendo un callao; TFC Phyc. 2602, Punta Hidalgo (Tenerife), 29-1-82, entre rocas sombrías del mesolitoral superior (anatomía); TFC Phyc. 2605, Punta Hidalgo (Tenerife), 29-1-82, cubriendo charco mesolitoral superior (anatomía); TFC Phyc. 2824, Los Órganos (Gomera), 3-4-82; TFC Phyc. 2844, Valle Gran Rey (Gomera), 10-4-82.

COROLOGÍA (en bibliografía): Archipiélagos macaronésicos de Azores, Canarias y Cabo Verde; costa de Senegal.

COROLOGÍA INSULAR: Gran Canaria (Playa de Las Canteras); Tenerife (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo, Las Caletillas, Güímar); Gomera (Los Órganos, Valle Gran Rey).

Referencias anteriores: FOSLIE (1906, 1909), Puerto de la Cruz (Tenerife); SAUVAGEAU (1912), Puerto de la Cruz (Tenerife), *det. Foslie*, ambos como *Goniolithon orotavicum*; LEMOINE IN BOERGESSEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife) y Playa de Las Canteras (Gran Canaria), como *Lithophyllum* (?) *orotavicum*.



Corología de *Neogoniolithon orotavicum* en las Islas Canarias.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Puerto de la Cruz (T), 6-6-81, J. Afonso-Carrillo (2542); Las Caletillas (T), 5-6-81, *Ibid.* (2544); Güímar (T), Julio 1979, M. López (2590); Punta Hidalgo (T), 29-1-82, M. Villena et J. Afonso-Carrillo (2602, 2605); Los Órganos (G), 3-4-82, W. Wildpret, R. Haroun et J. Afonso-Carrillo (2824); Valle Gran Rey (G), 10-4-82, R. Haroun et J. Afonso-Carrillo (2844).

ICONOGRAFÍA: Lám. XXV, figs. 1-2; lám. XXVI, figs. 1-2; lám. XXVII, figs. 1-2.

Neogoniolithon illitus (Lemoine) Afonso-Carrillo comb. nov.

Lithophyllum illitus Lemoine in Boergesen, 1929: 54, fig. 20, lám. 4, fig. 5; Lemoine, 1964: 237.

MORFOLOGÍA: Costras muy delgadas, menos de 400 μm de grosor, intensamente adheridas, de tamaño difícil de precisar puesto que forman un fino revestimiento continuo sobre los callaos; color rosa mate, ocasionalmente algo brillante; superficie lisa siguiendo todas las irregularidades del sustrato; margen débilmente atenuado, también muy adherido, recortado. Conceptáculos carposporofíticos pequeños, 100-200 μm de diámetro, ligeramente convexos, posteriormente el techo se pierde dejando una pequeña depresión.

ESTRUCTURA: Estructura lithothamnioide con hipotalo pluriestratificado, muy difícil de observar íntegramente por estar fuertemente adherido al sustrato, formado por 5-10 filamentos de células ovoides o subcilíndricas de 5-12 μm de largo por 3-7 μm de diámetro, fusiones celulares presentes; peritalo bien desarrollado con filamentos verticales patentes constituidos por células subcuadradas o más anchas que altas de 3-6 μm de alto por 3-7 μm de diámetro, fusiones celulares frecuentes; tricocitos aislados de 8-10 μm de alto por 6-8 μm de diámetro; epitalo uniestratificado con células algo comprimidas de 2-4 μm de alto por 3-5 μm de diámetro. Conceptáculos femeninos pequeños, apenas prominentes, 50-80 μm de diámetro interno, 15-25 μm de altura interna; conceptáculos carposporofíticos de 90-140 μm de diámetro interno, 50-70 μm de altura interna, carposporas en la periferia.

ECOLOGÍA: Crece sobre callaos preferentemente, a los que llega a recubrir casi en su totalidad.

COMENTARIOS: La posición genérica de esta especie fue puesta en duda por la propia Lemoine en la diagnosis original al situar un interrogante tras el nombre de *Lithophyllum*. Como otras especies de aguas cálidas que este autor incluía con dudas entre los *Lithophyllum* con el tiempo han sido traspasadas a *Neogoniolithon*, tal es el caso de *N. orotavicum*, *N. caribaeum*, *N. absimile* y ahora *N. illitus*. Sin embargo, aunque en esta última especie no se han identificado todavía los conceptáculos asexuales, el resto de los caracteres concuerdan totalmente con los de *Neogoniolithon*.

N. illitus puede ser confundido con cierta facilidad con *N. caribaeum*, morfológicamente similar, a pesar de que esta última especie presenta la superficie ligeramente mamelonada. La diferencia más significativa es estructural y radica en la naturaleza del hipotalo, pluriestratificado en *N. illitus* y monostromático en *N. caribaeum*. No obstante, el hipotalo de *N. illitus* no siempre es fácilmente observable de modo que ha de tenerse precaución en este sentido.

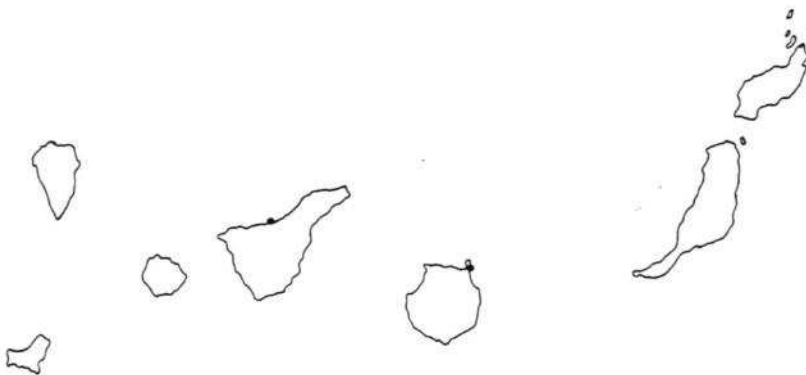
MATERIAL EXAMINADO: C (Dr. F. Boergesen: Plantae canarienses n° 3015), Puerto de la Cruz (Tenerife), 4-1-1921, sobre un callao junto a *Neogoniolithon orotavicum*, det. Lemoine, *tipus* (anatomía).

COROLOGÍA (en bibliografía): Archipiélagos macaronésicos de Canarias y Cabo Verde.

COROLOGÍA INSULAR: Gran Canaria (Las Palmas); Tenerife (Puerto de la Cruz).

Referencias anteriores: LEMOINE IN BOERGENSEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife) y Las Palmas (Gran Canaria), como *Lithophyllum* (?) *illitus*.

ICONOGRAFÍA: Lám. XXXV, figs. 1-4; lám. XXXVI, fig. 1.



Corología de *Neogniolithon illitus* en las Islas Canarias.

Neogniolithon caribaeum (Foslie) Adey, 1970d: 8.

Lithophyllum decipiens Foslie f. *caribaea* Foslie, 1906: 18.

Lithophyllum caribaeum (Foslie) Foslie, 1907: 22; 1909: 11; 1929: 32, lám. 53, figs. 7-8; Taylor, 1960: 391.

Lithophyllum (?) *caribaeum* Foslie, Lemoine in Boergesen, 1917: 160, fig. 164; 1929: 55.

MORFOLOGÍA: Costras pequeñas, agrupadas, de dimensiones difíciles de precisar puesto que se reúnen y forman costras extendidas; delgadas, menos de 300 µm de grosor; fijas intensamente al sustrato; color rosa pálido, superficie ligeramente rugosa, no brillante; margen entero, atenuado; conceptáculos muy numerosos por toda la superficie, el techo se pierde y deja una pequeña cavidad.

ESTRUCTURA: Estructura lithothamnioide con hipotalo reducido a un sólo estrato de células, monostromático, difícil de reconocer en los cortes, for-

nado por células bastante variables en morfología, habitualmente isodiamétricas o algo más anchas que altas, de 5-10 μm de alto por 6-12 μm de ancho; peritalo pluriestratificado, bien desarrollado, con los filamentos verticales con frecuencia desordenados por la gran variabilidad del tamaño de las células debido a los megacitos y a las numerosísimas fusiones celulares, fusiones ya presentes en el primer estrato de células situado bajo las iniciales peritalianas; células peritalianas subcuadradas de 5-12 μm de alto por 5-10 μm de ancho, tricocitos frecuentes, bicelulares, de 10-18 μm de alto por 10-12 μm de ancho, originan megacitos aislados o en cortas hileras verticales; epitalo uniestratificado con células tectales comprimidas de 8-10 μm de ancho por 2-4 μm de alto. Conceptáculos asexuales uniporados, ligeramente prominentes, 180-230 μm de diámetro interno, 80-100 μm de altura interna, techo delgado, 20-30 μm de grosor, originado por el crecimiento de los filamentos que rodean a las células fértiles, tetrasporangios de 70-80 μm de alto por 40-60 μm de diámetro.

ECOLOGÍA: Crece sobre callaos junto con otras pequeñas especies incrustantes en el interior de charcos del piso mesolitoral.

COMENTARIOS: La única muestra por nosotros estudiada ha sido incluida con ciertas dudas en esta especie debido a las grandes dimensiones de los conceptáculos asexuales (el tamaño característico es de 80-120 μm de diámetro) y por no poseer las células hipotalianas su típica morfología rectangular (LEMOINE IN BOERGESEN, 1917, fig. 154). Sin embargo, el resto de los caracteres, tanto morfológicos como estructurales, coinciden perfectamente con los señalados para esta especie. Sería conveniente estudiar estas variaciones en profundidad por si su constancia fuera significativa y permitiera una diferenciación de tipo taxonómico.

Por otra parte, de ADEY (1970d) parece deducirse que el material tipo de esta especie presenta hipotalo pluriestratificado puesto que las formas con hipotalo monostromático son incluidas por este autor en *Hydrolithon*. Las diferentes descripciones consultadas de esta especie apuntan siempre el carácter uniestratificado del hipotalo, por lo que se hace necesario reinvestigar esta especie por la posible confusión que pudiera llevar impli-

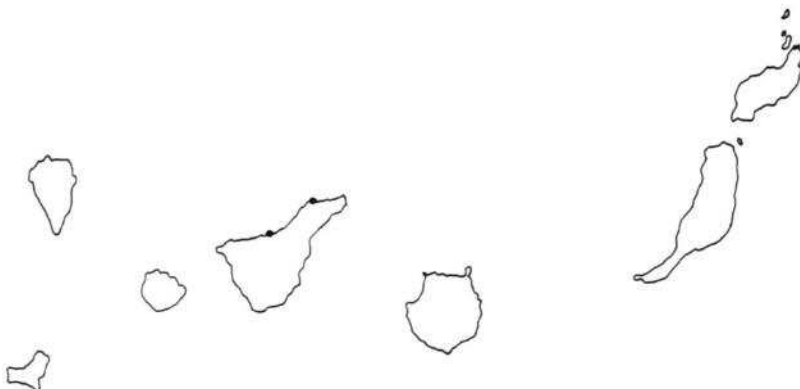
cita.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2601, Punta Hidalgo (Tenerife), 29-1-82, sobre un callao junto a *Pseudolithophyllum vickersiae* y *Phymatolithon bisporum* (anatomía).

COROLOGÍA (en bibliografía): Costas atlántico americanas (Antillas, Bahamas); archipiélagos macaronésicos de Canarias y Cabo Verde.

COROLOGÍA INSULAR: Tenerife (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo).

Referencias anteriores: LEMOINE IN BOERGENSEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife), como *Lithophyllum* (?) *caribaeum*.



Corología de *Neogniolithon caribaeum* en las Islas Canarias.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Punta Hidalgo (T), 29-1-82, M. Villena et J. Afonso Carrillo (2601).

ICONOGRAFÍA: Lám. XXVIII, figs. 1-5.

Neogniolithon accretum (Foslie et Howe) Setchell et Mason

FOSLIE (1906) describe sobre muestras recolectadas por Sauvageau en Puerto de la Cruz (Tenerife) una nueva variedad (var. *canariensis*) de esta especie de las costas cálidas atlántico americanas. Posteriormente Boergesen la recolecta en playa de Las Canteras (Gran Canaria). No hemos tenido

la oportunidad de revisar estos ejemplares de herbario ni hemos encontrado esta especie en nuestras recolecciones. Según LEMOINE IN BOERGESEN (1929) las plantas de Canarias son muy raras y crecen en malas condiciones, es de la opinión de que esta variedad está en vías de desaparición y su presencia en Canarias sólo tiene interés biogeográfico.

***Lithothamnium* (?) *irregulare* Foslie**

Bajo el nombre de *Tenarea irregularis* (Foslie) Lemoine, LEMOINE IN BOERGESEN (1929) describe detalladamente unas costras recolectadas en Puerto de la Cruz (Tenerife) y que habían sido previamente descritas por FOSLIE (1907) para el Golfo de Guinea como *Lithothamnium irregulare*. Aunque no hemos tenido la oportunidad de estudiar ninguna costra de esta especie, podemos señalar algunas notas taxonómicas. La inclusión en el género *Tenarea* propuesta por Lemoine no puede ser aceptada después de los estudios de HUVÉ (1957) en los que se define y delimita claramente a este género. Recientemente, ADEY (1970d) revisa el material tipo de esta especie y la incluye entre los *Pseudolithophyllum* (*sensu* Adey), sin embargo, este autor señala sus dudas sobre la posición correcta de esta planta (*Pseudolithophyllum* o *Neogoniolithon*), debido a las pobres condiciones de la porción superficial que impiden reconocer los conceptáculos y los tricocitos. Si los conceptáculos asexuales fuesen uniporados se trataría de un *Neogoniolithon* según la sistemática que seguimos en este estudio. Sin embargo, pese a que en el trabajo de Lemoine se describen conceptáculos asexuales uniporados, los caracteres del hipotalo reseñados son distintos a los observados por Adey en el material tipo, lo que puede hacer dudar de la corrección de la determinación.

***Porolithon* Foslie, 1909**

Especie tipo: *Porolithon onkodes* (Heydrich) Foslie

Plantas incrustantes o ramificadas; estructura lithothamnioide, hipotalo pluriestratificado, peritalo desarrollado con fusiones celulares numerosas, epitalo uni- o pluriestratificado; tricocitos y megacitos dispuestos en hileras horizontales; conceptáculos asexuales unipo-

porados.

En la actualidad *Porolithon* está más o menos bien definido y no plantea problemas taxonómicos importantes. Está situado muy próximo a *Neogoniolithon* del que difiere tan solo por la disposición de los tricocitos.

Porolithon oligocarpum (Foslie) Foslie, 1909: 57; Adey, 1970d: 10.

Lithophyllum oligocarpum Foslie, 1906: 22; 1929: lám. 67, fig. 12.

Porolithon onkodes (Heydrich) Foslie var. *oligocarpa* (Foslie) Lemoine in Boergesen, 1929: 60, fig. 23; Lemoine in Schmidt, 1931: 64.

MORFOLOGÍA: Costras grandes, extendidas, hasta 12 cm de largo, las costras próximas tienen tendencia a fusionarse y superponerse constituyendo masas de hasta 10 cm de espesor; gruesas, 1-2 mm de grosor; color beige cremoso en situaciones bien iluminadas; margen grueso, rara vez atenuado, lobado, habitualmente poco adherido, blanquecino en los ejemplares frescos; superficie lisa en las costras que cubren directamente las piedras, con numerosas crestas y mamelones coalescentes en las formaciones de costras superpuestas; grupos de tricocitos observables como pequeñas manchas pustulosas, muy numerosas, de aproximadamente 150 μm de diámetro. Conceptáculos asexuales lisos o muy poco prominentes.

ESTRUCTURA: Estructura lithothamnioide con hipotalo pluriestratificado, difícil de observar, de reducido grosor, generalmente inferior a 100 μm , formado por células subcilíndricas de 7-30 μm de largo por 4-10 μm de ancho, dispuestas hasta en 16 hileras hipotalianas; peritalo bien desarrollado, es la parte predominante del talo, con células de paredes delgadas, sinapsis primarias difíciles de observar y fusiones celulares frecuentes, células profundas subcuadradas con bordes redondeados o alargadas verticalmente, 7-10(16) μm de alto por 6-8 μm de ancho, paulatinamente se hacen más pequeñas hacia la superficie, (4)5-7(9) μm de largo por 4-5 μm de ancho, meristemo peritaliano patente en algunos puntos, a veces difícil de distinguir, células cilíndricas 5-7 μm de largo por 4-5 μm de diámetro, dispuestas en empalizada; epitalo de (1)2-3(4) estratos de células, cerca del meristemo hipotaliano es uniestratificado con células subcuadradas de 4 por 4 μm , con la superficie superior redondeada, el resto es pluriestratifica-

do con células aplastadas, 4-5 μm de ancho por 2 μm de alto, aunque en algunos puntos son algo más altas originando ondulaciones en la superficie muy características; tricocitos efímeros que originan megacitos dispuestos en hileras horizontales de 10-12 células muy frecuentes dispersos en el peritalo, de 8-10 μm de diámetro por 17-25 μm de largo. Conceptáculos asexuales uniporados, lisos o muy poco prominentes con un tufo de paráfisis en posición central, 140-180 μm de diámetro interno, 55-75 μm de altura interna, techo de 25-40 μm de grosor, tetrasporangios en la periferia de 50 μm de largo por 30 μm de diámetro. Conceptáculos sexuales no descubiertos.

ECOLOGÍA: Es una de las especies más características del litoral canario, debido tanto a su abundancia como al importante tamaño que alcanzan sus talos por la tendencia que tienen de fusionarse entre sí las costras próximas y por la capacidad de esta especie de crecer en costras superpuestas originando gruesas masas calcáreas. Forma importantes poblaciones en el horizonte inferior del piso mesolitoral y primeros metros del infralitoral, particularmente en puntos bien iluminados y expuestos al oleaje.

COMENTARIOS: *P. oligocarpum* fue descrito por FOSLIE (1906) como *Lithophyllum oligocarpum* en material recolectado por Sauvageau en Puerto de la Cruz (Tenerife). En la breve diagnosis, Foslie señala que se trata de una especie próxima a *P. onkodes* (del Océano Índico y Pacífico) y *P. pachydermum* (de las costas atlántico americanas). LEMOINE IN BOERGESEN (1929) es de la opinión de considerar a *P. oligocarpum* y *P. pachydermum* como variedades de *P. onkodes* en función de las escasas diferencias que las separan. Sin embargo, los datos de Lemoine deben ser utilizados con cierta precaución puesto que se basan en sólo tres costras de *P. oligocarpum*, y según esta autora una sola bien desarrollada, y sus generalizaciones no concuerdan del todo con las que escuetamente comenta Foslie. Hemos intentado hacer un estudio comparativo de estas tres especies, pero no nos ha sido del todo posible. Así, hemos comparado nuestros cortes con otros de *P. onkodes*, puestos a nuestra disposición amablemente por la Dra. Cabioch. Nuestros ejemplares se distinguen fácilmente por su hipotalo más desarrollado y por el pequeño tamaño de las células peritalianas. Este carácter, tamaño células perita-

lianas, relaciona a *P. oligocarpum* con *P. pachydermum* con lo que es muy difícil precisar el valor de cada una de estas especies. Nos inclinamos en la actualidad a mantener la validez de cada una de ellas, en espera de poder estudiar desde el punto de vista estructural costras de *P. pachydermum*, ya que las referencias bibliográficas sobre estudios anatómicos son tan escasas que hacen peligroso el generalizar datos, como puede observarse en los resultados de los estudios anatómicos realizados en *P. oligocarpum* en el que es posible que nosotros seamos junto con Foslie y Lemoine los únicos que hemos estudiado esta planta. Con observaciones limitadas a tan pocos cortes anatómicos no siempre se confirman generalizaciones realizadas con anterioridad. Así, FOSLIE (1906) señalaba que las dimensiones de las células peritalianas variaban entre 7-10 μm sin distinguir modificaciones según el nivel del peritalo. LEMOINE IN BOERGENSEN (1929) apunta que en la parte inferior del talo y en los individuos jóvenes las células son más pequeñas. Sin embargo, en nuestras observaciones son las células profundas las de mayor tamaño. Todo esto parece ir en apoyo de que las dimensiones de las células peritalianas no son lo suficientemente constantes para ser consideradas como un buen carácter taxonómico. De igual modo, los conceptáculos asexuales por nosotros estudiados son de tamaño algo inferior a los medidos por Foslie.

Entre las coralináceas incrustantes de las Islas Canarias *P. oligocarpum* es fácil de distinguir sobre el terreno principalmente por su color beige cremoso y por la tendencia a fusionar los márgenes las costras próximas. Bajo la lupa es muy característico el moteado superficial originado por las manchas de tricocitos.

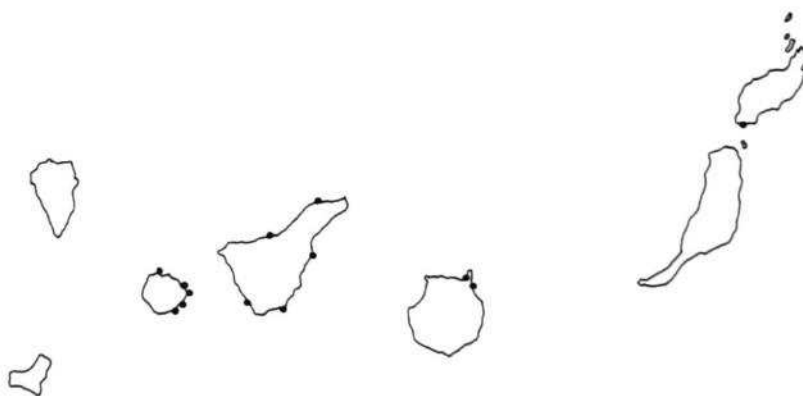
En cuanto a la fenología, hemos observado la formación de los conceptáculos asexuales y de tetrasporangios en los meses de Julio y Agosto (ver capítulo de estructuras reproductoras).

MATERIAL EXAMINADO: TRH (Herbario de Foslie), Puerto de la Cruz (Tenerife) Dic. 1904 - Febr. 1905, *leg.* Sauvageau, *tipus* (anatomía); TFC Phyc. 2524, Puerto de la Cruz (Tenerife), Febrero, 1980 (anatomía); TFC Phyc. 2525, Puerto de la Cruz (Tenerife), 1-8-80 (anatomía); TFC Phyc. 2526, Güímar (Tenerife), Marzo, 1979; TFC Phyc. 2527, Güímar (Tenerife), Junio, 1979;

TFC Phyc. 2536, La Tejita (Tenerife), 16-4-80; TFC Phyc. 2537, Punta Pechiguerras (Lanzarote), marzo 1980; TFC Phyc. 2589, La Tejita (Tenerife), 15-8-81; TFC Phyc. 2587, Las Salinas de Alcalá (Tenerife), 31-7-81; TFC Phyc. 2823, Los Órganos (Gomera), 3-4-82; TFC Phyc. 2845, Playa Oroja (Gomera), 5-4-82; TFC Phyc. 2842, Playa de Tamahuga (Gomera), 7-4-82.

COROLOGÍA (en bibliografía): Archipiélagos macaronésicos de Azores, Canarias y Cabo Verde; Golfo de Guinea.

COROLOGÍA INSULAR: Lanzarote (Punta Pechiguerras); Gran Canaria (Santa Catalina, Las Canteras); Tenerife (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo, Güímar, La Tejita, Las Salinas de Alcalá); Gomera (Cueva del Conde, Puntallana, Los Órganos, Playa de Tamahuga, Playa de Oroja).



Corología de *Porolithon oligocarpum* en las Islas Canarias.

Referencias anteriores: FOSLIE (1906), Puerto de la Cruz (Tenerife), como *Lithophyllum oligocarpum*; SAUVAGEAU (1912), Puerto de la Cruz (Tenerife), como *L. oligocarpum*, det. Foslie; MAY (1912), Cueva del Conde (Gomera), como *L. oligocarpum*, det. Heydrich; LEMOINE IN BOERGENSEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife) y Santa Catalina y Las Canteras (Gran Canaria), como *Porolithon onkodes* var. *oligocarpa*.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Puerto de la Cruz (T), Febrero 1980, J. Afonso-Carrillo (2524); Puerto de la Cruz (T), 1-8-80, *Ibid.* (2525); Güímar (T),

Marzo 1979, *Ibid.* (2526); Güímar (T), Junio 1979, *Ibid.* (2527); La Tejita (T), 16-4-80, *Ibid.* (2536); Punta Pechiguerras (L), Marzo 1980, M.C. Gil-Rodríguez et J. Afonso-Carrillo (2537); Las Salinas de Alcalá (T), 31-7-81, M.C. Gil-Rodríguez (2587); La Tejita (T), 15-8-81, J. Afonso-Carrillo (2589); Los Órganos (G), 3-4-82, W. Wildpret, R. Haroun et J. Afonso-Carrillo (2823); Playa Oroja (G), 5-4-82, *Ibid.* (2845); Playa Tamahuga (G), 7-4-82, R. Haroun et J. Afonso-Carrillo (2842).

ICONOGRAFÍA: Lám. XXXVIII, figs. 1-5; lám. XXXIX, figs. 1-2; lám. XL, fig. 1.

Tribu Corallineae

Formas articuladas más o menos desarrolladas, originadas a partir de una costra con estructura lithothamnioide. Una forma en regresión por parasitismo.

Clave para los géneros presentes en Canarias:

- 1.- Talos diminutos, parásitos en otras especies articuladas;
sólo las estructuras reproductoras son visibles *Choreonema*
- 1.- Talos no parásitos, más o menos desarrollados,
con porción erecta y articulada dominante.
Conceptáculos axiales 2
- 2.- Ramificación pinnada dominante *Corallina*
- 2.- Ramificación siempre dicótoma *Jania*

***Choreonema* Schmitz, 1897**

Especie tipo: *Choreonema thuretii* (Bornet) Schmitz

Plantas parásitas, endófitas, filamentosas, no pigmentadas, calcificadas; ni fusiones celulares ni sinapsis secundarias; los conceptáculos, uniporados, constituyen la única parte evidente.

Género monoespecífico común parasitando los talos de otras coralináceas

articuladas sin que estos huéspedes sufran deformación alguna.

Choreonema thuretii (Bornet) Schmitz, 1889: 21; Newton, 1931: 299, fig. 186; Suneson, 1937: 53, figs. 33-35, lám. 3, figs. 10-12; 1943: 33; Hamel et Lemoine, 1953: 110, figs. 74-76; Bressan, 1974: 47, figs. 5a-b; Afonso-Carrillo, 1980: 55, figs. 3-4.

Melobesia thuretii Bornet in Thuret et Bornet, 1878: 96, lám. 50, figs. 1-8; Solms-Laubach, 1881: 12, lám. 3, figs. 1, 4-10.

Endosiphonia thuretii Ardissonne, 1883: 451.

MORFOLOGÍA: Algas muy diminutas, parásitas, en las que los conceptáculos globosos o piriformes, calcificados, blanquecinos, constituyen la única parte evidente puesto que el resto del talo es endofítico. Las coralináceas parasitadas por *Choreonema* no presentan ningún tipo de deformación, sólo los conceptáculos superficiales delatan la presencia del parásito.

ESTRUCTURA: La porción endofítica del talo está constituida por filamentos celulares ramificados, formados por células alargadas que originan otras más pequeñas similares a las tectales de otros géneros. Conceptáculos asexuales uniporados, globoso-piriformes, de 90 µm de diámetro por 50-75 µm de alto, tetrasporangios fácilmente observables por transparencia. Plantas monoicas; conceptáculos sexuales raros, los femeninos algo cónicos, los carposporofíticos más globosos, ambos de dimensiones similares a los asexuales; los masculinos un poco más pequeños.

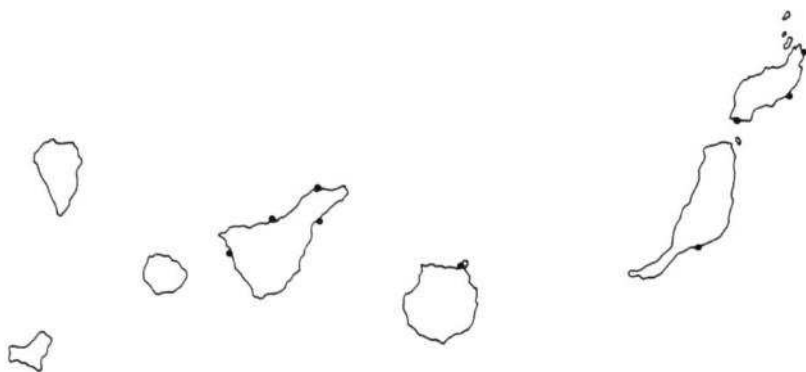
ECOLOGÍA: Parásito obligado de algunas coralináceas articuladas como *Jania rubens*, *J. corniculata*, *Corallina granifera* y *C. lobata*. Crece generalmente en los artejos del tercio superior de la fronde, siendo su presencia rara en los artejos basales. Sobre un mismo huésped pueden ser reconocidos todos los tipos de conceptáculos.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2519, Las Canteras (Gran Canaria), 29-11-79, en *Jania rubens*; TFC Phyc. 2520, Las Canteras (Gran Canaria), 29-11-79, en *Corallina granifera*; TFC Phyc. 2533, Las Caletillas (Tenerife), 27-6-79, en *C. lobata*; TFC Phyc. 2559, Santiago (Tenerife), 20-8-81, en *C. lobata*; TFC Phyc. 2595, Arrieta (Lanzarote), 9-1-82, en *C. lobata*.

COROLOGÍA (en bibliografía): La distribución es bastante amplia y numerosos autores la consideran como posiblemente cosmopolita.

COROLOGÍA INSULAR: Lanzarote (Las Caletas, Punta Pechigueras, Arrieta); Fuerteventura (Corralejo); Gran Canaria (Las Canteras); Tenerife (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo, Las Caletillas, Santiago).

Referencias anteriores: AFONSO-CARRILLO (1980b), Puerto de la Cruz (Tenerife); GIL-RODRÍGUEZ Y AFONSO-CARRILLO (1980), Las Caletas y Punta Pechigueras (Lanzarote); AFONSO-CARRILLO Y GIL-RODRÍGUEZ (1980b), Corralejo (Fuerteventura).



Corología de *Choreonema thuretii* en las Islas Canarias.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Las Canteras (C), 29-11-79, M.C. Gil-Rodríguez et J. Afonso-Carrillo (2519, 2520); Las Caletillas (T), 27-6-79, J. Afonso-Carrillo (2533); Santiago (T), 20-8-81, *Ibid.* (2559); Arrieta (L), 9-1-82, A. Carrasco (2595).

ICONOGRAFÍA: Lám. XLI, figs. 1-3.

Corallina Linneo, 1758

Especie tipo: *Corallina officinalis* Linneo

Plantas ramificadas, articuladas, originadas de una costra basal con estructura lithothamnioide; ramificación a nivel de las articulaciones, pinnada al menos en parte; médula de los artejos con fusiones celulares; articulaciones con un solo estrato de células; conceptácu-

los axiales en el extremo de los artejos; tetrasporangios muy numerosos por conceptáculo; conceptáculo masculino con ancha cavidad y poro en el extremo de un largo canal; fusión celular del carposporofito delgada y extendida.

Esta moderna definición de *Corallina* se ha producido como consecuencia de los estudios realizados por JOHANSEN (1970) y JOHANSEN Y SILVA (1978) que proponen, utilizando como punto de partida a DECAISNE (1842) (que reúne dentro de *Jania* como grupo *Haliptilon* una serie de formas con caracteres intermedios entre *Jania* y *Corallina*), considerar a *Haliptilon* como género independiente.

El género *Haliptilon* (Decaisne) Lindley, recuperado y definido bajo criterios modernos que hacen referencia básicamente a las estructuras reproductoras y a caracteres anatómicos, pretende agrupar unas formas articuladas, hasta ahora incluidas en *Corallina*, y para las que en gran medida no han sido realizados estudios bajo la óptica de estos nuevos criterios. Así, de las especies presentes en Canarias, *C. officinalis* (especie tipo del género) y *C. elongata* se incluyen en *Corallina* sin ningún tipo de discusión. El resto, sin embargo, presenta muchas dudas puesto que *C. granifera* (incluida entre las seis plantas citadas por Decaisne como grupo *Haliptilon* y de la que desafortunadamente no ha sido localizado el material tipo), *C. lobata* y *C. cubensis*, son posiblemente típicos *Haliptilon*, en los que es necesario confirmar los caracteres de las estructuras reproductoras.

Clave para las especies presentes en Canarias:

- 1.- Artejos grandes: largo de los artejos del eje
principal superior a 1 mm 2
- 1.- Artejos pequeños: largo de los artejos del eje
principal inferior a 1mm 3
- 2.- Ramificación poco abundante e irregular; artejos
del eje principal cilíndricos; conceptáculos asexuales
muy rara vez corniculados *C. officinalis*

- 2.- Ramificación abundante y regular; artejos del eje principal muy comprimidos; conceptáculos asexuales generalmente corniculados *C. elongata*
- 3.- Plantas regularmente ramificadas en el tercio superior; artejos del eje principal muy comprimidos, subplanos, estrechos en la base y muy ensanchados en el extremo *C. lobata*
- 3.- Plantas sin ramificación regular, polimorfos; artejos no tan comprimidos 4
- 4.- Tufos densos generalmente epífitos sobre otras algas; ramificación abundante e irregular; extremo de las ramas pinnadas; rámulas ligeramente atenuadas *C. granifera*
- 4.- Pequeños tufos saxícolas, enmarañados; ramificación irregular; ramas y rámulas finales con frecuencia simples y muy atenuadas *C. cubensis*

Corallina lobata Lamouroux, 1816: 286; Kützing, 1849: 708; Areschoug in J. Agardh, 1851: 575.

MORFOLOGÍA: Plantas articuladas, frágiles, color rosa; en la porción basal nacen filamentos laterales cortos, ramificados y enmarañados, formados por artejos cilíndricos de 80-150 μm de diámetro y hasta dos veces más largos que anchos, que portan pequeños discos de fijación; ramas erectas pequeñas de 2-4 cm de alto, comprimidas; eje principal ramificado sólo cerca de la base y en el tercio superior, formado por artejos comprimidos, subplanos, de largo uniforme, 450-500 μm , estrechos en la base, 120-180 μm , muy ensanchados en el extremo, 250-500 μm , truncados, con 3-4 lóbulos más o menos profundos; cada artejo suele portar a cada lado una o dos rámulas simples, rara vez ramificadas, con 1-4 artejos cilíndricos de 60-120 μm de diámetro más cortos que los artejos del eje principal y atenuados hacia el ápice. Conceptáculos asexuales axiales, terminales o intercalares, con 1-4 cornículos simples de 1-5 artejos. Conceptáculos sexuales no descubiertos.

ESTRUCTURA: Artejos constituidos en casi su totalidad por una médula de células muy elongadas, de 80-100 μm de largo por 5-10 μm de ancho, dispuestas en hileras concéntricas, fusiones celulares presentes; córtex o peritalo muy reducido, de una o dos células de grosor, células polimorfas, subpoliédricas; epitalo de células subplanas, 4-6 μm de alto por 10-20 μm de ancho; articulaciones de una sola fila de células elongadas con paredes muy gruesas, 100-170 μm de largo por 4-9 μm de ancho. Conceptáculos asexuales con paredes muy delgadas, 30-40 μm de grosor, 130-150 μm de diámetro interno por 250-350 μm de altura interna, 5-10 tetrasporangios por conceptáculo, de 140-170 μm de largo por 25-35 μm de diámetro.

ECOLOGÍA: Crece sobre las rocas bien iluminadas en el piso infralitoral superior, 1-3 m de profundidad, ocasionalmente epífita sobre otras algas. Con frecuencia es parasitada por *Choreonema thuretii*.

COMENTARIOS: De las coralináceas descritas para Canarias es *C. lobata* la única especie que ha sido ignorada con posterioridad a su descripción. Esta especie fue descrita por LAMOUREUX (1816) en material procedente de Canarias. La diagnosis de Lamouroux es muy sucinta:

«*Corallina lobata* Lamour.- C. articulis caulinis ramorunque ad basin teretibus, extremitatibus latis, compressis vel subplanis horizontaliter truncatis lobatique. Magn. 8-12".- Ad Insulas Canariensis in Gelidio corneo».

Esta descripción es recogida seguidamente por KÜTZING (1849), que admite no haber visto el material original, y por ARESCHOUG (1851), que añade a la descripción de Lamouroux los siguientes datos:

«Articuli caulium ramorunque sunt apice 5-6 plo latiores quam ad basin; apices truncati, lobis 3-4 plus minus profundis notati. Articuli supremi foliiformes. Color violaceo-virescens. 2-3 centimetr. alta. Lamour. 1.c.»

Los investigadores que posteriormente han estudiado las algas canarias, recopilados por BOERGESEN (1926-1930) y más recientemente por GIL-RODRÍGUEZ Y AFONSO-CARRILLO (1980), no incluyen ninguna referencia a esta planta que ha pasado inadvertida a los investigadores del presente siglo.

El descubrimiento casual de la diagnosis de LAMOUREUX (1816) nos ha per-

mitido determinar como *Corallina lobata* unas plantas recolectadas en Canarias en los últimos años y que no podíamos referir a ninguna de las especies previamente conocidas. Puesto que las descripciones reseñadas anteriormente, muy escuetas y carentes de iconografía, son evidentemente insuficientes, se hizo necesario el estudio del material tipo, incluido en el Herbario de Lamouroux, que nos fue posible estudiar gracias a la colaboración de la Dra. P. Gayral, y nos ha permitido confirmar plenamente nuestras determinaciones.

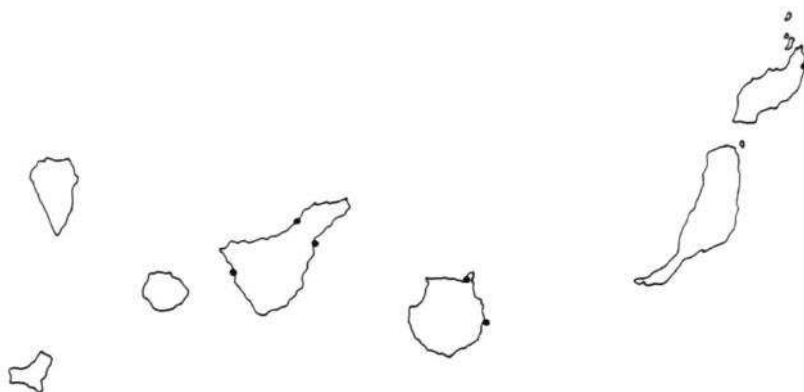
Sin embargo, la posición taxonómica de esta planta en la actualidad es dudosa después de la precisión de los caracteres genéricos de *Haliptilon* realizada por JOHANSEN (1970) y JOHANSEN Y SILVA (1978). Los caracteres por nosotros estudiados, en plantas asexuales, que son las únicas recolectadas hasta el momento, hacen pensar que se trata de un *Haliptilon*. Estos caracteres son: número de tetrasporangios por conceptáculo inferior a quince (carácter primario), sin paráfisis entre los tetrasporangios, tetrasporas grandes, eje principal con ramificación dicótoma, células de los artejos largas y huésped habitual de *Choreonema*. Por otra parte, del material tipo revisado por Johansen, también asexual, este autor no posee la información suficiente para confirmar esta posibilidad (Johansen, *pers. com.*). Por todo ello, se hace necesario el estudio de los talos sexuales, aún por descubrir, para completar la información indispensable para asegurar el rango genérico.

MATERIAL EXAMINADO: Herbario Lamouroux, *tipus*, sin fecha, loc. Canarias, sobre *Gelidium corneum*; TFC Phyc. 2533, Las Caletillas (Tenerife), 27-6-79, sobre rocas a 1 m de profundidad (anatomía); TFC Phyc. 2559, Santiago (Tenerife) 20-8-81, sobre rocas a 3 m de profundidad; TFC Phyc. 2595, Arrieta (Lanzarote), 9-1-82; TFC Phyc. 1722, Las Burras (Gran Canaria), Abril 1970; TFC Phyc. 2626, Las Palmas (Gran Canaria) 25-10-81, sobre *Halopithys incurvus*.

COROLOGÍA (en bibliografía): Islas Canarias.

COROLOGÍA INSULAR: Lanzarote (Arrieta); Gran Canaria (Las Burras, Las Palmas); Tenerife (Las Caletillas, Santiago, La Barranquera).

Referencias anteriores: LAMOUREUX (1816), Canarias; KÜTZING (1849), Canarias; ARESCHOUG IN J. AGARDH (1851), Canarias.



Corología de *Corallina lobata* en las Islas Canarias.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Las Caletillas (T), 27-6-79, J. Afonso-Carrillo (2533); Santiago (T), 20-8-81, *Ibid.* (2559); Arrieta (L), 9-1-82, A. Carrasco (2595); Las Burras (C), Abril 1970, sin *leg.* (1722); Las Palmas (C), 25-10-81, R. Robaina (2626); La Barranquera (T), 17-3-79, M.C. Gil (745).

ICONOGRAFÍA: Lám. XLVII, figs. 1-4; lám. XLVIII, fig. 1; lám. XLIX, figs. 1-3; lám. L, fig. 1.

Corallina granifera Ellis et Solander, 1786: 120, lám. 21, fig. cc; Lamouroux, 1816: 287; Kützing, 1949: 708; Areschoug in J. Agardh, 1851: 569; Ardissonne, 1883: 464; Hamel et Lemoine, 1953: 35; Seoane-Camba, 1965: 110; Bressan, 1974: 51, fig. 2.

Jania granifera Lamouroux, 1812: 186; Decaisne, 1842: 111.

Corallina virgata Zanardini, 1841: 82; Solms-Laubach, 1881: 6; Hauck, 1883: 280; Newton, 1931: 313.

Jania virgata Montagne, 1849: 133.

MORFOLOGÍA: Tufos densos, epífitos sobre otras algas, ocasionalmente saxícolas; de 2-5 cm de alto, color rosa; formados por filamentos bastante delgados con ramificación principal generalmente dicótoma y rámulas a ambos lados de los artejos; especie con caracteres muy variables, polimorfa; artejos delgados, los basales o del eje principal comprimidos, 75-100 μm de

diámetro en la base, ensanchados en la parte superior, 150-200 μm de diámetro, especialmente en la base de las ramificaciones, hasta cuatro veces más largos que anchos, 400-500 μm de largo; artejos de las ramas laterales cilíndricos, paulatinamente atenuados, los terminales de 40-50 μm de diámetro. Conceptáculos asexuales en forma de urna, comprimidos o subcilíndricos, corniculados (cornículas simples o articuladas); plantas dioicas, conceptáculos femeninos similares a los asexuales; los masculinos ovoides, sin cornículas.

ECOLOGÍA: Epífito habitual de un pequeño número de especies, particularmente de *Halopteris scoparia*, aunque en ocasiones forma pequeños céspedes sobre las rocas junto con otras coralináceas articuladas. Mesolitoral y ambientes bien iluminados del infralitoral.

COMENTARIOS: Por el pequeño diámetro de los artejos, los tufos de *C. granifera* presentan cierta similitud con los de *Jania rubens* y *J. corniculata*. Sin embargo, la observación a simple vista de las ramas pinnadas permite diferenciarla con facilidad de la primera, mientras que en ocasiones es muy difícil hacerlo de *J. corniculata*. Un buen carácter para distinguirla de esta última especie consiste en que el extremo de las ramas suele ser pinnado en *C. granifera*, mientras que en *J. corniculata* presenta ramificación dicótoma.

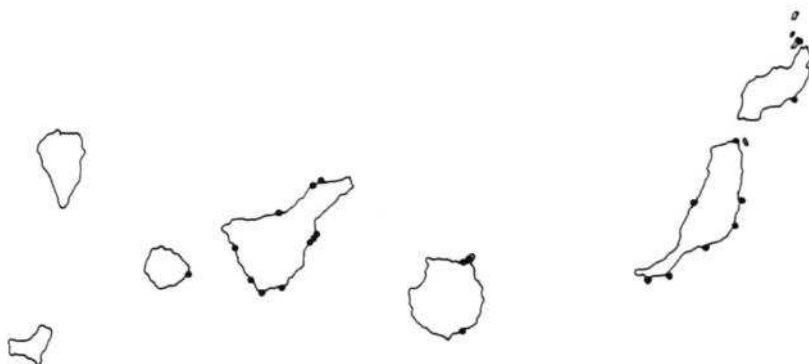
Entre las otras especies de *Corallina* puede confundirse en principio con *C. lobata*, pero esta última se define bien por sus ramificaciones regulares y el diámetro más o menos constante de todos sus artejos, mientras que en *C. granifera* las ramas se van atenuando paulatinamente. Al igual que *C. lobata* es posible que esta planta sea incluida en un futuro junto con los *Haliptilon*.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2346, Punta del Candil (Fuerteventura), 1-5-80; TFC Phyc. 2455, Faro de Jandía (Fuerteventura), 1-5-80; TFC Phyc. 2520, Las Canteras (Gran Canaria), 29-11-79; TFC Phyc. 2522, Las Canteras (Gran Canaria), 29-11-79; TFC Phyc. 2534, La Tejita (Tenerife), 9-11-79; TFC Phyc. 2554, Santiago (Tenerife), 20-8-81; TFC Phyc. 2591, Punta Hidalgo (Tenerife) 29-1-82; TFC Phyc. 1559, Maspalomas (Gran Canaria), 4-7-82; TFC Phyc.

452, Punta Hidalgo (Tenerife), Diciembre 1972; TFC Phyc. 2143, El Socorro, Güímar (Tenerife), 26-7-79; TFC Phyc. 432, La Graciosa (Lanzarote), Marzo 1978; TFC Phyc. 1717, Punta Hidalgo (Tenerife), Abril 1971; TFC Phyc. 2758, Punta Agache-Güímar (Tenerife), 2-4-81.

COROLOGÍA (en bibliografía): Mediterráneo; costas atlánticas adyacentes: Reino Unido, Portugal, Madeira y Canarias.

COROLOGÍA INSULAR: Lanzarote (Las Caletas, La Graciosa); Fuerteventura (Puerto de Agüí, Faro de Jandía, Morro Jable, Gran Tarajal, Pozo Negro, Castillo de Fuste, Corralejo, Punta del Candil); Gran Canaria (Las Palmas, Las Canteras, Maspalomas); Tenerife (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo, Bajamar, Puerto de Güímar, El Socorro-Güímar, Punta de Agache-Güímar, Cabezo de Adeje, Las Galletas, La Tejita, Santiago); Gomera (San Sebastián).



Corología de *Corallina granifera* en las Islas Canarias.

Referencias anteriores: VICKERS (1896) Las Palmas (Gran Canaria), como *Jania granifera*; MAY (1912), San Sebastián (Gomera) como *Corallina virgata*; BOERGESEN (1926), Puerto de la Cruz (Tenerife) y alrededores de Las Palmas (Gran Canaria); ACUÑA GONZÁLEZ (1970), Punta Hidalgo, Bajamar, Puerto de Güímar, Las Galletas (Tenerife); SANTOS (1972), La Gomera sin localidad; GIL-RODRÍGUEZ (1978) Cabezo de Adeje (Tenerife); AFONSO-CARRILLO (1980b), Puerto de la Cruz (Tenerife); GIL-RODRÍGUEZ Y AFONSO-CARRILLO (1980a), La

Caleta (Lanzarote); AFONSO-CARRILLO Y GIL-RODRÍGUEZ (1980b), Puerto Agüí, Faro de Jandía, Morro Jable, Gran Tarajal, Pozo Negro, Castillo de Fuste, Corralejo (Fuerteventura); LÓPEZ HERNÁNDEZ Y GIL-RODRÍGUEZ (1982), El Socorro-Güímar (Tenerife).

EXSICCATA EN TFC PHYC: Punta del Candil (F), 1-5-80, M.C. Gil-Rodríguez et J. Afonso-Carrillo (2346); Faro de Jandía (F), 1-5-80, *Ibid.* (2455); Las Canteras (C), 29-1-79, *Ibid.* (2520, 2522); La Tejita (T), 9-11-79, J. Afonso-Carrillo (2534); Punta Hidalgo (T), 29-1-82, M. Villena et J. Afonso Carrillo (2591); Santiago (T), 20-8-81, J. Afonso-Carrillo (2554); Maspalomas (C), 4-7-82, A. Arbelo Gil (1559); Punta Hidalgo (T), Diciembre 1972, M.C. Gil-Rodríguez (452); El Socorro- Güímar (T), 26-7-79, M. López Hernández (2143); La Graciosa (L), Abril 1971, sin *leg.* (432); Punta Agache-Güímar (T), 2-4-81, O. Rodríguez et G. Díaz (2758).

ICONOGRAFÍA: Lám. XLVI, figs. 1-4.

Corallina cubensis (Montagne) Kützing, 1858: 37, lám. 77; Boergesen, 1915-1920: 187, figs. 174-180; Taylor, 1960: 409, lám. 50, figs. 3-4.

Jania cubensis Montagne in Kützing, 1849: 429.

MORFOLOGÍA: Tufos de 1-2 cm de alto, saxícolas, densamente reunidos y enmarañados; ramificación irregular, dicótoma, verticilada o pinnada; eje principal con artejos ligeramente comprimidos, 100-180 μm de diámetro, 400-700 μm de largo; ramas bastante variables, vigorosas o muy delicadas, originan rámulas simples, ocasionalmente dicotómicamente divididas, progresivamente atenuadas hasta sólo 35 μm de diámetro; rámulas adventicias también presentes. Conceptáculos en forma de urna, intercalares, portan 2-5 rámulas simples verticiladas.

ECOLOGÍA: Crece mezclada con otras coralináceas articuladas en comunidades cespitosas del piso mesolitoral.

COMENTARIOS: La posible abundancia de esta especie en las Islas Canarias, en las que fue descubierta recientemente (AFONSO-CARRILLO Y GIL-RODRÍGUEZ, 1980b) y de la que sólo se han recolectado varios individuos en una sola localidad, es en la actualidad incierta ya que pudo haber sido confundida

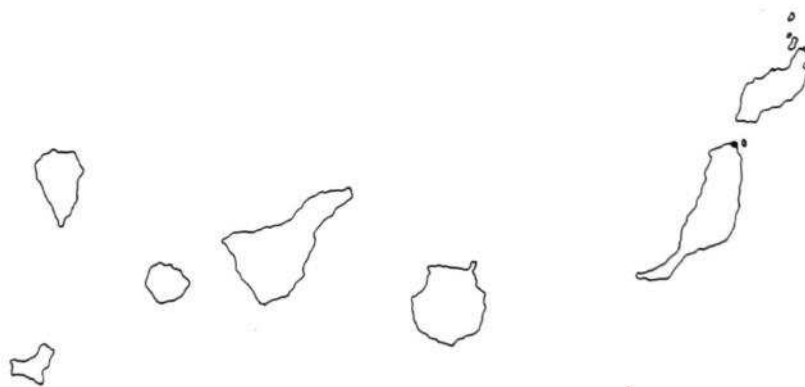
con otras coralináceas articuladas como *C. granifera* o *Jania corniculata*, morfológicamente bastante próximas. Por otra parte, en ausencia de estudios estructurales propios, y basándonos en los de BOERGENSEN (1915-1920) se puede subrayar que, el tipo de ramificación (presencia de dicotomías), los caracteres de los conceptáculos asexuales (reducido número de tetrasporangios por conceptáculo) y la estructura de los artejos (células medulares largas) parecen relacionar estas plantas con los *Haliptilon*, extremo éste que necesita ser investigado en el material tipo.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2627, Corralejo (Fuerteventura), 3-5-80.

COROLOGÍA (en bibliografía): Costas cálidas atlántico americanas entre Carolina del Norte y Brasil; Canarias.

COROLOGÍA INSULAR: Fuerteventura (Corralejo).

Referencias anteriores: AFONSO-CARRILLO Y GIL-RODRÍGUEZ (1980b), Corralejo (Fuerteventura).



Corología de *Corallina cubensis* en las Islas Canarias.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Corralejo (F), 3-5-80, M.C. Gil-Rodríguez et J. Afonso-Carrillo (2627).

ICONOGRAFÍA: Lám. XLV, figs. 1-4.

Corallina officinalis Linneo, 1761: 539; Ellis et Solander, 1736: lám. 23, figs. 14-15; Harvey, 1849: lám. 13c; Areschoug in J. Agardh, 1851: 562; Hauck, 1883: 281; Ardissonne, 1883: 462; Rosenvinge, 1917: 269, figs. 192-197; Newton, 1931: 313; Suneson, 1937: 29, figs. 18-22, lám. 1, figs. 1-4; 1943: 47, lám. 9, figs. 40-43; Fritsch, 1945: 473; Hamel et Lemoine, 1953: 31, fig. 1, lám. 1, fig. 1; Gayral, 1958: 317, lám. 70; 1966: 339, lám. 91; Taylor, 1957: 254, lám. 36, figs. 1-5; 1960: 410; Seoane-Camba, 1965: 110, lám. 31, figs. 2-5; Ardré, 1970: 224; Bressan, 1974: 49, fig. 1; Bressan et Benes, 1977: 1, fig. E; Berner, 1979: 977, figs. 1-4.

Corallina compacta Crouan, 1867: 151.

Corallina nana Zanardini, 1843: 42.

MORFOLOGÍA: Talo de 2-12 cm de altura, ramificado, articulado, originado a partir de una pequeña costra basal; color rosa violáceo; eje principal poco ramificado, ramificación pinnada, irregular; artejos muy poco comprimidos, de 1-5 mm de largo por 1-1,5 mm de ancho; cada artejo suele portar dos rámulas o ramas secundarias. Conceptáculos axiales, muy rara vez corniculados. Plantas dioicas.

ESTRUCTURA: Artejos con filamentos medulares dispuestos ordenadamente en hileras concéntricas, células alargadas, subcilíndricas, 35-50 μm de largo por 5-8 μm de ancho, fusiones celulares numerosas; peritalo poco desarrollado formado por células alargadas o subesféricas, 5-15 μm de largo por 5 μm de diámetro; epitalo uniestratificado de células ligeramente comprimidas, 5-7 μm de ancho por 3-4 μm de alto; articulaciones de 125-275 μm de largo formadas por un solo estrato de células de 5 μm de ancho. Conceptáculos asexuales con tetrasporangios numerosos de 50-70 μm de largo por 30-40 μm de diámetro.

ECOLOGÍA: Crece en el interior de charcos del mesolitoral medio en estaciones batidas.

COMENTARIOS: Las dificultades de distinción entre *C. officinalis* y *C. elongata*, ya han sido señaladas por numerosos autores (ARDRÉ, 1970), que al realizar estudios florísticos han observado una serie completa de formas con caracteres intermedios entre ejemplares pertenecientes a una u otra especie. Dificultades similares hemos encontrado nosotros al estudiar estas especies en nuestras costas, problemática que ya planteaba BOERGENSEN (1929). Este autor, al estudiar el material por él recolectado en las Is-

las Canarias señala que es *C. elongata* (como *C. mediterranea*) la única presente en Canarias. Para ello se basa en que *C. elongata* tiene una distribución más meridional que *C. officinalis* y porque la apariencia de los ejemplares es la de la referida a *C. elongata* por los primeros investigadores. A pesar de todo, Boergesen reconoce que los conceptáculos corniculados son raros en los especímenes examinados y concluye, que después de comparar con material de otras regiones las especies son fáciles de diferenciar, pero no puede dar caracteres fijos que sean capaces de separar claramente una especie de la otra. Estos argumentos no impidieron que otros investigadores al realizar sus estudios en las islas hayan reconocido de nuevo la presencia de *C. officinalis* (JOHNSTON, 1967; GIL RODRÍGUEZ Y WILDPRET, 1980).

Es difícil precisar los caracteres fiables para diferenciar con claridad una especie de otra. El utilizar la presencia o no de cornículas en los conceptáculos asexuales como principal carácter y suficiente de por sí, como ha sido ampliamente utilizado a partir del trabajo de Hamel y Lemoine (1953), no es suficiente, puesto que ejemplares que corresponden bien a la descripción de *C. officinalis* presentan a veces conceptáculos corniculados, de manera que este carácter no parece ser válido en términos de ausencia o presencia, sino más bien en el sentido de que las cornículas son raras en *C. officinalis* y muy frecuentes en *C. elongata* (ARDRE, 1970). Creemos que no es un sólo carácter el que debe tenerse en cuenta, sino un conjunto de ellos como señalamos a continuación:

<i>C. officinalis</i>	<i>C. elongata</i>
Tufos laxos, fáciles de separar del sustrato, creciendo poco agrupados.	Tufos compactos y semicompactos o formando céspedes difíciles de separar del sustrato y creciendo muy agrupada.
Ramificación poco abundante e irregular.	Ramificación abundante y regular.
Artejos del eje principal cilíndricos, ligeramente aplastados en el extremo.	Artejos del eje principal generalmente muy comprimidos.
Artejos finales cilíndricos o claviformes.	Artejos finales con frecuencia ensanchados y muy comprimidos.

Conceptáculos asexuales muy rara vez corniculados.

Generalmente desprovistas de epífitos.

Conceptáculos asexuales generalmente corniculados.

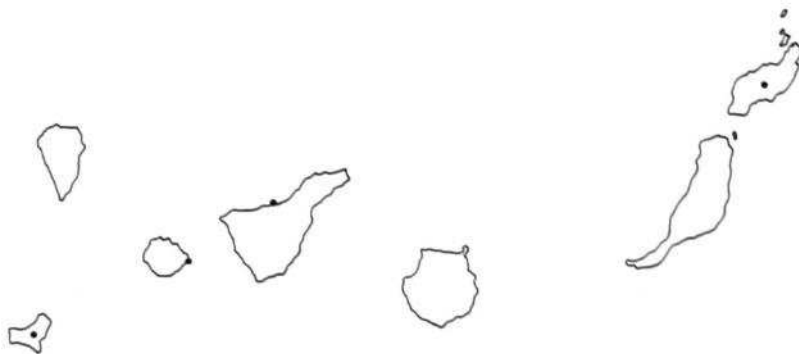
Generalmente cubiertas de epífitos.

Bajo estos criterios, del material estudiado sólo hemos atribuido a esta especie unas plantas recolectadas en Puerto de la Cruz y que a nuestro parecer encajan bien en la descripción de *C. officinalis*.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2580, Puerto de la Cruz (Tenerife), 4-6-79; TFC Phyc. 2581, Puerto de la Cruz (T), 16-7-79; TFC Phyc. 2582, Puerto de la Cruz (T), 30-7-79; TFC Phyc. 2561, Puerto de la Cruz (T), 6-6-81; TFC Phyc. 2600, Puerto de la Cruz (T), 14-11-81 (anatomía).

COROLOGÍA (en bibliografía): Atlántico Oriental (desde el Ártico a Mauritania; Canarias), Atlántico Occidental (del Ártico a Las Antillas), Mediterráneo.

COROLOGÍA INSULAR: Lanzarote (sin localidad); Tenerife (Puerto de la Cruz); Gomera (Cueva del Conde); Hierro (sin localidad).



Corología de *Corallina officinalis* en las Islas Canarias.

Referencias anteriores: MAY (1912), Cueva del Conde (Gomera); JOHNSTON (1967), Lanzarote sin localidad; GIL-RODRÍGUEZ Y WILDPRET (1980), Hierro sin localidad. La referencia de GIL-RODRÍGUEZ (1978) para Fuerteventura re-

copilada por AFONSO-CARRILLO Y GIL-RODRÍGUEZ (1980b) corresponde a *C. elongata*.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Puerto de la Cruz (T), 4-6-79, J. Afonso-Carrillo (2580); Puerto de la Cruz (T), 16-7-79, *Ibid.* (2581); Puerto de la Cruz (T) 30-7-79, *Ibid.* (2582); Puerto de la Cruz (T), 6-6-81, *Ibid.* (2561); Puerto de la Cruz (T), 14-11-81, *Ibid.* (2600).

ICONOGRAFÍA: Lám. XLIII, figs. 1-6; lám. XLIV, figs. 1-4.

Corallina elongata Ellis et Solander, 1786; Parke et Dixon, 1976: 534.

Corallina mediterranea Areschoug in J. Agardh, 1851: 568; Solms-Laubach, 1881: 4, lám. 1 figs. 6-8, 10, lám. 2, figs. 1-21, 23; lám. 3, figs. 1920; Hamel et Lemoine, 1953: 33, figs. 3-9, lám. 1, fig. 3, lám. 2, figs. 1, 6; Gayral, 1958: 321, lám. 71; 1966: 395, lám. 92; Seoane-Camba, 1965: 110, figs. 31(1), 32(1); Ardré, 1970, 226: lám. 7, figs. 4-8; Bressan, 1974: 48 figs. 4a-b; Bressan et Benes, 1977: 1, fig. d.

Corallina officinalis var. *mediterranea* Hauck, 1883: 281.

Corallina elongata Johnston, 1842: 221; Newton, 1931: 313.

MORFOLOGÍA: Talos erectos, articulados, de 2-8 cm de altura, creciendo normalmente muy agrupados y originados de una costra basal fija intensamente al sustrato; ramificación abundante, regular, pinnada; eje principal formado por artejos muy comprimidos, ensanchados en el extremo distal, de 1-5 mm de largo, 1-1,5 mm de ancho en la base, el extremo de ancho muy variable, 2-4 mm de grosor, artejos laterales también comprimidos, de forma variable. Conceptáculos axiales, los asexuales generalmente corniculados, los sexuales piriformes o redondeados, sin cornículas.

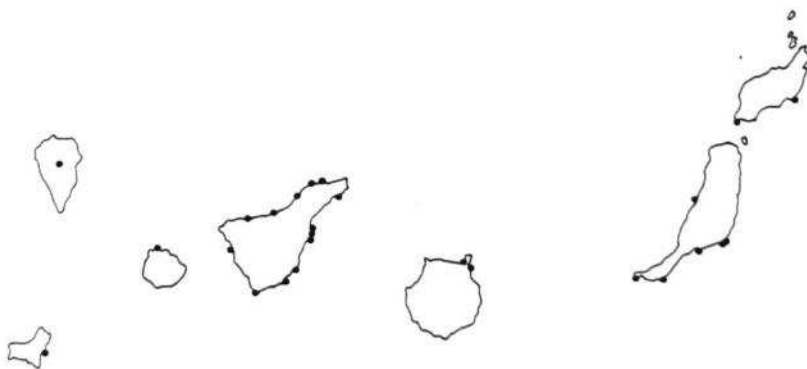
ECOLOGÍA: Frecuente por todas las costas del Archipiélago; crece particularmente en el horizonte inferior del piso mesolitoral donde forma densos céspedes uniespecíficos o entremezclada con otras coralináceas articuladas y pequeñas ceramiáceas.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2583, Las Teresitas (Tenerife), Julio 1979; TFC Phyc. 2579, La Tejita (Tenerife), 9-11-79; TFC Phyc. 2584, La Tejita (Tenerife), 9-11-79; TFC Phyc. 2512, Puerto de Güímar (Tenerife), 12-3-81; TFC Phyc. 2552, Santiago (Tenerife), 20-8-81; TFC Phyc. 2553, Santiago (Tenerife), 20-8-81; TFC Phyc. 2594, Punta Hidalgo (Tenerife), 29-1-82; TFC

Phyc. 459, Punta Hidalgo (Tenerife), Abril 1969; TFC Phyc. 740, La Barranquera (Tenerife), Marzo 1979; TFC Phyc. 640, Bajamar (Tenerife) Abril 1981; TFC Phyc. 1724, Las Canteras (Gran Canaria), 3-1-74; TFC Phyc. 1729, Punta Hidalgo (Tenerife), Abril 1971; TFC Phyc. 1714, Puerto de la Cruz (Tenerife), 1969; TFC Phyc. 2093, El Socorro-Güímar (Tenerife), 14-1-79; TFC Phyc. 2094, El Socorro-Güímar (Tenerife), 26-7-79; TFC Phyc. 2382, Cueva Negra (Fuerteventura), 1-5-80; TFC Phyc. 2459, Puerto Agüí (Fuerteventura), 4-880; TFC Phyc. 2749, Punta Agache-Güímar (Tenerife), 2-4-81; TFC Phyc. 2821, Los Órganos (Gomera), 3-4-82.

COROLOGÍA (en bibliografía): Atlántico (de Gran Bretaña a Mauritania; Azores, Madeira, Canarias), Mediterráneo, Mar Negro.

COROLOGÍA INSULAR: Lanzarote (Las Caletas, Punta Pechigueras); Fuerteventura (Puerto Agüí, Morro Jable, Gran Tarajal, Puerto de la Torre, Cueva Negra, Faro de Jandía); Gran Canaria (Las Palmas, Las Canteras); Tenerife (Puerto de la Cruz, Las Galletas, Punta Hidalgo, Caleta de Interián, Costa de Granadilla, Güímar, El Socorro-Güímar, Punta de Agache-Güímar, La Tejita, Las Teresitas, Santiago, La Barranquera, Bajamar); La Palma (sin localidad); Gomera (Los Órganos); Hierro (Bahía de Tijimiraque).



Corología de *Corallina elongata* en las Islas Canarias.

Referencias anteriores: Como *C. mediterranea*: PICCONE (1884); VICKERS (1896), Las Palmas (Gran Canaria); SAUVAGEAU (1912) Puerto de la Cruz (Te-

nerife); BOERGESEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife) y Las Palmas (Gran Canaria); JOHNSTON (1967), Lanzarote sin localidad; SANTOS *et al.* (1970), La Palma sin localidad; SANTOS (1972) La Gomera sin localidad; ACUÑA GONZÁLEZ (1972), Las Galletas (Tenerife); AFONSO-CARRILLO *et al.* (1979) costa de Granadilla (Tenerife); como *C. elongata*: AFONSO-CARRILLO (1980a) Bahía de Tijimiraque (Hierro); AFONSO-CARRILLO (1980b) Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo, Güímar y La Tejita (Tenerife); AFONSO-CARRILLO Y GIL-RODRÍGUEZ (1980) Puerto Agüí, Morro Jable, Gran Tarajal y Puerto de la Torre (Fuerteventura); LÓPEZ-HERNÁNDEZ Y GIL-RODRÍGUEZ (1982) El Socorro-Güímar (Tenerife).

EXSICCATA EN TFC PHYC: La Teresitas (T), Julio 1979, M.C. Gil-Rodríguez et J. Afonso-Carrillo (2583); La Tejita (T), 9-11-79, *Ibid.* (2579, 2584); Puerto de Güímar (T), 12-3-81, J. Afonso-Carrillo (2512); Santiago (Tenerife) 20-8-81, *Ibid.* (2552, 2553); Punta Hidalgo (T), 29-1-82, M. Villena et J. Afonso-Carrillo (2594); Punta Hidalgo (T), Abril 1969, M.C. Gil-Rodríguez (459); La Barranquera (T), Marzo 1979, *Ibid.* (740); Bajamar (T), Abril 1981, *Ibid.* (640); Las Canteras (C), 3-1-74, F. González (1742); Punta Hidalgo (T), Abril 1971, M.C. Gil-Rodríguez (1729); Puerto de la Cruz (T), 1969, A. Acuña (1714); El Socorro-Güímar (Tenerife), 14-1-79, M. López Hernández (2093); El Socorro-Güímar (T), 26-7-79, *Ibid.* (2094); Cueva Negra (F), 1-5-80, M. C. Gil-Rodríguez et J. Afonso-Carrillo (2382); Puerto Agüí (F), 4-8-80, *Ibid.* (2459); Punta de Agache-Güímar (T), 2-4-81, O. Rodríguez et G. Díaz (2749); Los Órganos (G), 3-4-82, R. Haroun, W. Wildpret et J. Afonso-Carrillo (2821).

Iconografía: Lám. XLII, figs. 1-4.

Haliptilon (Decaisne) Lindley

Haliptilon squamatum (Linneo) Johansen, Irvine et Webster

ARESCHOUG IN J. AGARDH (1851) incluye en la distribución de *Corallina squamata* (p. 119) las Islas Canarias. Esta especie no ha vuelto a ser reseñada en la extensa bibliografía consultada sobre las algas canarias, de modo que consideramos dudosa esta referencia y con necesidad de confirmación

para poder ser incluida en el catálogo de la flora marina de las Islas Canarias.

Jania Lamouroux, 1812

Especie tipo: *Jania spermophoros* (Ellis) Lamouroux (= *J. corniculata*).

Plantas ramificadas, articuladas, originadas de una costra con estructura lithothamnioide; ramificación a nivel de las articulaciones, dicótoma; médula de los artejos con fusiones celulares; articulaciones con un solo estrato de células; conceptáculos axiales en el extremo de los artejos, con frecuencia intercalares; número de tetrasporangios por conceptáculo reducido; conceptáculo masculino con cavidad estrecha y regular que termina en el poro; fusión celular del carposporofito pequeña y engrosada.

Clave para las especies presentes en Canarias:

- 1.- Plantas muy pequeñas, menos de 1 cm de largo, con una costra basal circular muy patente de la que parten ramas decumbentes; epífitas *J. pumila*
- 1.- Plantas de más de 1 cm de largo, costra basal poco desarrollada, ramas erectas muy numerosas formando pequeños tufos; epífitas o no 2
- 2.- Artejos inferiores algo comprimidos con prolongaciones distales cortas, atenuadas, no articuladas en la base *J. corniculata*
- 2.- Artejos inferiores cilíndricos, sin prolongaciones laterales 3
- 3.- Ángulos de las ramificaciones bastante abiertos (45-60° o más); pequeñas estructuras discoideas de fijación en las partes basales *J. adhaerens*
- 3.- Ángulos de las ramificaciones bastante agudos; sin pequeñas estructuras discoideas de fijación en las partes basales *J. rubens*

Jania pumila Lamouroux, 1816: 269, lám. 9, fig. 2; Kützing, 1849: 710; Areschoug in J. Agardh, 1851: 559; Boergesen, 1915-1920: 191, figs. 181-183; Taylor, 1960: 414, lám. 49, fig. 5.

Corallina pumila (Lamouroux) Kützing, 1859: 39, lám. 83, fig. 1; Hauck, 1888: 465.

MORFOLOGÍA: Plantas muy pequeñas que no sobrepasan por lo general 1 cm de largo, constituidas por un disco basal, de menos de 400 μm de diámetro por el que se fijan a las algas que epifitan y del que parten ramas con frecuencia decumbentes, 3-4 veces dicótomamente divididas, ocasionalmente simples, formadas por artejos cortos, 2-3 veces más largos que anchos, 60-150 μm de diámetro por 150-200 μm de largo, subcilíndricos, ligeramente más gruesos en el extremo, particularmente los ramificados. Conceptáculos asexuales dispuestos en artejos cuneiformes y gruesos, de tamaño bastante variable, hasta 250 μm de ancho y 800 μm de largo, corniculados, con ramitas simples formadas por 1-2(4) artejos, ocasionalmente dicótomamente ramificados; plantas monoicas, conceptáculos femeninos morfológicamente idénticos a los asexuales, los masculinos terminales, desprovistos de cornículas y situados en el extremo de largos artejos subcilíndricos, ligeramente engrosados en el extremo.

ECOLOGÍA: Crece epífita sobre los talos adultos de la feofíceo *Styopodium zonale*.

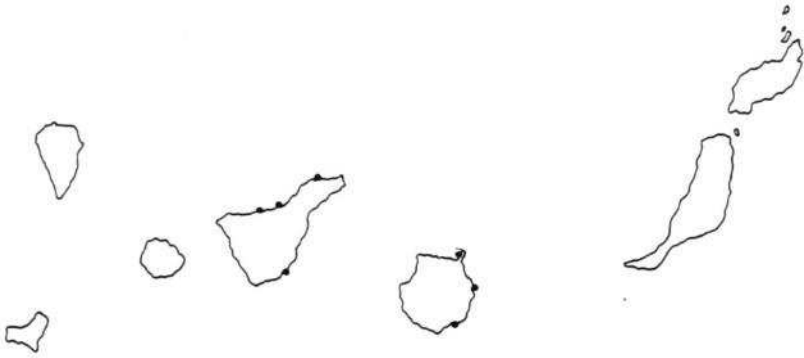
MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 659, Punta Hidalgo (Tenerife), Junio 1972, epífita en *Styopodium zonale*; TFC Phyc. 2517, Playa Bollullo (Tenerife), 27-8-79, epífita en *St. zonale*; TFC Phyc. 2578, Punta Hidalgo (Tenerife), 1-12-73, epífita en *St. zonale*.

COROLOGÍA (en bibliografía): Atlántico occidental (de Florida a Brasil), Atlántico oriental (Madeira, Canarias), Océano Indico, Mar Rojo, Pacifico (Japón).

COROLOGÍA INSULAR: Gran Canaria (Bahía del Confital, El Burrero, Arinaga); Tenerife (Icod, Playa del Bollullo, Punta Hidalgo, Granadilla).

Referencias anteriores: BOERGENSEN (1929), Bahía del Confital (Gran Canaria); ACUÑA *et al.* (1970), Icod (Tenerife); AFONSO-CARRILLO *et al.* (1979), Granadilla (Tenerife); GONZÁLEZ (1978a), Arinaga (Gran Canaria); GONZÁLEZ

(1978b), El Burrero (Gran Canaria).



Corología de *Jania pumila* en las Islas Canarias.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Punta Hidalgo (T), Junio 1972, M.C. Gil Rodríguez (659); Playa Bollullo (T), 27-8-79, J. Afonso-Carrillo (2517); Punta Hidalgo (T), 1-12-73, R. Mesa (2517).

ICONOGRAFÍA: Lám. LIII, figs. 1-3.

Jania adhaerens Lamouroux, 1816: 270; Areschoug in J. Agardh, 1851: 559; Boergesen, 1915-1920: 195, figs. 184-187; Taylor, 1960: 413, lám. 49, figs. 1-2; Afonso-Carrillo, 1980b: 55, figs. 1-2.

Non *Jania adhaerens* Montagne (= *Jania rubens*).

MORFOLOGÍA: Plantas erectas de 1-3 cm de alto, color rosa blanquecino, saxícolas o epífitas; partes basales con pequeñas estructuras discoideas de fijación muy características, siempre inferiores a 500 μm de diámetro; ramas erectas con ramificación dicótoma y ángulos de bifurcación bastante abiertos (45-60° o más), últimas ramas frecuentemente arqueadas; distancia entre las sucesivas ramificaciones bastante variable, alternando de forma desordenada largas y cortas; artejos cilíndricos, 100-200 μm de diámetro, 2-4(6) veces más largos que anchos, los ramificados ensanchados en el extremo. No hemos encontrado estructuras reproductoras.

ECOLOGÍA: Crece en el interior de charcos del mesolitoral epífito sobre

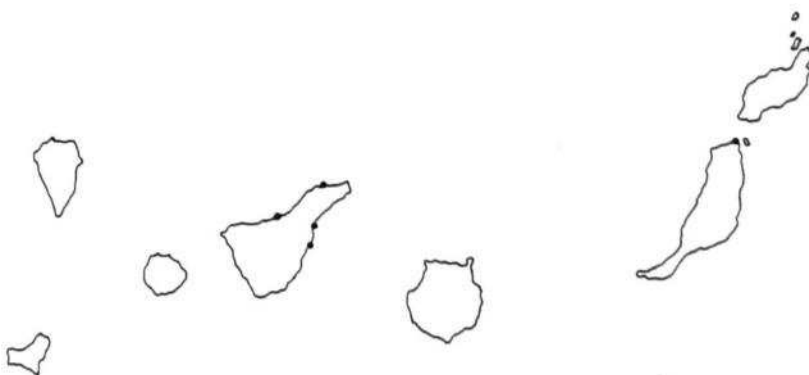
diversas algas o entremezclada con otras coralináceas articuladas.

COMENTARIOS: La presencia en Canarias de *J. adhaerens* fue constatada por primera vez recientemente (Afonso-Carrillo, 1980b). Es posible que esta planta presente una distribución más amplia en las Islas Canarias, pero su gran parecido con *J. rubens*, de la que se distingue principalmente por sus artejos más delgados, presencia de pequeños discos de fijación y grandes ángulos de la ramificación, puede ser la causa de que no se haya detectado con frecuencia.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 361, Punta Hidalgo (Tenerife), Diciembre 1972, epifita en *Cystoseira discors*; TFC Phyc. 334, Punta Hidalgo (Tenerife), Febrero 1974, epifita en *Sargassum desfontainesii*; TFC Phyc. 2518, Playa del Bollullo (Tenerife), 27-8-79, en bordes de charcos y epífita en *Cladophora* sp. y *Pterocladia capillacea*; TFC Phyc. 2560, Las Caletillas (Tenerife), 5-6-81, epifita en *Cystoseira discors*; TFC Phyc. 2125, El Socorro-Güímar (Tenerife), 21-1-79, epífita en *Laurencia perforata*.

COROLOGÍA (en bibliografía): Atlántico occidental (entre Carolina del Norte y Brasil), Atlántico oriental (Golfo de Guinea y Canarias), Mediterráneo; Indico (Mar Rojo, Islas Mauricio); Pacífico (Japón).

COROLOGÍA INSULAR: Fuerteventura (Corralejo); Tenerife (Playa Bollullo, Punta Hidalgo, Las Caletillas, El Socorro-Güímar).



Corología de *Jania adhaerens* en las Islas Canarias.

Referencias anteriores: AFONSO-CARRILLO (1980b), Playa Bollullo y Punta Hidalgo (Tenerife); AFONSO-CARRILLO Y GIL-RODRÍGUEZ (1980b), Corralejo (Fuerteventura); LÓPEZ-HERNÁNDEZ Y GIL-RODRÍGUEZ (1982), El Socorro-Güímar (Tenerife).

EXSICCATA EN TFC PHYC: Punta Hidalgo (T), Febrero 1974, M.C. Gil-Rodríguez (334); Punta Hidalgo (T), Diciembre 1972, *Ibid.* (361); Playa Bollullo (T), 20-8-79, J. Afonso-Carrillo (2518); Las Caletillas (T), 5-6-81, *Ibid.* (2560); El Socorro-Güímar (T), 21-1-79, M. López Hernández (2125).

ICONOGRAFÍA: Lám. LI, figs. 1-2.

Jania rubens (Linneo) Lamouroux, 1812: 186; 1816: 271, lám. 9, figs. 67; 1821: 24, lám. 69, figs. 11-12; Harvey, 1846-1851: lám. 252; Kützing, 1849: 709; Areschoug in J. Agardh, 1851: 557; Weber van Bosse et Foslie, 1904: 85, 108, lám. 16, fig. 16; Suneson, 1943: 49, lám. 9, fig. 44; Hamel et Lemoine, 1953: 37, lám. 3, figs. 1-2; Gayral, 1958: 327, láms. 74 y 75; 1966: 329, fig. 47c, láms. 94 y 95; Taylor, 1960: 413, lám. 49, fig. 3, Seoane-Camba, 1965: 113, fig. 32; Bressan, 1974: 53, fig. 9.

Corallina rubens Linneo, 1767: 1304; Ellis, 1756: 66, lám. XXIV, fig. 5e; Solms-Laubach, 1881: 42; Hauck, 1883: 278; Rosenvinge, 1917: 274: figs. 198-199; Newton, 1931: 314, fig. 191; Suneson, 1937: 37, figs. 23-27, lám. 2, figs. 5-9.

Jania adhaerens Montagne, 1849: 133.

MORFOLOGÍA: Plantas cespitosas de 2-6 cm de alto; color rosa blanquecino; fijas al sustrato por una pequeñas costra mamelonada en forma de disco basal de la que parten ramas erectas muy próximas que terminan todas en un mismo plano dando a la planta aspecto corimbiforme; ramas erectas, ramificación siempre regularmente dicótoma, con ángulos de bifurcación bastante agudos; artejos cilíndricos que disminuyen de diámetro progresivamente desde la base a la periferia, alargados, a veces algo comprimidos en el extremo distal, 3-6 veces más largos que anchos, 100-200 μm de diámetro; conceptáculos asexuales en forma de urna, intercalares o terminales, con un corto prolongamiento central en el que se sitúa el poro y a cada lado se elevan dos cornículas (ocasionalmente 3-4) o rámulas; plantas monoicas; conceptáculos femeninos morfológicamente similares a los asexuales, situados en igual posición pero algo más estrechos; conceptáculos femeninos fusiforme-lanceolados, terminales, desprovistos de cornículas.

ESTRUCTURA: Costra basal con estructura lithothamnioide. Artejos con médula central de células de 110-140 μm de largo por 10-20 μm de ancho, dispuestas en hileras bastante irregulares, fusiones celulares presentes; peritalo de 2-3 filas de células más pequeñas, 10-25 μm de diámetro, cuadrangulares o ligeramente alargadas; epitalo uniestratificado formado por células pequeñas y comprimidas. Articulaciones con un solo estrato de células de iguales dimensiones que las de la médula de los artejos.

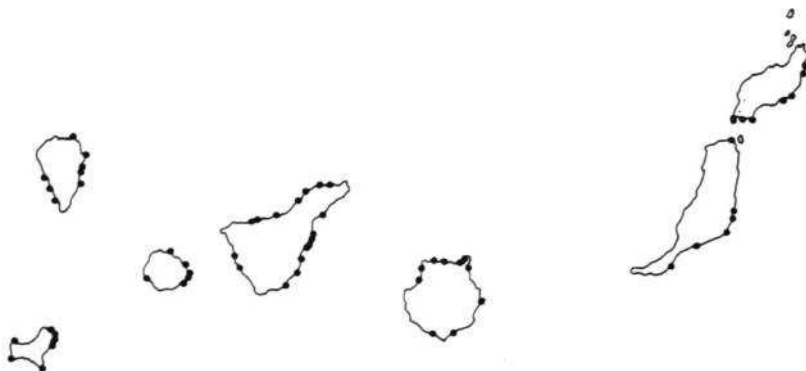
ECOLOGÍA: Aunque puede crecer saxícola, el carácter ecológico más representativo de *J. rubens* es la gran capacidad que posee para epifitar un importante número de algas como *Halopteris*, *Gelidium*, *Pterocladia*, *Cystoseira*, *Halopithys* y *Sargassum*. También suele crecer entremezclada con otras coralináceas articuladas, como *Corallina elongata* y *Amphiroa fragilissima* con las que forma comunidades cespitosas en el mesolitoral. Por otra parte, su amplia valencia ecológica le permite participar en la mayor parte de las comunidades del litoral.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2513, Güímar (Tenerife), 30-7-79; TFC Phyc. 2514, Bahía de Tijimiraque (Hierro), 2-5-79; TFC Phyc. 2515, Puerto de la Cruz (Tenerife), 30-7-79; TFC Phyc. 2516, Punta Hidalgo (Tenerife), Abril 1973; TFC Phyc. 2511, Puerto de Güímar (Tenerife), 12-3-81; TFC Phyc. 2523, La Tejita (Tenerife), 9-11-79; TFC Phyc. 2521, Las Canteras (Gran Canaria), 29-11-79; TFC Phyc. 2519, Las Canteras (Gran Canaria), 29-11-79; TFC Phyc. 2525, Puerto de la Cruz (Tenerife), 6-6-81; TFC Phyc. 2556, Santiago (Tenerife), 20-8-81; TFC Phyc. 2557, Santiago (Tenerife), 20-8-81; TFC Phyc. 2593, Punta Hidalgo (Tenerife), 29-1-82; TFC Phyc. 1945, Interián (Tenerife), Agosto 1973; TFC Phyc. 2146, El Socorro-Güímar (Tenerife), 27-6-79; TFC Phyc. 2747, Punta Agache-Güímar (Tenerife), 2-4-81; TFC Phyc. 2748, Laja Herques-Güímar (Tenerife), 2-4-81.

COROLOGÍA (en bibliografía): Atlántico occidental (de Florida a Argentina), Atlántico oriental (de Noruega al Golfo de Guinea; Azores, Madeira y Canarias); Mediterráneo, Mar Negro; Océano Índico; Mar de China.

COROLOGÍA INSULAR: Fuerteventura (Puerto Agüí, Jandía, Morro Jable, Gran Tarajal, Pozo Negro, Castillo de Fuste, Corralejo); Lanzarote (Playa Blan-

ca, Papagayos, Los Charcos, Arrieta, Jameos, Las Caletas, Punta Pechiguerras); Gran Canaria (Las Canteras, Las Palmas, Bañaderos, San Felipe, Sardina, Las Nieves, Arinaga, Maspalomas, El Burrero); Tenerife (Puerto de la Cruz, El Sauzal, La Barranquera, Bajamar, Punta Hidalgo, Las Caletillas, Güímar, El Socorro-Güímar, Punta Agache-Güímar, Laja Herques-Güímar, El Porís, Granadilla, La Tejita, Alcalá, Santiago, Interián, Icod); Gomera (San Sebastián, Punta de los Canarios, Playa del Cabrito, Playa de Avalo, Punta Ilana, Vallehermoso, Valle Gran Rey); Hierro (Tamaduste, La Caleta, Tijimiraque, La Restinga, Punta de Orchilla, Arenas blancas, Bahía de las Calcosas); La Palma (Tzacorte, Puerto Naos, Punta del Hombre, Mazo, Breña Baja, Santa Cruz, Puntallana, Barlovento).



Corología de *Jania rubens* en las Islas Canarias.

Referencias anteriores: VICKERS (1896), Las Palmas (Gran Canaria); SAUVAGEAU (1912), Puerto de la Cruz (Tenerife); BOERGESEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife) y Las Palmas (Gran Canaria); JOHNSTON (1967), Playa Blanca, Papagayos, Los Charcos, Arrieta y Jameos; ACUÑA *et al.* (1970), Icod (Tenerife); SANTOS *et al.* (1970), Tzacorte, Puerto Naos, Punta del Hombre, Mazo, Breña Baja, Santa Cruz, Puntallana y Barlovento (La Palma); LAWSON Y NORTON (1971), Puerto de la Cruz (Tenerife); SANTOS (1972), San Sebastián, Punta de los Canarios, Playa del Cabrito, Playa de Avalo, Punta Ilana, Vallehermoso y Valle Gran Rey (Gomera); ACUÑA (1972), Las Galletas

(Tenerife); GONZÁLEZ (1976), Las Canteras (Gran Canaria); (1977a), Maspalomas (Gran Canaria); (1977b), Bañaderos, San Felipe, Sardina y Las Nieves (Gran Canaria); (1978a), Arinaga (Gran Canaria); (1978b), El Burrero (Gran Canaria); GIL-RODRÍGUEZ (1978), La Caleta y La Restinga (Hierro), Jandía y Morro Jable (Fuerteventura), El Sauzal, La Barranquera, Bajamar, Punta Hidalgo, Las Caletillas, Güímar, El Porís, La Tejita, Alcalá, Santiago, Adeje e Interián (Tenerife); AFONSO-CARRILLO *et al.* (1979), Granadilla (Tenerife); GIL-RODRÍGUEZ Y WILDPRET DE LA TORRE (1980), Tamaduste, La Caleta, Tijimiraque, La Restinga, Punta de Orchilla y Arenas Blancas (Hierro); AFONSO-CARRILLO (1980a), La Caleta, Tijimiraque, Arenas Blancas y Las Calcosas (Hierro); AFONSO-CARRILLO Y GIL-RODRÍGUEZ (1980b), Puerto Agüí, Jandía, Morro Jable, Gran Tarajal, Pozo Negro, Castillo de Fuste y Corralejo (Fuerteventura); LÓPEZ-HERNÁNDEZ Y GIL-RODRÍGUEZ (1982), El Socorro-Güímar (Tenerife).

EXSICCATA EN TFC PHYC: Güímar (T), 30-7-79, J. Afonso-Carrillo (2513); Bahía de Tijimiraque (H), 2-5-79, *Ibid.* (2514); Puerto de la Cruz (T), 30-7-79, *Ibid.* (2515); Punta Hidalgo (T), Abril 1973, *Ibid.* (2516); Puerto de Güímar (T), 12-3-81, *Ibid.* (2511); La Tejita (T), 9-11-79, *Ibid.* (2523); Gran Tarajal (F), 2-5-80, M.C. Gil-Rodríguez et J. Afonso-Carrillo (2431); Las Canteras (C), 29-11-79, *Ibid.* (2521, 2519); Puerto de la Cruz (T), 26-81, J. Afonso-Carrillo (2525); Santiago (T), 20-8-81, *Ibid.* (2556 y 2557); Punta Hidalgo (T), 29-1-82, M. Villena et J. Afonso-Carrillo (2593); Interián (T), Agosto 1973, M.C. Gil-Rodríguez (1945); El Socorro-Güímar (T), 26-7-79, M. López Hernández (2146); Punta Agache-Güímar (T), 2-4-81, O. Rodríguez et G. Díaz (2747); Laja Herques-Güímar (T), 2-4-81, *Ibid.* (2748).

ICONOGRAFÍA: Lám. LIV, figs. 1-4.

Jania corniculata (Linneo) Lamouroux, 1812: 186; 1816: 274; Areschoug in J. Agardh, 1851: 558; Hamel et Lemoine, 1953: 38; Bressan, 1974: 55, fig. 10.

Corallina corniculata Linneo, 1766: 1305.

Jania rubens var. *corniculata* Hauck, 1883: 279; Schmidt, 1931: 66, fig. 91.

Jania spermophoros Lamouroux, 1812: 186; 1816: 274.

Corallina plumula Zanardini, 1843: 42.

MORFOLOGÍA: Tufos pequeños, 1-5 cm de alto, color rosa blanquecino; fijos al sustrato por una pequeña costra; ramificación dicótoma, más abundante en la porción superior, con ramas entremezcladas; artejos cilíndricos, con frecuencia comprimidos en el extremo superior, 3-6 veces más largos que anchos 100-200 μm de diámetro; en los artejos inferiores existen prolongamientos atenuados, cortos, a veces articulados, que hacen a la planta muy polimorfa. Conceptáculos asexuales con o sin cornículas, en forma de urna; plantas monoicas; conceptáculos femeninos como los asexuales, los masculinos lanceolados y terminales.

ECOLOGÍA: Crece en el mesolitoral entremezclada con otras coralináceas articuladas o epífita sobre diversas algas.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2562 y 2563, Puerto de la Cruz (Tenerife), 6-6-81; TFC Phyc. 2577, Puerto de la Cruz (Tenerife), 16-7-79; TFC Phyc. 2558, Santiago (Tenerife); TFC Phyc. 2606, Arrieta (Lanza-rote), 9-1-82.

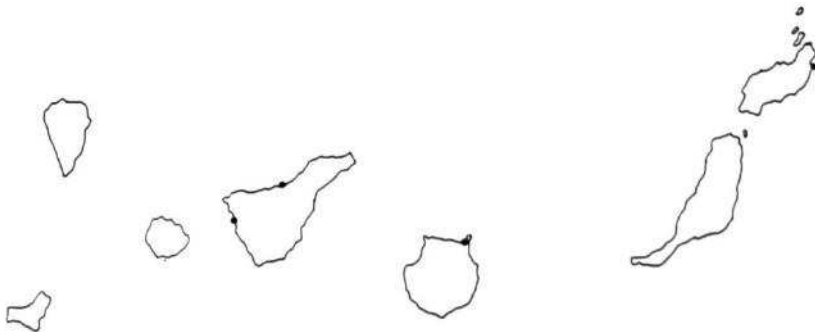
COROLOGÍA (en bibliografía): Atlántico (de Gran Bretaña a Marruecos; Azores y Canarias); Mediterráneo.

COROLOGÍA INSULAR: Lanzarote (Arrieta); Gran Canaria (Las Palmas); Tenerife (Puerto de la Cruz, Santiago).

Referencias anteriores: BOERGESEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife) y Las Palmas (Gran Canaria), como *Jania rubens* f. *corniculata*.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Puerto de la Cruz (T), 6-6-81, J. Afonso-Carrillo (2562 y 2563); Puerto de la Cruz (T), 16-7-79, *Ibid.* (2577); Santiago (T), 20-8-81, *Ibid.* (2558); Arrieta (L), 9-1-82, A. Carrasco (2606).

ICONOGRAFÍA: Lám. LII, figs. 1-2.



Corología de *Jania corniculata* en las Islas Canarias.

5.- Subfamilia **Lithophylloideae** Setchell, 1943

Sinapsis secundarias entre filamentos vecinos, no fusiones celulares; conceptáculos asexuales uniporados. Tres tribus.

Clave para las tribus:

- 1.- Talo adulto erecto y articulado; talo juvenil filamentoso, endófito en otras coralináceas **Amphiroeae**
- 1.- Talo adulto incrustante o ramificado, pero sin fase juvenil endófito 2
- 2.- Estructura con hipotalo verdadero uniestratificado de células con paredes derechas, no de forma sinuosa, o con falso hipotalo originado del anterior **Lithophylleae**
- 2.- Estructura con hipotalo verdadero uniestratificado de células de forma sinuosa, o con falso hipotalo originado del anterior **Dermatolitheae**

Tribu Amphiroeae Cabioch, 1972

Talo adulto erecto y articulado; talo juvenil filamentoso endófito en otras coralináceas. Un sólo género.

Amphiroa Lamouroux, 1812

Especie tipo: *Amphiroa tribulus* (Ellis et Solander) Lamouroux

Plantas erectas, articuladas, dicótomas o irregularmente ramificadas; artejos cilíndricos o comprimidos con numerosos estratos celulares en los que alternan regularmente células largas y cortas; sinapsis secundarias presentes; articulaciones con uno o varios estratos de células (multizonados); conceptáculos asexuales uniporados, laterales, dispersos sobre la superficie de los artejos.

El género *Amphiroa* fue creado por LAMOUREUX (1812) para agrupar de una forma muy vaga a una serie de especies caracterizadas por sus artejos muy largos y ramas dicótomas o verticiladas. El primero que realizó observacio-

nes anatómicas fue ZANARDINI (1844) que puso de relieve las diferencias que existen entre *Corallina* (con células de los filamentos medulares de largo uniforme) y *Amphiroa* donde células cortas se intercalan regularmente entre las células largas de la médula de los artejos. La historia taxonómica de este género ha sido recopilada por GANESAN (1968a) y entre las referencias de interés cabe destacar a WEBER VAN BOSSE (1904) que realizó un profundo estudio de numerosas especies y concretó el concepto del género que se tiene en la actualidad.

Amphiroa fragilissima (Linneo) Lamouroux, 1816: 298; 1921: 26, lám. 21, figs. d, f; Areschoug, 1851: 831; Weber van Bosse et Foslie, 1904: 89, lám. 14, figs. 5, 12; Pilger, 1908: 246, fig. 1; Boergesen, 1915-1920: 185; 1943: 17; Dangeard, 1943: 154, fig. 12f; Hamel et Lemoine, 1953: 43, fig. 9; Taylor, 1960: 403, lám. 47, figs. 1,2; Cabioch, 1972: fig. 26c; Afonso-Carrillo, 1980b: 54, figs. 6-7.

Corallina fragilissima Linneo, 1758.

Corallina rigens Pallas, 1766: 429.

Corallina cuspidata Ellis et Solander, 1786: 124, lám. 21, fig. d; Kützing, 1858: lám. 59, fig. 1, lám. 40, fig. 2.

Jania fragilissima (L.) Lamouroux, 1812: 184

Amphiroa cuspidata (Ellis et Solander) Lamouroux, 1812: 184; 1816: 300.

Amphiroa debilis Kützing, 1849: 700.

MORFOLOGÍA: Plantas cespitosas formando pulvínulos compactos, ásperos y muy frágiles al tacto, de 2-4 cm de alto; ramificación a nivel de las articulaciones, dicótoma, rara vez tricótoma, con ángulos poco agudos, divaricados; ramas adventicias frecuentes que en ocasiones se fusionan a los artejos próximos; artejos cilíndricos, dilatados o no en base y ápice, 8-15 veces más largos que anchos (1)3-5(7) mm largo por (100)200-300 μm de ancho, de color rosado, los finales ligeramente blanquecinos en el extremo; finas estrías circulares a veces visibles a simple vista sobre la superficie de los artejos. Conceptáculos laterales muy prominentes, hemisféricos.

ESTRUCTURA: Artejos formados en su mayor parte por una médula bien desarrollada constituida por filamentos celulares dispuestos ordenadamente en hileras transversales en las que alternan 4 o 5 estratos de células largas (50-90 μm) con uno o dos de células cortas (12-30 μm); ancho de las células bastante constante (5-10 μm); sinapsis secundarias pequeñas, numerosas; pe-

ritalo (córtez) muy poco desarrollado, formado por células pequeñas, cuadrangulares o circulares en sección (10-20 μm); epitilo uniestratificado, células aplastadas 7-12 μm de ancho. Articulaciones formadas por 3-4 estratos de células no calcificadas, dispuestas de forma similar que las que constituyen la médula. Conceptáculos asexuales uniporados, 150-200 μm de diámetro por 100 μm de alto.

ECOLOGÍA: Frecuente en charcos del mesolitoral medio en inferior, en ocasiones puede quedar emergida en bajamar, entremezclada con otras coralináceas articuladas (*Corallina*, *Jania*). Es posible que la fase juvenil esté relacionada con los talos de *Corallina*, a los que frecuentemente recubre.

COMENTARIOS: Aunque esta planta fue descubierta en Canarias recientemente (AFONSO-CARRILLO, 1980b), es relativamente abundante en sus costas, particularmente en aquellas más expuestas. A simple vista puede pasar desapercibida puesto que los pulvínulos que forma son similares a los que constituye *Jania rubens* y es posible que esta haya sido la causa de que no fuera recolectada con anterioridad en estaciones bien estudiadas desde hace tiempo (Puerto de la Cruz por SAUVAGEAU, 1912; BOERGESSEN, 1925-1930) y donde en la actualidad es bastante abundante. Un buen carácter para distinguirla con facilidad sobre el terreno de *Jania rubens* es la consistencia muy frágil que presentan los pulvínulos al ser presionados por los dedos y la poca consistencia con que se fijan al sustrato, siendo extremadamente difícil reconocer las estructuras basales.

La existencia de ensanchamientos en cada artejo, tanto en la base como en el ápice, es un carácter taxonómico cuya importancia ha tenido un tratamiento diverso en las diagnósis de los diferentes autores. Para unos éste es quizá el carácter más distintivo de la especie y así, LINNEO (1758) en descripción original señala: «C. dichotoma, articulis filiformis divaricatus, apice basique latioribus»; carácter que es igualmente destacado por LAMOUREUX (1816): «articulations cylindriques avec un renflement en forme de boulet à leurs extrémités». En este mismo sentido se sitúan las descripciones de WEBER VAN BOSSE y FOSLIE (1904), BOERGESSEN (1915-1920) y TAYLOR (1960). Sin embargo, ni PALLAS (1766): «*Corallina dichotoma rigida, erecta,*

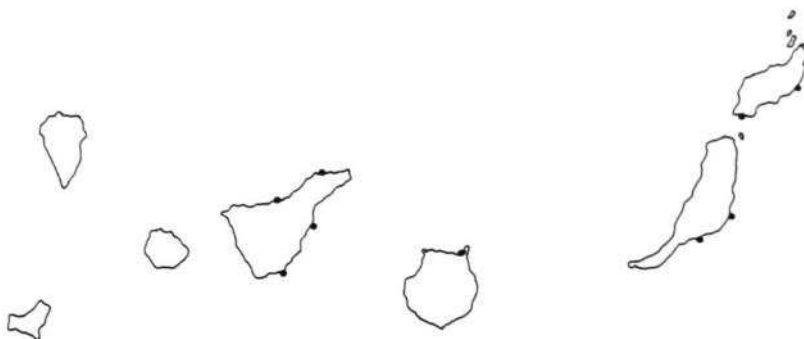
articulis longis cylindricis coarticulatis», ni ELLIS Y SOLANDER (1786) mencionan este carácter en sus breves diagnosis. BOERGESEN (1943) apunta su no constancia en los individuos de las Islas Mauricio; DANGEARD (1949) no los encuentra en los individuos de Marruecos, y recientemente, AFONSO-CARRILLO (1980b) indica igual ausencia en los ejemplares de Canarias. Por lo tanto, puesto que el resto de los caracteres, particularmente los anatómicos, coinciden con los descritos por WEBER VAN BOSSE y FOSLIE (1904) creemos que el ensanchamiento de los artejos en sus extremos no puede ser considerado como un carácter de importante valor taxonómico.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2538, Puerto de la Cruz (Tenerife), 4-6-79, en charco mesolitoral (anatomía); TFC Phyc. 2502, Puerto de la Cruz (Tenerife), 4-4-79; TFC Phyc. 2504, costa de Güímar (Tenerife), 30-7-79; TFC Phyc. 2501, Puerto de la Cruz (Tenerife), 30-7-79; TFC Phyc. 2505, La Tejita (Tenerife), 9-11-79; TFC Phyc. 2373, Corralejo (Fuerteventura), 3-5-80; TFC Phyc. 2415, Castillo de Fuste (Fuerteventura), 5-5-80; TFC Phyc. 2539, Puerto de la Cruz (Tenerife), 15-11-80 (anatomía); TFC Phyc. 2592, Punta Hidalgo (Tenerife), 29-1-82; TFC Phyc. 2510, Puerto de Güímar (Tenerife), 12-3-81; TFC Phyc. 2519, Las Canteras (Gran Canaria), 29-11-79; TFC Phyc. 2135, El Socorro, Güímar (Tenerife), 27-8-79.

COROLOGÍA (en bibliografía): Especie ampliamente repartida en las aguas cálidas de todos los océanos. Atlántico (De Carolina del Norte a Brasil; de Marruecos a Senegal; Madeira, Canarias, Cabo Verde; Mediterráneo), Indico (Islas Mauricio, Golfo de Arabia); Pacífico (Malasia, Perú).

COROLOGÍA INSULAR: Lanzarote (Las Caletas, Punta Pechigueras); Fuerteventura (Castillo de Fuste, Corralejo); Gran Canaria (Las Canteras); Tenerife (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo, Güímar, La Tejita).

Referencias anteriores: AFONSO-CARRILLO (1980b) Puerto de la Cruz (Tenerife); GIL-RODRÍGUEZ Y AFONSO-CARRILLO (1980) Las Caletas y Punta Pechigueras (Lanzarote); AFONSO-CARRILLO Y GIL-RODRÍGUEZ (1980) Castillo de Fuste y Corralejo (Fuerteventura); LÓPEZ-HERNÁNDEZ Y GIL-RODRÍGUEZ (1982) Güímar (Tenerife).



Corología de *Amphiroa fragilissima* en las Islas Canarias.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Puerto de la Cruz (T), 4-6-79, J. Afonso-Carrillo (2538); Puerto de la Cruz (Tenerife), 4-6-79, *Ibid.* (2502); Costa de Güímar (T), 30-7-79, *Ibid.* (2504); Puerto de la Cruz (T), 30-7-79, *Ibid.* (2501), (2503); La Tejita (T), 9-11-79, *Ibid.* (2505); Corralejo (F), 3-5-80, M.C. Gil-Rodríguez et J. Afonso-Carrillo (2373); Castillo de Fuste (F), 5-5-80, *Ibid.* (2415); Puerto de la Cruz (T), 15-11-80, J. Afonso-Carrillo (2539); Punta Hidalgo (Tenerife), 29-1-82, M. Villena et J. Afonso-Carrillo (2592); Puerto de Güímar (Tenerife), 12-3-81, J. Afonso-Carrillo (2510); Las Canteras (C), 29-11-79, M.C. Gil-Rodríguez et J. Afonso-Carrillo (2519); El Socorro, Güímar (Tenerife), 27-8-79, M. López-Hernández (2135).

ICONOGRAFÍA: Lám. LV, figs. 1-3; lám. LVI, figs. 1-2.

Amphiroa beauvoisii Lamouroux

Recientemente hemos identificado en arribazones de la Playa de Las Canteras (Gran Canaria), (TFC Phyc. 2615) la presencia de un individuo de esta especie entremezclada con *Corallina granifera* y *Acrosorium uncinatum*. Los caracteres morfológicos y estructurales coinciden con los señalados por HAMEL Y LEMOINE (1953). Aunque las poblaciones de esta planta aún no han podido ser localizadas parece segura su presencia en estas costas.

Amphiroa cryptarthrodia Zanardini

Se debe a PICCONE (1884) la referencia de esta especie para Canarias, procedente de una recolección realizada por D'Albertis en el litoral de Santa Cruz (Tenerife). Un fragmento de estas plantas fue examinado por BOERGESEN (1929), del cual existen dos preparaciones microscópicas depositadas en el Herbario de Copenhague (C), (Hansen, *com. pers.*). Boergesen, a pesar de incluir esta planta en su flora, comenta sus dudas relativas al nombre específico en función de sus caracteres estructurales. En efecto, la estructura descrita por este autor, en la que 4-6 filas de células largas alternan con una de células cortas es bastante diferente de la típica configuración de *A. cryptarthrodia* en la que una fila de células largas alterna con una de células cortas. No obstante, los datos de Boergesen concuerdan con la estructura de *A. fragilissima*, una especie ampliamente repartida por el Archipiélago Canario, aunque haya sido descubierta recientemente. Por todo ello, creemos que *A. cryptarthrodia* debe ser eliminada de la flórua de coralináceas de las Islas Canarias.

Tribu Lithophylleae Zanardini, 1844

Talos incrustantes, ramificados o libres con hipotalo verdadero uniestratificado de células con paredes derechas, no sinuosas, o falso hipotalo originado de un hipotalo verdadero uniestratificado.

Clave para los géneros:

- 1.- Talo adulto de estructura simple, con hipotalo uniestratificado dominante *Pseudolithophyllum*
- 1.- Talo adulto con estructura más compleja (lithophylloide), con falso hipotalo dominante *Lithophyllum*

Pseudolithophyllum Lemoine, 1913

Especie tipo: *Pseudolithophyllum fuegianum* (Heydrich) Lemoine

Plantas incrustantes; estructura simple; hipotalo uniestratificado de células de paredes derechas; peritalo con células ordenadas o no

en hileras transversales, sinapsis secundarias numerosas; epitato uni- o pluriestratificado; conceptáculos asexuales uniporados.

Pseudolithophyllum es hoy un género conflictivo como consecuencia de las redefiniciones de que ha sido objeto por diferentes autores. *Pseudolithophyllum* fue creado por LEMOINE (1913) con el propósito de reagrupar ciertas formas de *Lithophyllum* caracterizadas por un hipotato uniestratificado, peritato desprovisto de alineamientos transversales y conceptáculos asexuales uniporados. Esta caracterización del género fue hecha utilizando una muestra de herbario atribuida por Foslie a *Lithophyllum discoideum* Foslie, que posteriormente sería considerada como especie tipo del género (HAMEL Y LEMOINE, 1953). Esta muestra de herbario había sido determinada inicialmente por HEYDRICH (1901) bajo el nombre de *Lithophyllum fuegianum* Heydrich. Foslie estudió posteriormente este material y lo consideró similar al por él descrito como *L. discoideum* y estableció la sinonimia que al parecer utilizó LEMOINE (1913) para definir *Pseudolithophyllum*. Recientemente, Adey (1970d) revisa el herbario de Foslie y constata que el *tipus* de *L. discoideum* está desprovisto de sinapsis secundarias y utiliza *Pseudolithophyllum* para una serie de especies caracterizadas por un hipotato uni- o pluriestratificado, peritato bien desarrollado con fusiones celulares numerosas y conceptáculos asexuales uniporados. Este mismo autor señala que algunas especies no presentan tricocitos en el material tipo pero que estos han sido señalados por diferentes autores. Con esta definición *Pseudolithophyllum* se sitúa íntimamente relacionado con *Neogoniolithon*.

LEMOINE (1978) propone caracterizar *Pseudolithophyllum* en su sentido primitivo considerando como especie tipo *Lithophyllum fuegianum* Heydrich, y no *L. discoideum* Foslie. Bajo estos mismos criterios, CABIOCH (1972) señala que los estudios morfogénéticos apuntan hacia que la disposición o no en hileras transversales de las células peritalianas parecen no poseer valor genérico suficiente y propone reagrupar en *Pseudolithophyllum* la totalidad de los *Lithophyllum* con hipotato uniestratificado. Con esta definición, *Lithophyllum* y *Pseudolithophyllum* permanecen como géneros muy próximos y así, CABIOCH (1969) apunta la posibilidad de que algunos *Pseudolithophyllum* no sean más que formas neoténicas de ciertos *Lithophyllum*.

Clave para las especies presentes en Canarias:

- 1.- Costras adheridas de forma laxa al sustrato, márgenes lobados; conceptáculos asexuales lisos *Ps. lobatum*
- 1.- Costras fijas firmemente al sustrato 2
- 2.- Costras pequeñas, de hasta 1 mm de grosor, superficie lisa y brillante, márgenes de costras próximas superpuestas; conceptáculos asexuales blancos ligeramente hundidos *Ps. vickersiae*
- 2.- Costras pequeñas, muy delgadas (100-300 μm de grosor), superficie lisa no brillante, margen atenuado muy adherido; conceptáculos asexuales lisos *Ps. esperi*

Pseudolithophyllum lobatum (Lemoine) Verlaque et Boudouresque, 1981: 141, fig. 3.

Lithophyllum lobatum Lemoine in Boergesen (1929): 40, figs. 12-14, lám. 3, fig. 1; Lemoine, 1939: 344; Hamel et Lemoine, 1953: 56, fig. 20.

MORFOLOGÍA: Costras delgadas, con espesor en la porción central inferior a 1 mm; pequeñas, 2-6 cm, no circulares, fijas al sustrato de una forma muy laxa; color de rosa a rojo; superficie lisa, ondulada, algo brillante; márgenes elevados o recurvados, lobados, atenuados y bordeados con finas estrías; conceptáculos asexuales lisos, sólo son delatados por la presencia del poro, los masculinos pequeños y cónicos, los cistocárpicos ligeramente prominentes.

ESTRUCTURA: Estructura simple con hipotalo uniestratificado, constituido por células de forma variable, predominando las más largas que anchas, erguidas o ligeramente inclinadas, de 7-17 μm de largo por 5-20 μm de diámetro; peritalo habitualmente formado por filamentos verticales de células de tamaño variable, dispuestas o no ordenadamente en hileras transversales, suelen predominar las zonas desordenadas y en este caso las células son pequeñas, desde más anchas que largas a ligeramente más largas que anchas

(5-15 μm de largo por 5-12 μm de diámetro), cuando se disponen ordenadamente son cilíndricas y más largas, 10-20 μm de largo; en algunos puntos, los filamentos peritalianos no parten verticalmente sino que se sitúan casi horizontales de forma similar a los falsos hipotalos descritos en *Lithophyllum*; epitalo uni- o biestratificado, constituido por células aplastadas de 2,5-3 μm de largo por 4-7 μm de diámetro. Conceptáculos asexuales con un gran poro, lisos, se forman por el crecimiento de filamentos entremezclados con los esporangios, columela central poco prominente, cavidad de 180-250 μm de diámetro interno, 100-150 μm de alto, grosor del techo 50-70 μm , tetrasporangios en la periferia, 50-70 μm de largo por 30-40 μm de diámetro. Plantas monoicas; conceptáculos femeninos lisos o apenas prominentes, 100-160 μm de diámetro interno, 50 μm de alto, techo de elevado grosor, 40-60 μm y poro ancho, 40-50 μm ; conceptáculos carposporofíticos similares pero muy ensanchados lateralmente, 250-400 μm de diámetro; conceptáculos masculinos muy pequeños, 45-75(100) μm de diámetro interno, 15-25 μm de alto.

ECOLOGÍA: Planta relativamente frecuente en el litoral canario, de forma particular en aquellos ambientes protegidos de la luz. En el mesolitoral es común en las rocas poco iluminadas situadas bajo la vegetación que puebla los bordes de los charcos. También ha sido encontrada epífita en diversas algas. Posiblemente se trate de una especie abundante en el piso infralitoral donde la hemos recolectado sobre rocas cubiertas por una densa población de *Cystoseira abies-marina*.

COMENTARIOS: *Lithophyllum lobatum* fue descrito por Lemoine sobre diversos talos recolectados por Boergesen en el Puerto de la Cruz (Tenerife). La diagnosis original es lo suficientemente clara como para caracterizar fácilmente a estas plantas. Sin embargo, la sistemática actual de la familia considera la estructura de estos talos como característica del género *Pseudolithophyllum*.

En la descripción, Lemoine señala la analogía que existe entre el aspecto externo de estas plantas y los talos jóvenes de *Pseudolithophyllum expansum*. Como esta última especie no está presente en la colección de Boer-

gesen, este autor supone que las muestras determinadas por Foslie como *Ps. expansum* y citadas por SAUVAGEAU (1912) son en realidad *Ps. lobatum*. Según HAMEL Y LEMOINE (1953) *Ps. lobatum* se distingue de los talos jóvenes de *Ps. expansum* por su aspecto menos frágil, su color más gris, el alineamiento de sus células peritalianas y sus conceptáculos.

Uno de los ejemplares estudiados, el TFC Phyc. 2532, procedente de Las Caletillas (Tenerife), epífito en *Cladophora* sp. presenta unas características morfológicas y estructurales que es interesante comentar. El talo se halla adherido de forma bastante lábil al sustrato y la superficie superior de la costra coincide totalmente con la descripción de la especie, sin embargo, la cara inferior presenta la particularidad de estar ornamentada por estrías bien patentes dispuestas concéntricamente de forma preferencial cerca de los márgenes y por presentar prolongaciones laminares de forma variada que parecen intervenir en la fijación de la planta al sustrato. Estas laminillas aparecen en los cortes originadas a partir del hipotalo y básicamente poseen la estructura simple típica de los *Pseudolithophyllum*, con la salvedad de que la dirección del crecimiento de las iniciales peritalianas está totalmente invertida. La estructura de la costra discrepa un poco de la tradicionalmente descrita para esta especie, y recuerda la disposición de los filamentos peritalianos de los *Lithophyllum* verdaderos, que constituyen el denominado falso hipotalo, característico de las estructuras lithophylloides. Estas observaciones obligan a considerar a una planta recientemente descrita para el Mediterráneo occidental, *Pseudolithophyllum cabiochae* (BOUDOURESQUE Y VERLAQUE, 1978) extremadamente próxima a *Ps. expansum* de la que sólo difiere por los caracteres apuntados a propósito del TFC Phyc. 2532 con respecto a *Ps. lobatum*. Dada la proximidad que existe entre *Ps. expansum* y *Ps. lobatum*, el descubrimiento de un modelo de variación equivalente de estas dos especies nos aconseja el utilizar estos caracteres para dar una definición más amplia de las especies iniciales. Los conocimientos que se poseen en la actualidad sobre la vegetación incrustante en general son tan reducidos, y limitados a un pequeño número de individuos, de modo que nos parece más correcto mantener la unidad y no tratar de independizar desde el punto de vista específico unas formas en las que su morfogé-

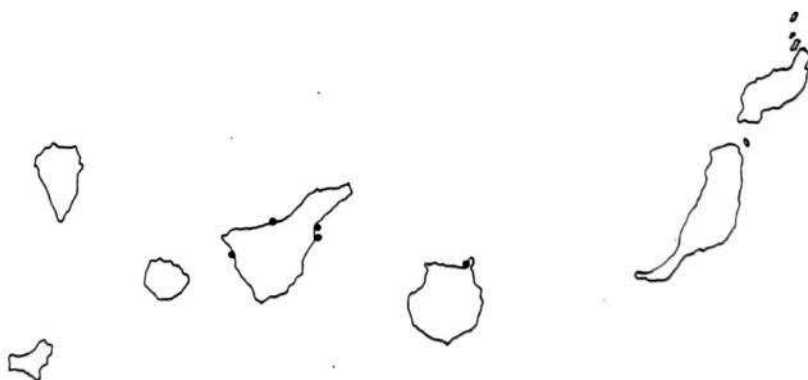
nesis puede caracterizar la transición entre los *Pseudolithophyllum* y los *Lithophyllum*.

MATERIAL EXAMINADO: C (Dr. F. Boergesen: Plantae canarienses n° 3102), Puerto de la Cruz (Tenerife), 9-1-1921, *det.* Lemoine, *tipus* (anatomía); C (Dr. F. Boergesen: Plantae Canarienses: n° 3105), Puerto de la Cruz (Tenerife), 9-1-1921, *det.* Lemoine, *tipus*; TFC Phyc. 2530, Las Caletillas (Tenerife), 27-6-79, epífita en *Cystoseira discors* (anatomía); TFC Phyc. 2531, Puerto de la Cruz (Tenerife) febrero-1980, en el interior de un charco protegido de la luz por *Gelidium versicolor* (anatomía); TFC Phyc. 2532, Las Caletillas (Tenerife), marzo-1980, epífita en *Cladophora* sp. (anatomía); TFC Phyc. 2569, Santiago (Tenerife), 12-9-81, arrojada por el mar en los estipes de *Cystoseira abies-marina* (anatomía); TFC Phyc. 2623, Puerto de Güímar (Tenerife), 11-2-82, 6 m de profundidad bajo *Cystoseira abies-marina*.

COROLOGÍA (en bibliografía): Archipiélagos macaronésicos de Canarias y Cabo Verde, costas de Senegal y Mauritania; Mediterráneo occidental.

COROLOGÍA INSULAR: Gran Canaria (Bahía del Confital); Tenerife (Puerto de la Cruz, Las Caletillas, Puerto de Güímar, Santiago).

Referencias anteriores: LEMOINE IN BOERGENSEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife), Bahía del Confital (Gran Canaria; *leg.* Vickers), como *Lithophyllum lobatum*.



Corología de *Pseudolithophyllum lobatum* en las Islas Canarias.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Las Caletillas (T), 27-6-79, J. Afonso-Carrillo (2530); Puerto de la Cruz (T), febrero-1980, *Ibid.* (2531); Las Caletillas (T), marzo-1980, *Ibid.* (2532); Santiago (T), 12-9-81, *Ibid.* (2569); Puerto de Güímar (T), 11-2-82, R. Haroun (2623).

ICONOGRAFÍA: Lám. LVIII, figs. 1-7; lám. LIX, figs. 1-3; lám. LX, figs. 12; lám. LXI, figs. 1-3; lám. LXII, figs. 1-2.

Pseudolithophyllum vickersiae (Lemoine) Afonso-Carrillo comb. nov.

Lithophyllum vickersiae Lemoine in Boergesen, 1929: 42, fig. 15, lám. 2, fig. 1; Lemoine in Schmidt, 1931: 62; Hamel et Lemoine, 1953: 56, fig. 19; Ardré, 1970: 218.

MORFOLOGÍA: Costras delgadas, inferiores a 1 mm de espesor; pequeñas, 2-3 cm, no circulares; fijas fuertemente al sustrato en toda su extensión; color rosa vivo o rosa grisáceo; márgenes atenuados y muy adheridos, es habitual que las costras recubran totalmente los callaos apareciendo más elevados los márgenes que son los únicos puntos en los que se superponen individuos próximos; superficie lisa y brillante, a veces con excrecencias de 1-8 mm de alto. Conceptáculos asexuales ligeramente hundidos, de color blanco, dejan una depresión al desaparecer el techo; los femeninos algo prominentes con un gran poro; los masculinos ligeramente hundidos.

ESTRUCTURA: Estructura simple con hipotalo monostromático formado por células subrectangulares, no siempre más altas que anchas, de 7-10 μm de alto y ancho; peritalo bien desarrollado y de aspecto variable en el que alternan porciones con las células dispuestas en filamentos verticales muy patentes con otras en las que la disposición de las células, más laxa, parece seguir una hilera horizontal, siempre la porción más superficial está dispuesta en filamentos verticales; las células ordenadas verticalmente son rectangulares, de 5-8 (14) μm de alto por 3-7 μm de diámetro, mientras que las ordenadas en horizontal son subcuadradas o más anchas que altas, 3-5 μm de alto por 4-8 μm de diámetro, sinapsis secundarias frecuentes; peritalo pluriestratificado formado por 2-3 células tectales aplastadas, de 1,5-2 μm de alto por 3-5 μm de diámetro. Conceptáculos asexuales ligeramente hundidos, de 130-180 μm de diámetro interno, 60 μm de altura, techo

delgado formado por 2-3 células de grosor aparte de las células epitalianas, originado por el crecimiento de filamentos situados entre las iniciales de los esporangios, columela en posición central, habitualmente poco patente, tetrasporangios de 40-50 μm de largo por 20-30 μm de diámetro; conceptáculos masculinos algo hundidos, 70-90 μm de diámetro interno, 20-30 μm de altura, espermatangios simples, espermacios de 3-5 μm de largo por 1-1,5 μm de diámetro.

ECOLOGÍA: De las especies que crecen recubriendo los callaos en el interior de los charcos del mesolitoral así como los fondos poco profundos del infralitoral es posiblemente *Ps. vickersiae* de las más frecuentes y características. Es habitual encontrarla compartiendo estos sustratos con especies más delgadas como *Neogoniolithon orotavicum* y *Phymatolithon bisporum* a las que llega a recubrir totalmente. Al haberla recolectado en una ocasión recubriendo una cueva a 2 m de profundidad puede ser indicativo de una valencia ecológica bastante amplia frente a la luz.

COMENTARIOS: *Lithophyllum vickersiae* fue descrito por Lemoine sobre diversos talos recolectados por Boergesen en Puerto de la Cruz (Tenerife) y dedicada a Vickers que a finales del pasado siglo había estudiado las algas de los alrededores de Las Palmas. En la diagnosis original, se señalan con claridad tanto las características morfológicas como estructurales que han podido ser confirmadas con el estudio de uno de los ejemplares tipo. Con la definición actual del género *Pseudolithophyllum*, la presencia de un hipotalo uniestratificado en esta especie la convierte en un típico representante de este género.

El parecido morfológico de *Ps. vickersiae* con la forma *depressa* de *Lithophyllum incrustans* ha conducido a numerosas confusiones. Una vez confirmada la presencia simultánea de ambas especies en el litoral canario se hace muy difícil clarificar la validez de las determinaciones de los diversos autores cuando no fueron realizados estudios anatómicos.

Por último, en la misma diagnosis original Lemoine apunta el parecido de esta especie con *Lithophyllum intermedium* de Las Antillas. Las posibles relaciones entre estas especies requieren un profundo estudio puesto que las

dos presentan en común la particularidad de ser fácilmente confundidas con *Lithophyllum incrustans*. Como en otros casos, la comparación de numerosos individuos es indispensable para definir como especies distintas poblaciones consideradas como diferentes básicamente sólo bajo criterios de separación geográfica.

MATERIAL EXAMINADO: C (Dr. F. Boergesen: Plantae canarienses n° 3058), Puerto de la Cruz (Tenerife), 7-1-1921, en un callao junto con *Lithothamnium sonderi*, *Neogoniolithon absimile* y *Phymatolithon bisporum*, det. Lemoine, *tipus* (anatomía); TFC Phyc. 2550, Agua Dulce-Los Abrigos (Tenerife), febrero 1980, tapizando techo de cueva a 2 m de profundidad (anatomía); TFC Phyc. 2541, La Caletillas (Tenerife), 5-6-81, cubriendo un callao junto a *N. absimile* y *Ph. bisporum* (anatomía); TFC Phyc. 2543, Las Caletillas (Tenerife), 5-6-81, cubriendo un callao (anatomía); TFC Phyc. 2551, Puerto de la Cruz (Tenerife), 8-8-81, sobre un callao junto *N. absimile*; TFC Phyc. 2601, Punta Hidalgo (Tenerife), 29-1-82.

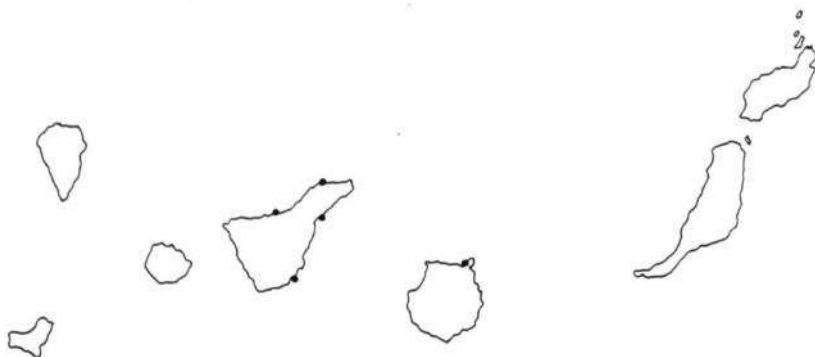
COROLOGÍA (en bibliografía): Archipiélagos macaronésicos de Azores, Madeira y Canarias y costas de Golfo de Vizcaya, Portugal, Marruecos y Senegal.

COROLOGÍA INSULAR: Gran Canaria (Bahía del Confital); Tenerife (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo, Las Caletillas, Agua Dulce-Los Abrigos).

Referencias anteriores: VICKERS (1896) Bahía del Confital (Gran Canaria), erróneamente como *Lithothamnium incrustans*; LEMOINE IN BOERGESSEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife), como *Lithophyllum vickersiae*.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Las Caletillas (T), 5-6-81, J. Afonso-Carrillo (2541); Las Caletillas (Tenerife), 5-6-81, *Ibid.* (2543); Agua Dulce - Los Abrigos (T), febrero 1980, T. Cruz (2550); Puerto de la Cruz (T), 8-8-81, J. Afonso-Carrillo (2551); Punta Hidalgo (T), 29-1-82, M. Villena et J. Afonso-Carrillo (2601).

ICONOGRAFÍA: Lám. LXIII, figs. 1-3; lám. LXIV, figs. 1-3.



Corología de *Pseudolithophyllum vickersiae* en las Islas Canarias.

Pseudolithophyllum esperi Lemoine in Boergesen, 1929: 63, figs. 24-25, lám. 3, fig. 4; Lemoine in Schmidt, 1931: 64: fig. 82; Lemoine, 1964: 237.

MORFOLOGÍA: Costras irregulares de 3-4 cm de extensión, muy delgadas, 100-300 μm de grosor, intensamente unidas al sustrato; superficie lisa, no brillante, de color rosa pálido o rosa salmón; excrecencias a veces numerosas de 1 mm de diámetro y alto, suelen soldarse dos o tres formando pequeñas crestas; margen atenuado, muy adherido, entero o largamente lobulado. Conceptáculos asexuales lisos sólo delatados por el poro; los masculinos y los cistocárpicos ligeramente prominentes.

ESTRUCTURA: Estructura simple con hipotalo uniestratificado, constituido por células de forma variable de 5-18 μm de alto por 8-12 μm de diámetro; peritalo bien desarrollado con filamentos verticales fáciles de observar, formados por células subcuadradas o algo más anchas que altas en las zonas profundas, subesféricas en las zonas superficiales, 5-15 μm de alto por 7-15 μm de diámetro, sinapsis secundarias frecuentes; epitilo bi- o triestratificado, con células comprimidas de 3-5 μm de alto por 7-12 μm de diámetro. Conceptáculos masculinos ligeramente prominentes, 70-120 μm de diámetro interno, 20-40 μm de altura interna, espermatangios simples, esper-

macios de 3-4 μm de largo por 1 μm de diámetro.

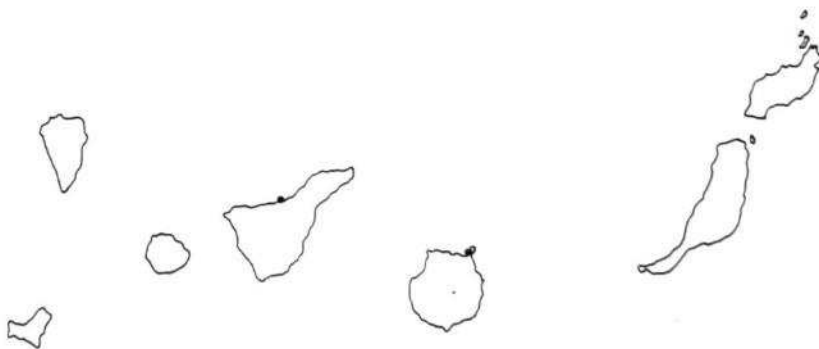
ECOLOGÍA: Crece sobre callaos y conchas procedentes del piso mesolitoral. La distribución vertical de esta planta es sin duda más amplia puesto que en Cabo Verde se ha recolectado en dragados obtenidos entre 40-42 m de profundidad (LEMOINE, 1964).

MATERIAL EXAMINADO: C (Dr. F. Boergesen: Plantae Canarienses nº 3014), Puerto de la Cruz (Tenerife), 4-1-1921, sobre un callao junto a *Neogonolithon orotavicum* y *Mesophyllum ectocarpon*, det. Lemoine, *tipus* (anatomía).

COROLOGÍA (en bibliografía): Archipiélagos macaronésicos de Azores, Canarias y Cabo Verde; Golfo de Guinea.

COROLOGÍA INSULAR: Gran Canaria (Bahía del Confital); Tenerife (Puerto de la Cruz).

Referencias anteriores: LEMOINE IN BOERGENSEN (1929) Puerto de la Cruz (Tenerife) y Bahía del Confital (Gran Canaria; *leg.* Vickers en Herbario Thuret).



Corología de *Pseudolithophyllum esperi* en las Islas Canarias.

ICONOGRAFÍA: Lám. LVII, figs. 1-3.

Pseudolithophyllum expansum (Philippi) Lemoine

SAUVAGEAU (1912) incluye en la lista de especies recolectadas en Puerto de la Cruz (Tenerife) y determinadas por Foslie a *Lithophyllum expansum* Phil.. Esta especie no ha vuelto a ser encontrada posteriormente y como bien señala LEMOINE IN BOERGESSEN (1929) es posible que los ejemplares determinados por Foslie correspondan en realidad a *Pseudolithophyllum lobatum*, especie morfológicamente próxima. La referencia a esta planta ha de considerarse dudosa y, por lo tanto, con necesidad de confirmación para, ser incluida en el catálogo de la flora marina.

Lithophyllum Philippi, 1837

Especie tipo: *Lithophyllum incrustans* Philippi

Plantas incrustantes o ramificadas, a veces libres; el hipotalo evidente es un falso hipotalo pluriestratificado, originado a partir de un hipotalo verdadero tipo *Pseudolithophyllum*; peritalo con células ordenadas en hileras transversales, sinapsis secundarias presentes; epitalo generalmente pluriestratificado; conceptáculos asexuales uniporados.

Lithophyllum creado en un principio (PHILIPPI, 1837) para agrupar todas las formas incrustantes, no adquirió una verdadera significación hasta que ROTHPLETZ (1891) lo aplicó tan sólo a las formas con conceptáculos asexuales uniporados. En virtud de diferentes criterios anatómicos ha sido paulatinamente mejor definido y en la actualidad queda perfectamente caracterizado según los criterios propuestos por CABIOCH (1972).

Lithophyllum incrustans Philippi, 1837: 387; Areschoug in J. Agardh, 1851: 519; Solms-Laubach, 1881: 16; Hauck, 1883, lám. 1, figs. 4-5; Foslie, 1899: 17; 1900: 28; 1905: 24 y 25; 1929: lám. 58, figs. 1-11; Heydrich, 1899: 225, lám. 17; 1901: 535; Lemoine, 1911: 121, figs. 57-58, lám. 4, fig. 1; Hamel et Lemoine, 1953: 48, fig. 10; Gayral, 1958: 335, láms. 79 y 80; 1966: 407, láms. 98 y 99; Seoane-Camba, 1965: 113; Cabioch, 1969: 497, figs. a-d; 1972: figs. 24 y 25a; Bressan, 1974: 88, fig. 21.

Melobesia polymorpha Harvey, 1843: 108; 1849: lám. 345.

Lithothamnium polymorphum Le Jolis, 1863: 151; Rosanoff, 1866: 99.

Lithothamnium depressum Crouan, 1867: 151, lám. 20, figs. 133, 1-7.

MORFOLOGÍA: Costras gruesas de aspecto muy variable según la edad: orbiculares de superficie lisa y bordes gruesos cuando jóvenes, luego superficie mamelonada e irregular; color variable según la exposición a la luz (de rosa violáceo a tonos grises); fuertemente adheridas a las rocas, alcanzando hasta cuatro centímetros de grosor como consecuencia de la superposición de varias costras; las costras próximas forman crestas verticales muy características en los puntos de contacto de los márgenes en los que se observa la línea de contacto de los dos talos. Conceptáculos numerosos, uniporados, distribuidos por toda la superficie, poco o nada prominentes.

ESTRUCTURA: Estructura lithophylloide con hipotalo uniestratificado, muy patente en plantas jóvenes, pero muy difícil de observar en los talos adultos donde es enmascarado por la existencia de un falso hipotalo pluriestratificado característico de este género; falso hipotalo de 200-300 μm de grosor formado por células de 18-22(25) μm de largo por 5-10 μm de diámetro, cilíndricas, dispuestas en hileras concéntricas; peritalo constituido por filas laxas de células de forma variable (5)7-12 (15) μm de largo por (3) 6(10) μm de diámetro, dispuestas generalmente en hileras horizontales, sinapsis secundarias numerosas; epitalo pluriestratificado, generalmente formado por cuatro pequeñas células cuadrangulares, 4-6 μm de ancho. Conceptáculos asexuales uniporados, poco prominentes, 210-375 μm de diámetro, 250 μm de alto, tetrasporangios de 100-150 μm de largo por 30-50(65) μm de diámetro.

ECOLOGÍA: Puede crecer abundantemente sobre las rocas o en los fondos de los charcos de los horizontes medio e inferior del piso mesolitoral, donde se ha encontrado entremezclada con otras coralináceas incrustantes. Habitualmente se localiza en puntos bien iluminados y batidos por las olas.

COMENTARIOS: *Lithophyllum incrustans* fue eliminado por LEMOINE IN BOERGESEN (1929) del catálogo de las coralináceas canarias al no estar presente en las muestras que le fueron remitidas por Boergesen, a pesar de que esta especie había sido señalada para la misma localidad por SAUVAGEAU (1912) en base a determinaciones de Foslie. Lemoine supuso que estos autores pudieron haberla confundido con una especie nueva morfológicamente afin,

Pseudolithophyllum vickersiae, hipótesis apoyada por el hecho de que los ejemplares herborizados por VICKERS (1896) en Las Palmas y determinados como *L. incrustans*, pertenecían a esta otra especie.

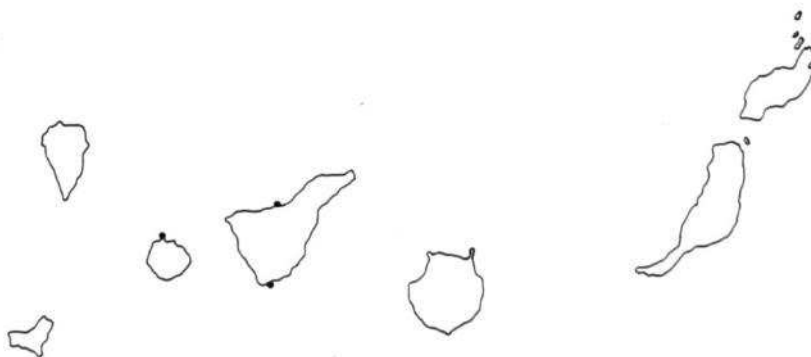
Por sus importantes variaciones morfológicas y por las complicaciones estructurales que presenta su anatomía, *L. incrustans* se conoce mal en la actualidad, aunque después de los estudios sobre morfogénesis realizados por CABIOCH (1972) es posible que esta especie pueda ser bien delimitada puesto que la hipótesis de que *Pseudolithophyllum orbiculatum* sea una fase neoténica de *L. incrustans*, propia de las regiones más frías, parece admitir pocas discusiones. En Canarias, pese a la abundancia de *L. incrustans* no hemos encontrado talos de *Ps. orbiculatum*, ni han sido señalados en la bibliografía.

Los conceptáculos asexuales han sido observados en julio y agosto, sin bisporangios.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2528, Puerto de la Cruz (Tenerife), abril - 1980 (anatomía); TFC Phyc. 2529, Puerto de la Cruz (Tenerife), 1-8-80 (anatomía); TFC Phyc. 2826, Los Órganos (Gomera), 3-4-82.

COROLOGÍA (en bibliografía): Costas atlánticas comprendidas entre Gran Bretaña y Mauritania; Mediterráneo; Madeira, Canarias y Cabo Verde.

COROLOGÍA INSULAR: Tenerife (Puerto de la Cruz, Las Galletas), Gomera (Los Órganos).



Corología de *Lithophyllum incrustans* en las Islas Canarias.

Referencias anteriores: SAUVAGEAU (1912), Puerto de la Cruz (Tenerife) *det.* Foslie; ACUÑA GONZÁLEZ (1972), Las Galletas (Tenerife).

EXSICCATA EN TFC PHYC: Puerto de la Cruz (T), abril 1980, J. Afonso-Carrillo (2528); Puerto de la Cruz (T), 1-8-80, *Ibid.* (2529); Los Órganos (G), 3-4-82, J. Afonso-Carrillo, R. Haroun et W. Wildpret (2826).

ICONOGRAFÍA: Lám. LXV, figs. 1-4; lám. LXVI, fig. 1.

Tribu Dermatolitheae Cabioch, 1972

Talos incrustantes, ramificados o articulados, con hipotalo uniestratificado de células con paredes sinuosas, o falso hipotalo originado de un hipotalo verdadero uniestratificado.

Clave para los géneros presentes en Canarias:

- 1.- Talo adulto con estructura simple,
hipotalo uniestratificado dominante *Dermatolithon*
- 1.- Talo adulto con estructura más compleja
(lithophylloide), falso hipotalo dominante *Goniolithon*

Dermatolithon Foslie, 1898

Especie tipo: *Dermatolithon pustulatum* (Lamouroux) Foslie

Plantas incrustantes pequeñas; estructura simple, hipotalo uniestratificado con células típicamente sinuosas; peritalo poco desarrollado con células dispuestas en estratos horizontales, sinapsis secundarias frecuentes; epitalo uniestratificado. Conceptáculos asexuales uniporados.

El género *Dermatolithon* fue creado por Foslie inicialmente para agrupar una serie de especies incluidas hasta entonces entre las *Melobesia*; años después fue considerado como subgénero de *Lithophyllum* (FOSLIE, 1904), para posteriormente ser de nuevo aceptado como género independiente (FOSLIE, 1909). En la actualidad el género *Dermatolithon* no es aceptado por algunos autores y así, ADEY (1970d) concede a *Tenarea* Bory una definición más am-

plia e incluye en su interior a *los Dermatolithon*.

Clave para las especies presentes en Canarias:

- 1.- Pequeñas costras epifitas sobre otras algas,
frágiles y fácilmente separables 2
- 1.- Pequeñas costras saxícolas o sobre conchas
o caparazones de animales 3
- 2.- Costras de hasta 1,5 cm de largo, de color rosa
violáceo y margen libre blanco; estructura con
epitalo de hasta 8 hileras transversales *D. cystoseirae*
- 2.- Costras de menos de 0,5 cm de largo, color rosa
pálido; estructura con peritalo reducido a 1-2 hileras
transversales de células en las proximidades
de los conceptáculos *Dermatolithon sp.*
- 3.- Costras de 1-3 cm de extensión en cuya superficie
se observan numerosas laminillas diminutas
íntimamente aplicadas y superpuestas *D. geometricum*
- 3.- Costras orbiculares de 1-2 cm de diámetro;
superficie lisa, margen blanco; peritalo con
1-4 hileras transversales de células *D. hapalidioides*

Dermatolithon cystoseirae (Hauck) Huvé, 1962: 232, 234, lám. 3, figs b,d; Cabioch, 1972: fig. 20A, 1-3, lám. 5, figs. 4-5; Bressan, 1974: 100, figs. 37a-b.

Melobesia cystoseirae Hauck, 1883: 226, lám. 2, fig. 4, lám. 3, figs. 1,2,6.

Lithophyllum cystoseirae Heydrich, 1897a: 47.

Lithophyllum papillosum Foslie var. *cystoseirae* (Hauck) Lemoine, 1924: 120, fig. 5, lám. 4, fig. 3.

Dermatolithon papillosum (Zanardini) Foslie var. *cystoseirae* (Hauck) Lemoine, Hamel et Lemoine, 1953: 63.

MORFOLOGÍA: Costras epifitas, frágiles, pequeñas, inferiores a 1,5 cm de diámetro, suborbiculares, superpuestas, soldadas entre sí y rodeando las ramas cilíndricas de las especies epifitadas; delgadas, 200-400 µm de grosor; superficie lisa; color rosa violáceo; margen aplicado o libre, lobado,

blanquecino; conceptáculos convexos poco prominentes, uniporados, de contorno difícil de distinguir, 300-400 μm de diámetro, 125-150 μm de altura.

ESTRUCTURA: Estructura simple con hipotalo uniestratificado formado por células oblicuas, no siempre con aspecto sinuoso, de 50-90(110) μm de largo por (6)8-10 μm de ancho, sinapsis secundarias grandes, 2-2,5 μm de diámetro, margen monostromático; peritalo constituido habitualmente por menos de ocho hileras transversales, que varían rápidamente en número y tamaño de un lugar a otro del talo, células peritalianas cilíndricas, (24)32-48(80) μm de largo por 6-12(14) μm de diámetro, sinapsis secundarias numerosas, muy visibles y dispuestas regularmente en el tercio superior de las células, más pequeñas que las del hipotalo, 1-1,5 μm de diámetro; epitalo uniestratificado, células corticales isodiamétricas o ligeramente comprimidas, 3-7 μm de diámetro. Conceptáculos asexuales convexos, poco elevados, 200-300 μm de diámetro interno, 80-130 μm de altura, 30-40 μm de grosor del techo, tetrasporangios en la periferia, 56-80 μm de largo por 20-32 μm de ancho; conceptáculos carposporofíticos menos prominentes que los asexuales, 200-250 μm de diámetro interno, 60-80 μm de altura, techo de 30-50 μm de grosor, carposporas globosas, de 20-25 μm por 28-35 μm .

ECOLOGÍA: Epífito frecuente sobre *Gelidium versicolor* donde las costras se solapan y fusionan, formando masas continuas que rodean la mayor parte de las ramas. La densidad de epífitos puede ser tan elevada sobre una misma planta que pueden llegar a causar su muerte.

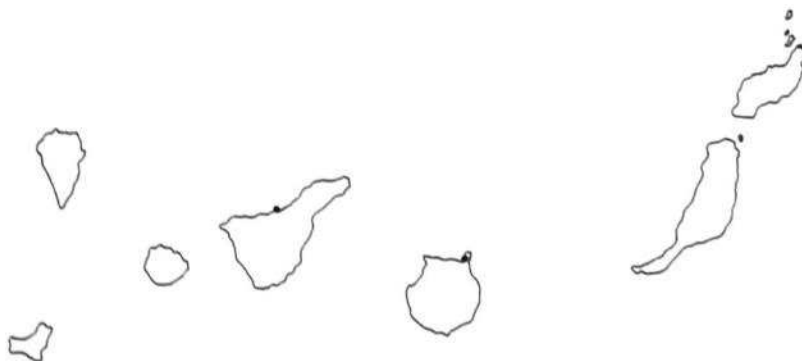
COMENTARIOS: El gran parecido que existe entre esta especie y *D. pustulatum*, epífito muy común en las costas europeas, otorga cierta duda a las determinaciones realizadas por investigadores del pasado siglo en material procedente de las Islas Canarias. LEMOINE IN BOERGESSEN (1929) es de la opinión de que *D. pustulatum* no crece en Canarias y que todas las referencias de esta planta son aplicables a *D. cystoseirae*.

Material examinado: TFC Phyc. 2575, Puerto de la Cruz (Tenerife), 28-8-79, epífito en *Gelidium versicolor*, 2-3 m profundidad; TFC Phyc. 2576, Puerto de la Cruz (Tenerife), 21-5-79, epífito en *G. versicolor* (anatomía).

COROLOGÍA (en bibliografía): Costas atlánticas comprendidas entre las Islas Británicas y Marruecos; Mediterráneo; Archipiélagos macaronésicos de Azores Madeira y Canarias. Los datos referentes a esta planta han de ser utilizados con cierta precaución puesto que llevan implícitos en algunos casos cierto error debido a la confusión que existió durante mucho tiempo entre esta especie y *Goniolithon papillosum*.

COROLOGÍA INSULAR: Gran Canaria (Las Palmas); Tenerife (Puerto de la Cruz).

Referencias anteriores: VICKERS (1996), Las Palmas (Gran Canaria), erróneamente como *Melobesia pustulata*, según LEMOINE IN BOERGESEN (1929); LEMOINE IN BOERGESEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife) y alrededores de Las Palmas (Gran Canaria), como *Lithophyllum (Dermatolithon) papillosum*.



Corología de *Dermatolithon cystoseirae* en las Islas Canarias.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Puerto de la Cruz (T), 28-8-79, J. Afonso-Carrillo (2575); Puerto de la Cruz (T), 21-5-79, *Ibid.* (2576).

ICONOGRAFÍA: Lám. LXXII, figs. 1-4.

***Dermatolithon* sp.**

MORFOLOGÍA: Costras epífitas muy pequeñas, menos de 0,5 cm de largo, no orbiculares; muy delgadas, 30-50 μm de grosor después de descalcificación en partes no fértiles; crecen muy agrupadas, confluentes y superpuestas,

rodeando las ramas filiformes; fijas de una forma no muy intensa; margen entero, ligeramente blanquecino, a veces lobado y libre; superficie lisa, color rosa pálido, los conceptáculos son las únicas prominencias; conceptáculos hemisféricos (asexuales y carposporofíticos) o convexos (masculinos), muy numerosos, incluso próximos al margen.

ESTRUCTURA: Estructura simple con hipotalo uniestratificado constituido por células de forma sinuosa de 20-40 μm de largo por 6-10 μm de diámetro; peritalo reducido a 1-2 estratos de células en las proximidades de los conceptáculos, tricocitos raros situados sobre una célula hipotaliana, subesféricos, 5-8 μm de diámetro, con un largo pelo hialino; epitalo uniestratificado, situado habitualmente sobre el hipotalo, constituido por células subtriangulares en sección de 5-10 μm de diámetro por 5-8 μm de alto. Conceptáculos asexuales hemisféricos, 120-180 μm de diámetro interno por 70-100 μm de altura interna, techo formado por el desarrollo de los filamentos que crecen entre las células fértiles, de grosor homogéneo, 20-30 μm de alto, formado por 2-3 estratos de células, columela no observada, tetrasporangios de 40-60 μm de largo por 20-30 μm de diámetro, bisporangios de 30-40 μm de largo por 15-25 μm de diámetro en conceptáculos diferentes; plantas dioicas; conceptáculos masculinos convexos, 140-200 μm de diámetro interno, 50-70 μm de altura interna, espermatangios simples, espermacios lineales, 3-6 μm de largo por 1-1,5 μm de diámetro; conceptáculos femeninos observados sólo después de la fertilización; conceptáculos carposporofíticos hemisféricos, 100-140 μm de diámetro interno por 60-80 μm de altura interna, carposporas en la periferia.

ECOLOGÍA: Los talos que hemos estudiado han sido recolectados creciendo epífitos sobre las ramas de *Pterocladia capillacea* y *Sargassum vulgare* a las que cubren prácticamente en su totalidad, procedentes de charcos del mesolitoral.

COMENTARIOS: Estas pequeñas algas que pertenecen sin ninguna duda al género *Dermatolithon*, pueden ser aproximadas a un pequeño número de especies (DAWSON, 1955), todas ellas básicamente monostromáticas, en las que existe en la actualidad cierta confusión para realizar una delimitación correcta.

Estas especies son *D. pustulatum* (Lamouroux) Foslie (de distribución confusa, considerada habitualmente como cosmopolita), *D. litorale* (Suneson) Hamel et Lemoine (de las costas europeas) y *D. ascripticum* (Foslie) Setchell et Mason (de las costas del Pacífico de Norteamérica y de la India). La historia de estos taxones está íntimamente ligada y ha sido recopilada por CHAMBERLAIN (1978). *D. pustulatum* es el taxon más antiguo y tanto *D. litorale* (*Lithophyllum pustulatum* f. *intermedia*) como *D. ascripticum* (*L. pustulatum* f. *ascripticia*) fueron descritas originalmente como formas de *D. pustulatum*. Estudios más recientes defienden el valor específico de *D. litorale* (CHAMBERLAIN, 1978) y de *D. ascripticum* (GANESAN, 1962). Nosotros sólo hemos tenido la oportunidad de comparar nuestros cortes anatómicos con una preparación microscópica que nos fue enviada por la Dra. Chamberlain. Las plantas de *D. litorale* pueden ser diferenciadas claramente de las plantas canarias principalmente por el largo margen monostromático, las células hipotalianas más largas y los bisporangios mucho más grandes. Con respecto a *D. ascripticum*, y basándonos en los estudios de GANESAN (1962) las principales diferencias se centran en las células hipotalianas más largas y los conceptáculos mucho más grandes. Por último, *D. pustulatum*, bien estudiado en las costas europeas (SUNESON, 1943; HAMEL Y LEMOINE, 1953), difiere por sus células hipotalianas largas, los conceptáculos asexuales mucho más grandes con el techo grueso alrededor del ostiolo con células que se proyectan hacia el interior y por su naturaleza monoica. En la tabla adjunta se esquematizan las relaciones entre las diferentes especies. Debido al reducido número de muestras estudiadas, creemos oportuno realizar el análisis de nuevas costras antes de definirnos sobre su posición taxonómica.

MATERIAL EXAMINADO: TFC Phyc. 2596, Puerto de la Cruz (Tenerife), 24-7-81, epífito en *Sargassum vulgare* junto a *Fosliella farinosa* (anatomía); TFC Phyc. 2597, Puerto de la Cruz (Tenerife), 24-7-81, epífito en *Pterocladia capillacea* (anatomía).

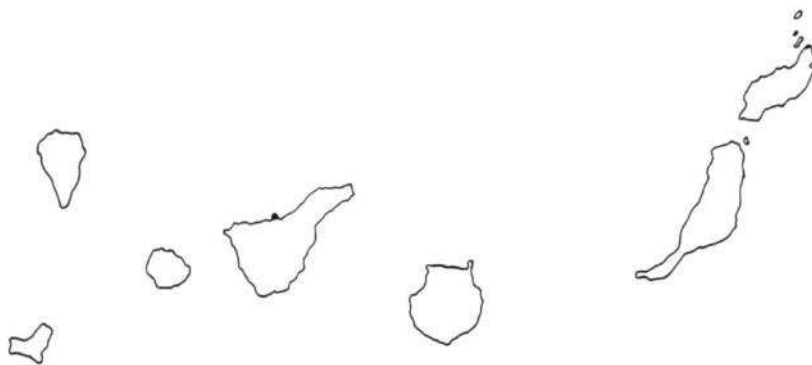
COROLOGÍA INSULAR: Tenerife (Puerto de la Cruz).

EXSICCATA EN TFC PHYC: Puerto de la Cruz (T), 24-7-81, J. Afonso-Carrillo (2596, 2597).

	<u>D. pustulatum</u>	<u>D. litorale</u>	<u>D. ascripticum</u>	<u>Dermatolithon sp</u>
Células hipotalo	30-65(90) um largo, 10-15(20) um diám.	20-80 um largo, 8-13 um diám.	65-90 um largo, 6-13 um diám.	20-40 um largo, 6-10 um diám.
Peritalo.....	2-4(8) estratos de cé- lulas	1-4 estratos de cé- lulas próximos a los conceptáculos	4 estratos próximos a conceptáculos y región central talo.	1-2 estratos próximos a los conceptáculos
Tricocitos.....	raros	raros	no observados	raros
Epitalo	6-20 um diámetro, 3-7 um alto.	10-11 um diámetro, 9 um alto,		5-10 um diámetro, 5-8 um alto,
	Células aplastadas	Células triangulares	Células triangulares	Células triangulares
Conceptáculos asexuales (dimensiones internas)...	(300)400-450(500) um de diámetro	117-220(280) um diám. (78)117-180 um alto	240-320 um diám 120-150 um alto	120-180 um diám. 70-100 um alto
Esporangios.....	tetrasporangios 60-90(120) largo 25-60 um diámetro bisporangios 40-45 um	bisporangios 50-100 um largo 30-50 um diámetro	tetrasporangios 60-85 um largo 20-40 um diámetro	tetrasporangios 40-60 um largo 20-30 um diámetro bisporangios 30-40 um x 15-25 um
Techo conceptáculo.....	Groso alrededor del poro con células que se proyectan hacia el interior.	Grosor constante de 2-3 estratos de cé- lulas.	Grosor constante de 2-3 estratos de cé- lulas.	Grosor constante de 2-3 estratos de cé- lulas.
Sexualidad.....	Monoica	Plantas sexuales no estudiadas.	Dioica	Dioica

Comparación de los caracteres de *Dermatolithon sp.* con otras especies afines (Datos usados: Según SUNESON, 1943 y HAMEL Y LEMOINE, 1953: *D. pustulatum*; CHAMBERLAIN, 1978: *D. litorale*; GANESAN, 1962: *D. ascripticum*).

ICONOGRAFÍA: Lám. LXVII, figs. 1-2; lám. LXVIII, figs. 1-2; lám. LXIX, fig. 1; lám. LXX, figs. 1-2; lám. LXXI, fig. 1.



Corología de *Dermatolithon* sp. en las Islas Canarias.

Dermatolithon geometricum (Lemoine) Dawson, 1955: 273; Lemoine, 1970: 556.

Lithophyllum (*Dermatolithon*?) *geometricum* Lemoine in Boergesen, 1929: 47, fig. 17, lám. 1, fig. 4.

Dermatolithon geometricum Lemoine, 1964: 237; 1965: 6.

MORFOLOGÍA: Costras pequeñas, irregulares, 1-3 cm de extensión; delgadas, menos de 200 μm de grosor, fijas fuertemente al sustrato; superficie de color rosa vivo, irregular, en la que se observan numerosas laminillas diminutas de hasta 300 μm de largo, superpuestas, íntimamente aplicadas a las inferiores, con bordes enteros, no atenuados. Conceptáculos asexuales convexos, numerosos y agrupados, de contorno anguloso y geométrico por la presión recíproca.

ESTRUCTURA: El talo está constituido por la superposición de pequeñas laminillas separadas entre sí por cortos intervalos de hasta 50 μm . Cada laminilla presenta una estructura simple con hipotalo monostromático formado por células subcuadradas o algo más anchas que altas, 8-15 μm de diámetro por 6-12 μm de alto, sin la característica forma del género, sinapsis secundarias presentes; epitilo uniestratificado situado directamente sobre

el hipotalo, células corticales pequeñas, comprimidas, 4-9 μm de diámetro por 3-6 μm de alto; peritalo ocasional reducido a las proximidades de los conceptáculos y en los puntos en los que se originan nuevas laminillas, monostromático, constituido por células cilíndricas de 15-30 μm de alto por 7-12 μm de diámetro. Conceptáculos asexuales convexos, 100-180 μm de diámetro interno, 50-80 μm de altura interna.

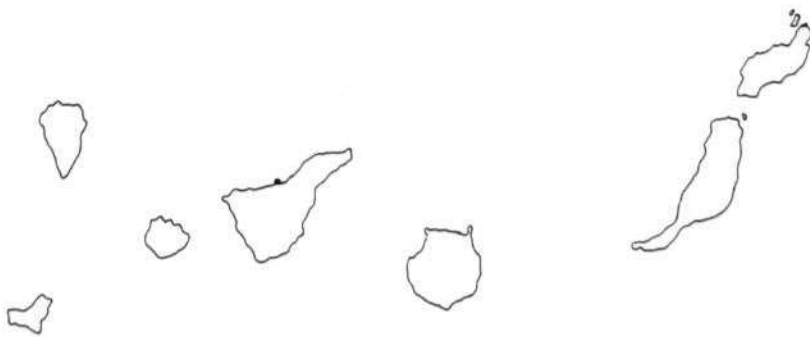
ECOLOGÍA: Los dos únicos talos encontrados en Canarias fueron recolectados por Boergesen y crecen sobre un callao y una concha, posiblemente proceden tes del piso mesolitoral.

COMENTARIOS: *D. geometricum* pertenece a un pequeño grupo de *Dermatolithon* (junto a *D. prototypum* y *D. tessellatum*) caracterizados por la estratificación de sus costras monostromáticas y las células hipotalianas sin la típica forma sinuosa. La inclusión de estas especies en este género necesita reinvestigación, particularmente en función de las conexiones intercelulares puesto que no está clara la presencia de sinapsis secundarias entre las células peritalianas.

MATERIAL EXAMINADO: C (F. Boergesen: Plantae canarienses n° 3168), Puerto de la Cruz (Tenerife), 13-1-1921, sobre un callao junto a *Tenarea adhaerens*, det. Lemoine, *tipus* (anatomía).

COROLOGÍA (en bibliografía): Archipiélagos macaronésicos de Canarias y Cabo Verde; Mar Rojo.

COROLOGÍA INSULAR: Tenerife (Puerto de la Cruz).



Corología de *Dermatolithon geometricum* en las Islas Canarias.

Referencias anteriores: LEMOINE IN BOERGENSEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife), como *Lithophyllum (Dermatolithon ?) geometricum*.

ICONOGRAFÍA: Lám. LXXIV, figs. 1-4.

Dermatolithon hapalidioides (Crouan) Foslie, 1899: 11; Hamel et Lemoine, 1953: 61, fig. 23; Bressan, 1974: 97, fig. 39.

Melobesia hapalidioides Crouan, 1867: 150.

Lithophyllum hapalidioides (Crouan) Foslie, 1904: 3; 1905: 128; Lemoine, 1913: 135, figs. 3-4; Foslie, 1929: lám. 72, figs. 4-7.

Lithophyllum (Dermatolithon) hapalidioides (Crouan) Foslie, Lemoine in Boergesen, 1929: 45, lám. 3, fig. 1.

Melobesia simulans Crouan, 1867: 150.

Tenarea hapalidioides (Crouan) Adey et Adey, 1973: 394.

MORFOLOGÍA: Costras pequeñas, orbiculares, 1-2 cm de diámetro; delgadas, menos de 300 μm de grosor; bien fijas al sustrato; superficie lisa, sin excrescencias; color blanquecino violáceo o rosa; margen blanco, lobado, ligeramente engrosado o atenuado confundiendo con el sustrato, no estriado. Conceptáculos asexuales convexos, uniporados, con contorno impreciso, de 200-400 μm de diámetro.

ESTRUCTURA: Estructura simple con hipotalo uniestratificado, no siempre con la forma sinuosa característica del género, de 8-40 μm de largo por 6-12 μm de diámetro, sinapsis secundarias pequeñas; peritalo reducido a 1-4 hileras transversales muy netas formadas por células cilíndricas de 8-30 μm de largo por 8-14 μm de diámetro, sinapsis secundarias pequeñas, numerosas; epitalo uniestratificado, células corticales redondeadas, 3-5 μm de largo por 8-14 μm de diámetro.

ECOLOGÍA: Crece en puntos poco iluminados sobre las rocas o sobre conchas o caparazones.

COMENTARIOS: Después de los estudios de ADEY Y ADEY (1974) en las Islas Británicas es necesario una reinvestigación de los caracteres utilizados para definir esta especie. Tradicionalmente, *D. hapalidioides* incluye dos variedades, la *typica* (con los caracteres que han sido descritos) y la *confinis* (con talos irregulares, subescumulosos e imbricados), basadas en dos *Melobesia* descritas por CROUAN (1867): *M. hapalidioides* y *M. confinis*.

ADEY Y ADEY (1974) estudian estas plantas y concluyen considerando la variedad *confinis* como especie independiente. Los caracteres utilizados parece que permiten separar con cierta facilidad los individuos de las costas británicas. Las muestras que hemos estudiado de Canarias pueden ser incluidas sin dudas en la var. *typica*; la var. *confinis* aunque no la hemos recolectado fue señalada por LEMOINE IN BOERGENSEN (1929) para el Puerto de la Cruz (Tenerife). Los datos que poseemos de las plantas canarias son insuficientes para considerar la var. *confinis* como una especie independiente, sin haber confrontado con profundidad los caracteres aplicados para hacer la separación, puesto que algunos como el color, importantes para la distinción morfológica, no coincide con el descrito para las Islas Británicas. El color de nuestras plantas es blanquecino violáceo o rosa; mientras que las británicas son separadas en dos grupos: rosa o rosa-naranja (*D. hapalidioides*) y violeta o rojo (*D. confinis*).

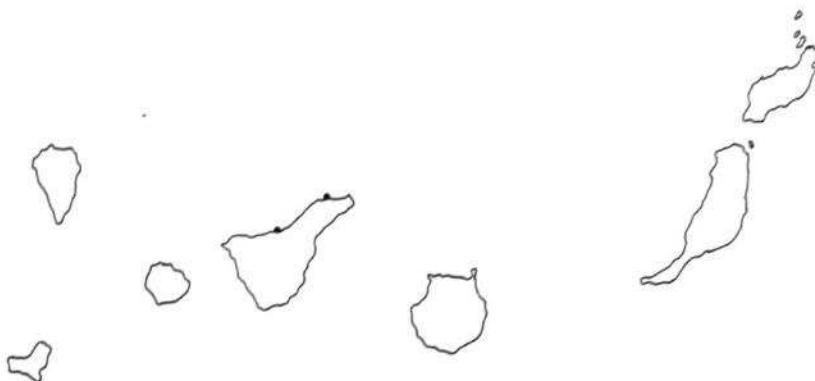
MATERIAL EXAMINADO: C (Dr. F. Boergesen: Plantae Canarienses n° 3102), Puerto de la Cruz (Tenerife), 29-1-82, det. Lemoine, sobre concha de un bivalvo junto a *Pseudolithophyllum lobatum*, *Phymatolithon tenuissimum* y *Lithoporella sauvageaui* (anatomía): TFC Phyc. 2603, Punta Hidalgo (Tenerife) 29-1-82, sobre rocas sombrías del mesolitoral superior (anatomía).

COROLOGÍA (en bibliografía): Costas atlánticas comprendidas entre las islas Feroe y Marruecos; Mediterráneo; archipiélagos macaronésicos de Azores, Madeira y Canarias.

COROLOGÍA INSULAR: Tenerife (Puerto de la Cruz, Punta Hidalgo). Referencias anteriores: LEMOINE IN BOERGENSEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife), como *Lithophyllum (Dermatolithon) hapalidioides*.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Punta Hidalgo (T), 29-1-82, M. Villena et J. Afonso-Carrillo (2603).

ICONOGRAFÍA: Lám. LXXIII, figs. 1-2.



Corología de *Dermatolithon hapalidioides* en las Islas Canarias.

***Dermatolithon pustulatum* (Lamouroux) Foslie**

Esta especie (como *Melobesia pustulata* Lamouroux) fue señalada a finales del pasado siglo para Lanzarote, Tenerife y Gran Canaria por PICCONE (1884, 1886) y VICKERS (1896) respectivamente. Ningún autor posterior la ha vuelto a recolectar, aunque las referencias primitivas permitieron incluirla en el catálogo de la flora marina (GIL-RODRÍGUEZ Y AFONSO-CARRILLO, 1980). LEMOINE IN BOERGESEN (1929) examinó el material de Vickers y en su opinión puede ser referido a *D. cystoseirae* por lo que consideró dudosas el resto de las citas. Por el parecido entre estas dos especies las referencias de autores antiguos deben ser tratadas con mucha precaución puesto que suelen ser fuente de constante error. Como nosotros no hemos encontrado *D. pustulatum* las citas de esta planta las consideramos igualmente dudosas y con necesidad de confirmación para ser incluidas en el catálogo de la flora marina.

***Goniolithon* Foslie, 1898**

Especie tipo: *Goniolithon papillosum* (Zanardini) Foslie

Plantas incrustantes o incipientemente ramificadas; estructura li-

thophylloide con hipotalo uniestratificado tipo *Dermatolithon*, falso hipotalo de naturaleza peritaliana bien desarrollado; peritalo pluriestratificado con células dispuestas en estratos horizontales, sinapsis secundarias frecuentes; epitato uniestratificado. Conceptáculos asexuales uniporados, con columela.

CABIOCH (1972) ha discutido el valor de este género que ha sufrido sucesivas modificaciones (FOSLIE, 1900, 1907, 1909b; SETCHELL Y MASON, 1943) para progresivamente ser abandonado. Cabioch ha propuesto asignar al género el significado primitivo dado por Foslie y de este modo aplicarlo a las estructuras lithophylloides, similares a los *Lithophyllum*, pero originadas de hipotalo tipo *Dermatolithon*. La gran confusión existente entre *G. papillosum* y *Dermatolithon cystoseirae*, discutida por HUVÉ (1962) parece ser responsable del significado dado al género *Goniolithon* por SETCHELL Y MASON (1943).

Goniolithon polycephalum (Foslie) Afonso-Carrillo, comb. nov.

Lithophyllum polycephalum Foslie, 1905: 16.

Lithophyllum (Dermatolithon) polycephalum Foslie, 1908: 218, fig. 6; Lemoine in Boergesen, 1929: 44, fig. 16.

Dermatolithon polycephalum Foslie, Lemoine, 1964: 236, 237.

Tenarea polycephala (Foslie) Adey, 1970d: 7.

MORFOLOGÍA: Costras grandes, irregulares, de hasta 15 cm de largo, fijas firmemente al sustrato; gruesas, 1-2 mm de grosor, pero creciendo superpuestas formando masas de hasta 8 cm de espesor; superficie lisa en individuos jóvenes, paulatinamente proliferan en la porción central verrugas y protuberancias redondeadas, densamente agrupadas en individuos viejos, de 2-5 mm de diámetro, 5-15 mm de alto, con la porción superior habitualmente blanquecina y ensanchada, atenuadas en la base; color rosa grisáceo o blanquecino violáceo; margen algo atenuado, aplicado al sustrato o ligeramente erguido al contactar con una costra próxima, entero o lobado, blanquecino en los ejemplares frescos. Conceptáculos convexos o ligeramente cónicos, uniporados, dispersos o agrupados, blanquecinos, 300-400 μ m de diámetro.

ESTRUCTURA: Estructura lithophylloide con hipotalo uniestratificado formado por células sinuosas tipo *Dermatolithon* de 25-40(60) μm de largo por 10-12 μm de ancho; falso hipotalo constituido por filamentos que discurren paralelos al sustrato, con células de dimensiones iguales a las peritalianas; peritalo grueso, muy desarrollado, con filamentos ordenados en estratos horizontales muy numerosos y patentes, células peritalianas de (14)20-30(40) μm de largo por 8-12 μm de diámetro, con sinapsis secundarias dispuestas generalmente en dos verticilos, el inferior intensamente teñido por la hematoxilina; epitalo uniestratificado, células corticales subhemisféricas, 4-6 μm de largo por 6-9 μm de diámetro. Conceptáculos asexuales convexos, 240-320 μm de diámetro interno, 130 μm de altura, columela central, tetrasporangios de 60-80 μm de largo por 25-35 μm de ancho; conceptáculos masculinos ligeramente convexos, 160-200 μm de diámetro interno, 30-50 μm de altura, espermatangios simples, espermacios alargados, 3-4 μm de largo por 1 de ancho; conceptáculos cistocárpicos convexos o ligeramente cónicos, 200-300 μm de diámetro interno, 80 μm de altura.

ECOLOGÍA: Aunque se ha recolectado en charcos del mesolitoral inferior en puntos muy expuestos al oleaje, esta especie encuentra su máximo desarrollo en el infralitoral, en donde ocupa extensas superficies sobre grandes rocas habitualmente desprovistas de otro tipo de vegetación. Crece abundantemente entre 3-6 m de profundidad, pero posiblemente su distribución sea más amplia puesto que en las islas de Cabo Verde ha sido encontrada hasta 40 m de profundidad (LEMOINE, 1964).

COMENTARIOS: Siguiendo a CABIOCH (1972), que ha propuesto restablecer el género *Goniolithon* con la significación primitiva dada por FOSLIE (1898), esta especie es un característico *Goniolithon* bastante próxima a la especie tipo (*G. papillosum*), según apunta el propio FOSLIE (1908) en la diagnosis de *L. polycephalum*.

La variabilidad morfológica de *G. polycephalum* es bastante acentuada y está en función de la presencia o no de protuberancias que, evidentemente, se constituyen en el elemento más característico del aspecto externo. Hemos encontrado desde individuos de superficie lisa, desprovistos de protu-

berancias (TFC Phyc. 2610) que puede ser considerado como un ejemplar joven similar al recolectado por Sauvageau en Puerto de la Cruz en Dic. 1904 - Febr. 1905 y que aparece fotografiado en FOSLIE (1929, lám. 72, fig. 17), hasta otros con numerosas protuberancias agrupadas en posición central (TFC Phyc. 2609). El holotipo, procedente de las islas de Cabo Verde, fotografiado en FOSLIE (1929, lám. 72, fig. 18) parece un ejemplar con caracteres intermedios, similar al TFC Phyc. 2611.

MATERIAL EXAMINADO: TRH (Herbario Foslie), Puerto de la Cruz (Tenerife), Dic. 1904 - Febr. 1905, cubierto por *Phymatolithon bisporum*, leg. Sauvageau (anatomía); TFC Phyc. 2608, Puerto de la Cruz (Tenerife), 10-11-79, mesolitoral inferior (anatomía); TFC Phyc. 2547, Puerto de la Cruz (Tenerife), Enero 1980, parcialmente cubierto por *Mesophyllum lichenoides*; TFC Phyc. 2609, La Tejita (Tenerife), Abril 1980, mesolitoral inferior junto a *Porolithon oligocarpum* (anatomía); TFC Phyc. 2610, Puerto de la Cruz (Tenerife), 1-8-80, charco próximo límite bajamar (anatomía); TFC Phyc. 2611, Puerto de la Cruz (Tenerife), 1-8-80, (anatomía); TFC Phyc. 2612, La Tejita (Tenerife), 15-8-81; TFC Phyc. 2624, Agua Dulce-Los Abrigos (Tenerife), 22-4-79; TFC Phyc. 2625, La Caleta - Los Abrigos (Tenerife), 20-5-79; TFC Phyc. 2841, Playa Tamahuga (Gomera), 7-4-82.

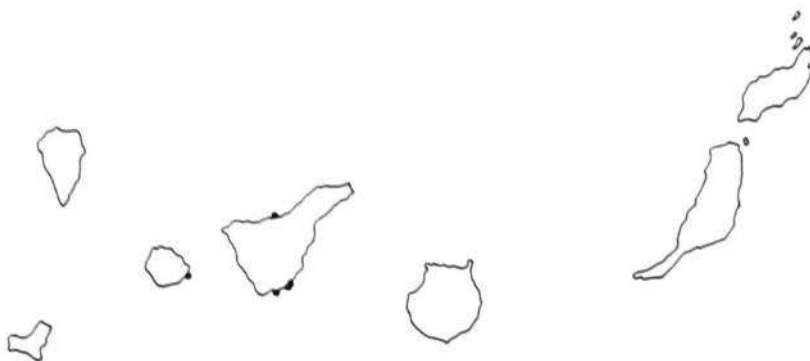
COROLOGÍA (en bibliografía): Archipiélagos macaronésicos de Canarias y Cabo Verde.

COROLOGÍA INSULAR: Tenerife (Puerto de la Cruz, Agua Dulce-Los Abrigos, La Caleta-Los Abrigos, La Tejita); Gomera (Playa de Tamahuga).

Referencias anteriores: Sauvageau (1912), Puerto de la Cruz (Tenerife), det. Foslie, como *Lithophyllum polycephalum*; LEMOINE IN BOERGENSEN (1929), Puerto de la Cruz (Tenerife), como *Lithophyllum (Dermatolithon) polycephalum*.

EXSICCATA EN TFC PHYC: Puerto de la Cruz (T), 10-11-79, J. Afonso-Carrillo (2608); Puerto de la Cruz (T), Enero-1980, *Ibid.* (2609); La Tejita (T), Abril-1980, *Ibid.* (2609); Puerto de la Cruz (1), 1-8-80, *Ibid.* (2610 y 2611); La Tejita (T), 15-8-81, *Ibid.* (2612); Agua Dulce-Los Abrigos (T), 22-4-79, T. Cruz (2624); La Caleta-Los Abrigos (T), *Ibid.* (2625); Playa

Tamahuga (G), 7-4-82, R. Haroun et J. Afonso-Carrillo (2841).



Corología de *Goniolithon polycephalum* en las Islas Canarias.

ICONOGRAFÍA: Lám. LXXV, figs. 1-2; lám. LXXVI, figs. 1-2; lám. LXXVII, figs. 1-3.

***Goniolithon papillosum* (Zanardini) Foslie**

Lithophyllum papillosum (Zan.) Fosl. aparece incluido dentro de la lista de coralináceas determinadas por Heydrich en MAY (1912). El nombre de esta planta está acompañado simplemente de una fecha (28-12-07) y de una localidad (rocas entre Punta de los Canarios y Barranco de Machal). Esta referencia ha sido incluida entre las de *Dermatolithon cystoseirae* (GIL-RODRÍGUEZ Y AFONSO-CARRILLO, 1980), ya que hasta los estudios de HUVÉ (1962) bajo el nombre de *L. papillosum* eran incluidas lo que se consideraban dos variedades, una saxícola y otra epífita, que en la actualidad constituyen especies independientes, incluidos en géneros distintos. Creemos que la referencia de May no corresponde a *D. cystoseirae* debido a dos razones. Por un lado, no hay ninguna indicación de epifitismo en las pocas palabras que acompañan al nombre específico si de «rocas»; y por el otro, Heydrich, autor de la determinación, incluía las formas epífitas en una especie independiente: *Lithophyllum cystoseirae* Heydrich. En conclusión, la referencia de *Goniolithon papillosum* para la isla de la Gomera la conside-

ramos confusa y con necesidad de ser confirmada para poder ser incluida en el catálogo de la flora marina de las Islas Canarias.

Conclusiones

- 1.- se aborda el estudio crítico de las algas coralináceas presentes en las Islas Canarias, en las que la información previa está prácticamente reducida a los breves trabajos de FOSLIE (1906) y LEMOINE IN BOERGENSEN (1929).
- 2.- Se realiza una extensa caracterización de la familia Corallinaceae a nivel citológico, estructural, reproductor, ecológico y sistemático; resaltando los caracteres más importantes desde el punto de vista de la taxonomía.
- 3.- Se estudia morfológica y anatómicamente material tipo de las siguientes especies que fueron descritas a partir de material procedente de Canarias:

Archaeolithothamnium africanum Foslie

Corallina lobata Lamouroux

Goniolithon rotavicum Foslie

Lithophyllum applicatum Lemoine

Lithophyllum (Dermatolithon) geometricum Lemoine

Lithophyllum hirtum Lemoine

Lithophyllum illitus Lemoine

Lithophyllum lobatum Lemoine

Lithophyllum oligocarpum Foslie

Lithophyllum vickersiae Lemoine

Lithothamnium bisporum Foslie

Lithothamnium canariense Foslie

Pseudolithophyllum esperi Lemoine

Tenarea adhaerens Lemoine

- 4.- Se redescubre y describe la formación de propágulos como modo de multiplicación vegetativa en *Fosliella farinosa*, destacándose algunas particularidades que contrastan con la única descripción anterior conocida debida a SOLMS-LAUBACH (1881).

- 5.- Las especies se han ordenado siguiendo la sistemática propuesta por CABIOCH (1972) en la que se han introducido algunas modificaciones de tipo nomenclatural. Se presentan diversas claves taxonómicas, y para cada especie se señalan los caracteres morfológicos, estructurales, ecológicos y coroló-

gicos, junto con una extensa iconografía original.

6.- Desde el punto de vista taxonómico se aceptan a nivel genérico:

- *Tenarea* y *Dermatolithon* como géneros independientes, siguiendo los criterios de la mayoría de los autores europeos.
- *Pseudolithophyllum* con la tipificación propuesta por LEMOINE (1978) que conserva la definición primitiva (LEMOINE, 1913), y se concede a *Neogoniolithon* un sentido más amplio que el propuesto por Adey (1970d).
- A los *Phymatolithon* en un sentido amplio que incluye a *Leptophytum*, puesto que las escasas diferencias afectan a ciertos aspectos de las estructuras reproductoras, en la actualidad muy confusos para mantener la individualidad.
- *Goniolithon* en su caracterización original (FOSLIE, 1898), como propone CABIOCH (1972).

7.- Se proponen las siguientes nuevas combinaciones:

- Goniolithon polycephalum* (Foslie) Afonso-Carrillo, comb. nov.
- Neogoniolithon hirtum* (Lemoine) Afonso-Carrillo, comb. nov.
- Neogoniolithon illitus* (Lemoine) Afonso-Carrillo, comb. Nov
- Neogoniolithon orotavicum* (Foslie) Afonso-Carrillo, comb. nov.
- Phymatolithon bisporum* (Foslie) Afonso-Carrillo, comb. nov.
- Pseudolithophyllum vickersiae* (Lemoine) Afonso-Carrillo, comb. nov.
- Sporolithon africanum* (Foslie) Afonso-Carrillo, comb. nov.

8.- *Lithophyllum applicatum* Lemoine y *Tenarea adhaerens* Lemoine se consideran sinónimos de *Neogoniolithon hirtum* (Lemoine) Afonso-Carrillo.

9.- Se remodela el catálogo de coralináceas para las Islas Canarias (presentado en la página 104) y que queda constituido por 45 especies. Con respecto al último publicado (GIL-RODRÍGUEZ Y AFONSO-CARRILLO, 1980b) se añaden las siguientes especies:

- Amphiroa beauvoisii* Lamouroux
- Corallina lobata* Lamouroux

Lithothamnium corallioides Crouan

Dermatolithon sp

se eliminan:

Amphiroa cryptarthrodia Zanardini

Tenarea adhaerens Lemoine

Lithophyllum applicatum Lemoine

y se consideran dudosas con necesidad de confirmación:

Dermatolithon pustulatum (Lamouroux) Foslie

Mesophyllum philippi (Foslie) Adey

Haliptilon squamatum (L.) Johansen, Irvine et Webster

Pseudolithophyllum expansum (Philippi) Lemoine

Goniolithon papillosum (Zanardini) Foslie

Mesophyllum erubescens (Foslie) Lemoine

10.- Se describe por primera vez la distribución vertical en las costas canarias de las especies de esta familia que juegan un papel más significativo en la configuración del paisaje litoral.

[Nota: Los cambios nomenclaturales que se proponen en este trabajo surtirán efecto cuando sean válidamente publicados de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica].

Bibliografía

- ACUÑA GONZÁLEZ, A., 1972: Observaciones ecológicas sobre las algas de la zona litoral de Las Galletas, Tenerife. *Vieraea*, 2: 2-9.
- ACUÑA GONZÁLEZ, A. SANTOS y W. WILDPRET, 1970: Algunos aspectos de la vegetación algal de la playa de S. Marcos, Icod, Tenerife. *Cuad. Bot. Can.*, 9: 30-36.
- ADEY, W.H., 1964: The genus *Phymatolithon* in the Gulf of Maine. *Hydrobiologia*, 24: 377-420.
- ADEY, W.H., 1965: The genus *Clathromorphum* (Corallinaceae) in the Gulf of Maine. *Hydrobiologia*, 26: 539-573.
- ADEY, W.H., 1966a: The genus *Pseudolithophyllum* (Corallinaceae) in the Gulf of Maine. *Hydrobiologia*, 27: 479-497.
- ADEY, W.H., 1966b: The genera *Lithothamnium*, *Leptophytum* (nov. gen.) and *Phymatolithon* in the Gulf of Maine. *Hydrobiologia*, 28: 321-370.
- ADEY, W.H., 1966c: Distribution of saxicolous crustose corallines in the northwestern North Atlantic. *J. Phyc.*, 2: 49-54.
- ADEY, W.H., 1968: The distribution of crustose corallines on the Icelandic coast. *Scient. Island*, Anniversary vol. 1968: 16-25.
- ADEY, W.H., 1970a: Some relationships between crustose Corallines and their substrate. *Scient. Island*, 2: 21-25.
- ADEY, W.H., 1970b: The effects of light and temperatures on growth rates in boreal subarctic crustose corallines. *J. Phyc.*, 6: 269-276.
- ADEY, W.H., 1970c: The crustose corallines of the northwestern North Atlantic, including *Lithothamnium lemoineae* n. sp.. *J. Phyc.*, 3: 225-229.
- ADEY, W.H., 1970d: A revision of the Foslie Crustose Coralline Herbarium. *D. Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrift.*, 1970(1): 1-46.
- ADEY, W.H., 1971: The sublitoral distribution of crustose Corallines on the Norwegian coast. *Sarsia*, 46: 41-58.
- ADEY, W.H., 1973: Temperature control of reproduction and productivity in a subarctic coralline alga. *Phycologia*, 12 (3/4): 111-118.

- ADEY, W.H. y P.J. ADEY, 1973: Studies on the biosystematics and ecology of the epilithic crustose Corallinaceae of the British Isles. *Br. Phycol. J.*, 8: 343-407.
- ADEY, W.H. y H.W. JOHANSEN, 1972: Morphology and taxonomy of Corallinaceae with special reference to *Clathromorphum*, *Mesophyllum* and *Neopolyporolithon* gen. nov. (Rhodophyceae, Cryptonemiales). *Phycologia*, 11(2): 159-180.
- ADEY, W.H. y I.G. MACINTYRE, 1973: Crustose coralline Algae: a re-evaluation in the Geological Sciences. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 84: 883-904.
- ADEY, W.H., T. MASAKI y H. AKIOKA, 1974: *Ezo epiyessoense*, a new parasitic genus and specie of Corallinaceae (Rhodophyta, Cryptonemiales). *Phycologia*, 13(4): 329-344.
- ADEY, W.H., T. MASAKI y H. AKIOKA, 1976: The distribution of Crustose Corallines in eastern Hokkaido and the biogeographic relationships of the flora. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.* 26(4): 303-313.
- ADEY, W.H. y D.L. MCKIBBIN, 1970: Studies on the maerl species *Phymatolithon calcareum* (Pallas) comb. nov. and *Lithothamnium corallioides* Crouan in the Ria de Vigo. *Bot. Mar.*, 13: 100-106.
- ADEY, W.H. y J.M. VASSAR, 1975: Colonization, succession and growth rates of tropical crustose coralline algae (Rhodophyta, Cryptonemiales). *Phycologia*, 14(2): 55-69.
- AFONSO-CARRILLO, J., 1980a: Algunas observaciones sobre la distribución vertical de las algas en la isla de El Hierro (Canarias). *Vieraea*, 10: 316.
- AFONSO-CARRILLO, J., 1980b: Nota sobre algunas Corallinaceae (Rhodophyta) nuevas para la flora ficológica de las Islas Canarias. *Vieraea*, 10: 53-58.
- AFONSO-CARRILLO, J., 1982: Sobre el modo de formación de los conceptáculos asexuales en *Porolithon* Foslie (Corallinaceae, Rhodophyta). *Inv. Pesq.*, 46 (2): 255-262.
- AFONSO-CARRILLO, J. y M.C. GIL-RODRIGUEZ, 1980a: *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson (Zannichelliaceae) y las praderas submarinas o "sebadales" en el Archipiélago Canario. *Vieraea*, 8(2): 365-376.
- AFONSO-CARRILLO, J. y M.C. GIL-RODRIGUEZ, 1980b: Datos para la flora marina de la isla de Fuerteventura. *Vieraea*, 10: 147-170.
- AFONSO-CARRILLO, J. y M.C. GIL-RODRIGUEZ, 1981: Sobre la presencia de un fondo de "maerl" en las Islas Canarias. *IV Simp. Bot. Cript.*, Barcelona.

- AFONSO-CARRILLO, J., M.C. GIL-RODRIGUEZ y W. WILDPRET, 1979: Estudio de la vegetación algal de la costa del futuro polígono industrial de Granadilla (Tenerife). *Vieraea*, 8: 201-242.
- AKIOKA, H. y T. MASAKI, 1977: On two species of the genus *Clathromorphum* (Corallinaceae, Rhodophyta) and their Japanese name. *Bull. Jap. Soc. Phycol.*, 25: 9-16.
- AKIOKA, H., T. MASAKI y H.W. JOHANSEN, 1981: The structure of *Alatocladia modesta*, an articulated coralline (Rhodophyta) endemic to Japan. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 32(1): 39-51.
- ARDISSONE, F., 1883: Phycologia mediterranea. Part. 1. *Mem. Soc. Criptogam. Varese. Ital.*
- ARDRÉ, F., 1970: Contribution à l'étude des algues marines du Portugal. *Portug. Acta Biol. (B)*, X, 1-4: 137-555.
- ARESCOUG, J.E., 1851: Corallinaceae in J. Agardh. *Species Algarum II*: 506-576.
- ASEN, P.A., 1976: *Jania rubens* (L.) Lamour. (Rhodophyta, Cryptonemiales) in Norway. *Norw. J. Bot.*, 23: 195-199.
- BAAS-BECKING, A.V. y G. GALIHER, 1931: Wall structure and mineralization in coralline algae. *Jour. Phys. Chem.*, 35: 253-274.
- BAILEY, A. y T. BISALPUTRA, 1970: A preliminary account of the application of thin sectioning, freeze-etching and scanning electron microscopy to the study of Coralline algae. *Phycologia*, 9: 83-101.
- BALAKRISHNAN, M.S., 1946: The morphology and cytology of *Melobesia farinosa* Lamour.. *Jour. Indian Bot. Soc.*: 305-319.
- BATTERS, E.A.L., 1892: On *Schmitziella*, a new genus of endophytic algae, belonging to the order Corallinaceae. *Ann. Bot.*, 6: 185-194.
- BAUCH, R., 1937: Die entwicklung der bisporen der corallinaceen. *Planta*, 26: 365-390.
- BERNER, L., 1979: Note sur *Corallina officinalis* L. 1761. *Nova Hedwigia*, 31(4): 977-991.
- BLANE, F. y Ch. F. BOUDOURESQUE, 1970: Signification des peuplements précoraligènes de Méditerranée par l'analyse factorielle des facteurs principaux. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 271: 493-496.
- BLUNDEN, G., W.W. BINNS y F. PERKS, 1975: Commercial collection and utilisation of maërl. *Economic Botany*, 29: 140-145.

- BLUNDEN; G., W.F. FARNHAM, N. JEPHSON, R.H. FENN y B.A. PUNKETT, 1977: The composition of Maërl from the Glenan Islands of Southern Brittany. *Bot. Mar.*, 20: 121-125.
- BOERGESEN, F., 1915-1920: *The marine algae of the Danish West Indies*. II. Rhodophyceae. Copenhagen.
- BOERGESEN, F., 1929: Marine algae from the Canary Islands. III. Rhodophyceae, part. II. *D. Kgl. D. Vid. Selsk. Biol. Medd.*, 8(1): 1-97.
- BOUDOURESQUE, Ch.F., H. AUGIER y Y.Ch. GUENOUN, 1972: Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). VIII. Premiers résultats de l'étude de la croissance in situ de *Lithophyllum tortuosum* (Rhodophycées, Corallinacées). *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 32: 197-215.
- BOUDOURESQUE, Ch. F. y F. CINELLI, 1971: Sur un *Fosliella* du Golfe de Naples (Italie). *Publ. Staz. Zool. Napoli*, 39: 108-111.
- BOUDOURESQUE, Ch.F. y M. VERLAQUE, 1978: Vegetation marine de la Corse (Méditerranée) I. Documents pour la flore des algues. *Bot. Mar.*, 21: 265-275.
- BRESSAN, G., 1974: Rodoficee calcaree dei mari italiani. *Boll. Soc. Adriat. Sci.*, 59: 3-133.
- BRESSAN, G. y M. BENES, 1977: Individuazione di caratteri quantitativi diacritici in *Corallina mediterranea* Areschoug e *C. officinalis* Linneo (Corallinaceae, Rhodophyceae). *Boll. Soc. Adriat. Sci.*, 61: 1-10.
- BRESSAN, G., E. FEOLI I. TOMINI, 1979: Note preliminari sui ritmi di accrescimento nelle alghe calcaree del genere *Fosliella* (Rhodophyta, Cryptonemiales). *Boll. Soc. Adriat. Sci.*, 63: 109-119.
- BRESSAN, G., L.A. GHIRARDELLI y A. BELLEMO, 1981: Research on the genus *Fosliella* (Rhodophyta, Corallinaceae): Structure, ultrastructure and function of transfer cells. *Bot. Mar.*, 24: 503-508.
- BRESSAN, G., D. MINIATI-RADIN y L. SMUNDIN, 1977: Ricerche sul genere *Fosliella* (Corallinaceae, Rhodophyta): *Fosliella cruciata* nov. sp.. *Giorn. Bot. Ital.*, 111(1-2): 27-44.
- CABIOCH, J., 1966a: Sur le mode de développement des spores chez Corallinacées. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 262, D: 2025-2028.
- CABIOCH, J., 1966b: Contribution a l'etude morphologique et systematique de deux Mélobésiées *Lithothamnium calcareum* (Pallas) Areschoug et *Lithothamnium corallioides* Crouan. *Bot. Mar.*, 9: 33-53.

- CABIOCH, J., 1966c: Sur le mode de formation du thalle articulé chez quelques Corallinacées. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 263, D: 339-342.
- CABIOCH, J., 1968a: Quelques particularités anatomiques du *Lithophyllum fasciculatum* (Lamarck) Foslie. *Bull. Soc. bot. France*, 115: 173-186.
- CABIOCH, J., 1968b: Sur le mode de formation des tricocytes chez le *Neogoniolithon notarisii* (Dufour) Setchell et Mason. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 266: 333336.
- CABIOCH, J., 1969a: Persistance des stades juvéniles et possibilité d' une néoténie chez le *Lithophyllum incrustans* Philippi. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 268: 497-500.
- CABIOCH, J., 1969b: Les fonds de maerl de la baie de Morlaix et leur peuplement végétal. *Cah. Biol. Mar.*, 10: 139-161.
- CABIOCH, J., 1969c: Sur le mode de développement de quelques *Amphiroa* (Rhodophycées, Corallinacées). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 269: 2338-2340.
- CABIOCH, J., 1969d: Sur quelques problèmes de la morphogenèse des Corallinacées. *Bull. Soc. Bot. France*, 115: 110-119.
- CABIOCH, J., 1970a: Application des caractères morphogénétiques à la systematique des Corallinacées: le genre *Goniolithon*. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 270: 1447-1450.
- CABIOCH, J., 1970b: Sur l' importance des phénomènes cytologiques pour la systematique et la phylogénie des Corallinacées (Rhodophycées, Cryptonemiales). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 271: 296-299.
- CABIOCH, J., 1971a: Essai d' une nouvelle classification des Corallinacées actuelles. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 272: 1616-1619.
- CABIOCH, J., 1971b: Etude sur les Corallinacées. I. Caractères généraux de la cytologie. *Cah. Biol. Mar.*, 12: 121-186.
- CABIOCH, J., 1972: Etude sur les Corallinacées. II. La morphogenèse: conséquences systématiques et phylogénétiques. *Cah. Biol. Mar.*, 13: 137-287.
- CABIOCH, J., 1974: Un fond de maerl de l' Archipel de Madère et son peuplement végétal. *Bull. Soc. Phycol. de France*, 19: 74-82.
- CABIOCH, J. y G. GIRAUD, 1978a: Comportement cellulaire au cours de la régénérations chez le *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine (Rhodophycées, Corallinacées). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 286: 1783-1785.
- CABIOCH, J. y G. GIRAUD, 1978b: Apport de la microscopie électronique à la comparaison de quelques espèces de *Lithothamnium* Philippi. *Phycologia*, 17(4): 369-381.

- CARDINAL, A., J. CABIOCH y L. GENDRON, 1978: Les corallinacées (Rhodophyta, Cryptonemiales) des côtes du Québec. 1. *Clathromorphum* Foslie. *Cah. Biol. Mar.*, 19: 175-187.
- CHADEFAUD, M., 1960: Les végétaux non vasculaires (Cryptogamie). In Chadefaud et Emberger, *Traité de Botanique systématique*. pp. 1-1018. Paris.
- CHAMBERLAIN, Y.M., 1977: The occurrence of *Fosliella limitata* (Foslie) Ganesan (a new British record) and *F. lejolisii* (Rosanoff) Howe (Rhodophyta, Corallinaceae) on the Isle of Wight. *Br. phycol. J.*, 12: 67-81.
- CHAMBERLAIN, Y.M., 1978a: *Dermatolithon litorale* (Suneson) Hamel et Lemoine (Rhodophyta, Corallinaceae) in the British Isles. *Phycologia*, 17(4): 396-402.
- CHAMBERLAIN, Y.M., 1978b: Investigation of taxonomic relationships amongst epiphytic crustose Corallinaceae. In D.E.G. Irvine & J.H. Price (ed.), *Modern approaches to the taxonomy of red and brown algae*. Academic Press, London: 223-246.
- CHAVE, K.E. y B.D. WHEELER, 1965: Mineralogic changes during growth in the red algae, *Clathromorphum compactum*. *Science*, 147: 161.
- CHEMIN, E., 1937: Le développement des spores chez les Rhodophycées. *Rev. Gén. Bot.*, 49: 205-369.
- CHIHARA, M., 1974: The significance of reproductive and spore germination characteristics to the systematics of the Corallinaceae: non-articulated coralline algae. *J. Phycol.*, 10: 266-274.
- CROUAN, P.L. et H.M., 1867: *Florule du Finistère*. Paris et Brest, pp. 262.
- CRUZ, T. y J.J. BACALLADO, (en prensa): Esponjas perforantes (Porifera, Clionidea) de Tenerife, Islas Canarias. *Vieraea*, 12.
- DAVIS, B.M., 1898: Kernteilung in der Tetrasporenmutterzelle bei *Corallina officinalis* L. var *mediterranea*. *Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch.*, 16: 266-271.
- DAWSON, E.Y., 1955: A preliminary working key to the living species of *Dermatolithon*. In *Essays in the natural Sciences in honor of Captain Allan Hankook*. pp. 271-277. Univ. South California Press. Los Angeles.
- DECAISNE, J., 1842: Essais sur une classification des algues et des Polypiers calcifères. Mémoires sur les Corallines. *Ann. Sc. Nat. Bot.*, 2(17): 96-128.
- DENIZOT, M., 1968: Les algues Floridées encroûtantes (à l'exclusion des corallinacées). Thèse. Paris, 310 pp.

- DIXON, P.S., 1973: *Biology of the Rhodophyta*. Oliver and Boyd, Edinburg and London.
- DIXON, P.S. y L.M. IRVINE, 1977: *Seaweeds of the British Isles. I. Rhodophyta. Part. 1. Introduction, Nemaliales, Gigartinales*. British Museum (Nat. Hist.). London, pp. 1-252.
- ELLIS, 1756: *Essai sur l'histoire naturelle des Corallines*. La Haya.
- ELLIS y SOLANDER, 1786: *The natural history of many curious and uncommon zoophytes*, 1 vol. in - 4. London.
- FELDMANN, J., 1946: La flore marine des Iles Atlantides. *Mém. Soc. Biogéogr.*, 8: 395-435.
- FELDMANN, J., 1963: Les Algues. In Des Abbayes et al., *Botanique. Anatomie - Cycles évolutifs - Systématique*. Paris. pp. 83-249.
- FELDMANN, J. y G. FELDMANN, 1958: Recherches sur quelques Florridées parasites. *Rev. Gén. Bot.*, 65: 49-128.
- FOSLIE, M., 1897: On some *Lithothamnia*. *Det kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter*, 1897 (1): 1-20.
- FOSLIE, M., 1898: Systematical survey of the *Lithothamnia*. *Det kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter*, (2): 1-7.
- FOSLIE, M., 1900: Revised systematical survey of the Melobesiaee. *Det kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter*, (5): 1- 22.
- FOSLIE, M., 1905a: *Lithothamnion vardoense*, a new alga. *Det kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter*, 1905 (2): 1-4.
- FOSLIE, M., 1905b: Remarks on northern *Lithothamnia*. *Det kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter*, 1905 (3): 1-138.
- FOSLIE, M., 1905c: New *Lithothamnia* and systematical remarks. *Det kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter.*, 1905 (5): 1-9.
- FOSLIE, M., 1906a: Algologiske Notiser II. *Det kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter*, 1906 (1): 1-28.
- FOSLIE, M., 1906b: Den botaniske samling. *Det Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Aarsberetning*, 17-24.
- FOSLIE, M., 1907a: Algologiske Notiser III. *Det kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter*, 1906 (8): 1-34.
- FOSLIE, M., 1907b: Algologiske Notiser IV. *Det kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter*, 1907 (6): 1-30.
- FOSLIE, M., 1908: Die Lithothamniem des Deutschen Sudpolar Expedition. *Deutsche Sud. Exp., 1901-1903. VIII Botanik*, pp. 205-220. Berlin.

- FOSLIE, M., 1909a: Remarks on two fossil *Lithothamnium*. *Det Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter*, 1909 (1): 1-5.
- FOSLIE, M., 1909b: Algologiske Notiser VI. *Det Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter.*, 1909 (2): 1-63.
- FOSLIE, M., 1929: *Contribution to a Monograph of the Lithothamnium*. Trondheim. pp. 60.
- FRITSCH, F.E., 1945: *The structure and reproduction of the algae. II*. Cambridge at University Press. 939 pp.
- GANESAN, E.K., 1962: Notes on Indian red algae II. *Dermatolithon ascripticum* (Foslie) Setchell & Mason. *Phykos*, 1: 108-114.
- GANESAN, E.K., 1965: Studies on the morphology and reproduction of the articulated corallines. I. *Phykos*, 4: 43-60.
- GANESAN, E.K., 1968a: Studies on the morphology and reproduction of the articulated corallines III. *Amphiroa* Lamouroux emend. Weber van Bosse. *Phykos*, 6: 7-28.
- GANESAN, E.K., 1968b: Studies on the morphology and reproduction of the articulated corallines. IV. *Serraticardia* (Yendo) Silva, *Calliarthron* Manza y *Bossiella* Silva. *Bot. Mar.*, 11 (1/4): 10-30.
- GANESAN, E.K., 1969: Studies on the morphology and reproduction of the articulated corallines II. *Corallina* Linnaeus emend Lamouroux. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 7(2): 65-97.
- GANESAN, E.K., 1971: Studies on the morphology and reproduction of the articulated corallines. VI. *Metagoniolithon* Weber van Bosse. *Rev. Alg.* 10(3): 248-256.
- GARBARY, D.J., 1978: An introduction to the Scanning electron microscopy of red algae. In D.E.G. Irvine & J.H. Price, *Modern approaches to the taxonomy of red and brown algae*. Academic Press, London: 205-222.
- GARBARY, D. y C.J. VELTKAMP, 1980: Observations on *Mesophyllum lichenoides* (Corallinaceae, Rhodophyta) with the scanning electron microscopy. *Phycologia*, 19(1): 49-53.
- GAYRAL, P., 1958: *Les algues de la côte Atlantique Marocaine. La nature au Maroc II*. pp. 523. Rabat.
- GAYRAL, P., 1966: *Les algues des côtes françaises*. Ed. Doin. pp. 632. Paris.
- GAYRAL, P., 1975: *Les Algues. Morphologie, Cytologie, Reproduction, Ecologie*. Ed. Doin. pp. 166. Paris.

- GIL-RODRIGUEZ, M.C., 1980: Revisión taxonómica-ecológica del género *Cystoseira* en el Archipiélago Canario. *Vieraea*, 9: 115-148.
- GIL-RODRIGUEZ, M.C. y J. AFONSO-CARRILLO, 1980a: Adiciones a la flora marina y catálogo ficológico para la isla de Lanzarote. *Vieraea*, 10: 59-70.
- GIL-RODRIGUEZ, M.C. y J. AFONSO-CARRILLO, 1980b: *Catálogo de las algas marinas bentónicas (Cyanophyta, Chlorophyta, Phaeophyta y Rhodophyta) para el Archipiélago Canario*. Aula de Cultura de Tenerife. 47 pp. Santa Cruz de Tenerife.
- GIL-RODRIGUEZ, M.C. y W. WILDPRET, 1980a: Contribución a la ficología de la isla de El Hierro. *Vieraea*, 8 (2): 245-260.
- GIL-RODRIGUEZ, M.C. y W. WILDPRET, 1980b: *Contribución al estudio de la vegetación ficológica marina del litoral canario*. Enciclopedia Canaria. n. 21. Aula de Cultura. Santa Cruz de Tenerife.
- GIRAUD, G. y J. CABIOCH, 1976a: Aspects ultrastructuraux de la calcification chez les Corallinacées (Rhodophycées). *J. Microscopie*, 26: 14a.
- GIRAUD, G. y J. CABIOCH, 1976b: Etude ultrastructurale de l'activite des cellules superficielles des Corallinacées (Rhodophycées). *Phycologia*, 15(3/4): 405-414.
- GIRAUD, G. y J. CABIOCH, 1977: Caracteres generaux de l' ultrastructure des Corallinacées (Rhodophycées). *Rev. Alg.*, 12: 45-60.
- GIRAUD, G. y J. CABIOCH, 1981: Sur l' existence de cicatrisations cellulaires internes chez les Corallinacées (Rhodophycées, Cryptonemiales) et leur interprétation. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 292: 1037-1041.
- GONZALEZ, N., 1976: Contribución al estudio del epifitismo en *Zostera marina* L. (Zosteraceae) en la Playa de Las Canteras (Gran Canaria). *Bot. Macar.*, 2: 59-67.
- GONZALEZ, N., 1977a: Estudio de la vegetación bentónica litoral de la zona Maspalomas. *Bot. Macar.*, 4: 23-30.
- GONZALEZ, N., 1977b: Estudio de la vegetación bentónica litoral del noroeste de la Isla de Gran Canaria (Bañaderos, S. Felipe, Sardina y Las Nieves). *Bot. Macar.*, 4: 85-104.
- GONZALEZ, N., 1978a: Contribución al estudio algológico de la zona de Arinaga (Gran Canaria). *Bot. Macar.*, 5: 47-60.
- GONZALEZ, N., 1978b: Estudio algológico de la playa del Burrero (Gran Canaria). *Bot. Macar.*, 6: 43-52.
- GORDON, G.D., T. MASAKI y H. AKIOKA, 1976: Floristic and distribution account of the common crustose coralline algae on Guam. *Micronesica*, 12 (2): 247-277.

- HAMEL, G. y P. LEMOINE, 1953: Corallinacées de France et d'Afrique du Nord. *Arch. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 7 (1): 17-128.
- HARVEY, W.H., 1846-1851: *Phycologia Britannica II*. London.
- HAUCK, F., 1878: Beitrage zur Kenntniss der adriatischen algen. *Oest. bot. Zeit. Wien*, 27, 1877, V, pp. 292-293, 28, 1878, pp. 132, 288-295.
- HAUCK, F., 1888: Meeresalgen von Puerto-Rico. *Engler's Bot. Jahrb.*, 9: 457-470.
- HEYDRICH, F., 1897a: Corallinaceae, insbesondere Melobesiaee. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.*, 15: 34-70.
- HEYDRICH, F., 1897b: Melobesiaea. *Dtsch. Bot. Ges.*, 15: 403-420.
- HEYDRICH, F., 1899: Einige neue Melobesien des Mittelmeeres. *Dtsch. Bot. Ges.*, 17: 221-227.
- HEYDRICH, F., 1901: Die Lithothamnien des Museum d'Histoire Naturelle in Paris. *Engler's bot. Jahrb.*, 28 (5): 529-545.
- HEYDRICH, F., 1907: Uber Sphaerantha lichenoides. *Beih. Z. Bot. Centr.*, 22 (2): 222-230.
- HEYDRICH, F., 1909: Sporenbildung bei Sphaerantha lichenoides. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.*, 27(5): 234-238.
- HOWE, M.A., 1920: Algae. In Britton N.L. & Millspaugh, C.F. *The Bahama flora*. pp. 553-618. New York.
- HUVÉ, H., 1956: Contribution à l'étude des fonds à *Lithothamnium solutum* (?) Foslie de la région de Marseille. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume* 105-134.
- HUVÉ, H., 1957: Sur l' individualité générique du *Tenarea undulosa* Bory 1832 et du *Tenarea tortuosa* (Esper) Lemoine 1911. *Bull. Soc. Bot. France*, 104: 132-140.
- HUVÉ, H., 1962: Taxonomie, ecologie et distribution d'une mélobésiée méditerranéenne *Lithophyllum papillosum* (Zanardini) comb. nov., non *Lithophyllum (Dermatolithon) papillosum* (Zanardini) Foslie. *Bot. Mar.*, 4 (3/4): 219-240.
- JOHANSEN, H.W., 1966: A new member of the Corallinaceae: *Chiharaea bodegensis* gen. et sp. nov. *Phycologia*, 6(1): 51-61.
- JOHANSEN, H.W., 1968: Reproduction of the articulated coralline *Amphiroa ephedrae*. *J. Phycol.*, 4: 319-328.

- JOHANSEN, H.W., 1969: Morphology and systematics of coralline algae with special reference to *Calliarthron*. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 49: 1-78.
- JOHANSEN, H.W., 1970: The diagnostic value of reproductive organs in some genera of articulated coralline red algae. *Br. Phycol. J.*, 5(1): 79-86.
- JOHANSEN, H.W., 1971: *Bossiella*, a genus of articulated corallines (Rhodophyceae, Cryptonemiales) in the eastern Pacific. *Phycologia*, 10(4): 381-396.
- JOHANSEN, H.W., 1972: Conceptacles in the Corallinaceae. In *Proceeding of the 7th International Seaweed Symposium* (Ed. by K. Nisizawa). pp. 114-119. University of Tokio Press. Tokio.
- JOHANSEN, H.W., 1973: Ontogeny of sexual conceptacles in a species of *Bossiella* (Corallinaceae). *J. Phycol.*, 9: 141-148.
- JOHANSEN, H.W., 1976: Current status of generic concepts in coralline algae (Rhodophyta). *Phycologia*, 15(2): 221-244.
- JOHANSEN, H.W. y P.C. SILVA, 1978: Janiæ and Lithotricheae: two new tribes of articulated Corallinaceae (Rhodophyta). *Phycologia*, 17(4): 413-417.
- JOHNSTON, C.S., 1967: The ecological distribution and primary productivity of marine benthic algae of Lanzarote in the eastern Canaries. Symposium "The living resources of the African Atlantic Continental shelf between the Straits of Gibraltar and Cape Vert". 23, 9 pp. (mimeogr.).
- JOHNSTON, C.S., 1969: Studies on the ecology and primary production of Canary Islands marine algae. *Proc. Intl. Seaweed Sympos.*, 6: 213-222.
- JOHNSTON, G., 1842: *A history of British Sponges and Lithophytes*. 264 pp.
- KUTZING, F.T., 1849: *Species Algarum*. pp. 922. Lipsiae.
- KUTZING, F.T., 1859: *Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange* 9: 1-42; 1-100 láms.
- KYLIN, H., 1928: Entwicklungsgeschichtliche Florideenstudien. *K. Fysiogr. Sells. Hand.*, 39(4): 1-127.
- LAMOUREUX, J.V.F., 1812: Extrait d'une mémoire sur la classification des Polypiers coralligènes non entierement pierreux. *Nouv. Bull. Sci. Soc. Phylom. Paris*, 3(5): 181-188.
- LAMOUREUX, J.V.F., 1816: Histoire des Polypiers coralligènes flexibles. *Bull. Phil.*, III 560 pp.

- LAMOUREUX, J.V.F., 1821: *Exposition méthodique des Polypiers*. 115 pp.
- LANCELOT, A., 1964: Les algues mélobésiées de Biarritz. *IV Congr. Int. Alg. Mar.*: 226-233.
- LAWSON, G.W. y T.A. NORTON, 1971: Some observations on littoral and sublittoral zonation at Tenerife (Canary Islands). *Bot. Mar.*, 14: 116-120.
- LE JOLIS, 1863: *Liste des algues marines de Cherbourg*. 168 pp. Paris.
- LEBEDNIK, Ph. A., 1977: Postfertilization development in *Clathromorphum*, *Melobesia* and *Mesophyllum* with comments on the evolutions of the Corallinaceae and the Cryptonemiales (Rhodophyta). *Phycologia*, 16(4): 379-406.
- LEBEDNIK, Ph. A. 1978: Development of male conceptacles in *Mesophyllum* Lemoine and other genera of the Corallinaceae (Rhodophyta). *Phycologia*, 17(4): 388-395.
- LEMOINE, Mme. P., 1910: Essai de classification des Mélobésiées basée sur la structure anatomique. *Bull. Soc. Bot. France*, 57: 327-331; 367-372.
- LEMOINE, Mme. P., 1911: Structure anatomique des Mélobésiées. Application à la classification. *Ann. Inst. Océan. Monaco*, 2: 1-215.
- LEMOINE, Mme. P., 1917: Melobesieae in Boergesen. *The marine algae of the Danish West Indies. II. Rhodophyceae*. pp. 147-182. Copenhagen.
- LEMOINE, Mme. P., 1924: Corallinacées du Maroc. I. *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc.*, 4(5-6): 113-134.
- LEMOINE, Mme. P., 1926: Corallinacées du Maroc. II. *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc.*, 6(1-6): 106-108.
- LEMOINE, Mme. P., 1928: Un nouveau genre de Mélobésiées: *Mesophyllum*. *Bull. Soc. Bot. France*, 75: 251-254.
- LEMOINE, Mme. P., 1929a: Mélobésiées In Boergesen. Marine algae from the Canary Islands III. Rhodophyceae, part. II. *Det Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Medd* 1, pp. 19-68.
- LEMOINE, Mme. P., 1929b: Les algues calcaires (Mélobésiées) des Canaries, leurs affinités. *Ass. Fr. Av. Ser., Congrès de la Rochelle*: 658-662.
- LEMOINE, Mme. P., 1931: Melobesieae in Schmidt. Die Marine Vegetation der Azoren. *Bibl. Bot. Stuttgart*: 61-64.
- LEMOINE, Mme. P., 1964: Contribution à l'étude des Mélobésiées de l'Archipel du Cap Vert. *IV. Congr. Int. Alg. Mar.*: 234-239.

- LEMOINE, M., 1965: Algues calcaires (Mélobésiées) recueillies par le Professeur P. Drach (Croisière de la Calypso en Mer Rouge, 1952). *Bull. Inst. Océan. Monaco*, 64, n. 1331: 20 pp.
- LEMOINE, M., 1970: Apparition de la structure nonostromatique dans un thalle épais de *Dermatolithon* (Mélobésiées, Corallinacées). *Bull. Soc. Bot. France*, 117: 547-562.
- LEMOINE, M., 1971: Remarques sur la reproduction des algues calcaires fossiles Mélobésiées, la systematique et la phylogenie. *Rev. Alg.*, 10(2): 152-161.
- LEMOINE, M., 1973: Contribution à l'étude du genre *Lithoporella* (Corallinacées). *Rev. Alg.*, 11(1/2): 42-57.
- LEMOINE, M., 1977: Les difficultés de la phylogénie chez les algues Corallinacées. *Bull. Soc. Géol. France*, 1977 (7), t. 19(6): 1319-1325.
- LEMOINE, M., 1978: Typification du genre *Pseudolithophyllum* Lemoine. *Rev. Alg.*: 13 (2): 177.
- LEVRING, T., 1974: The marine algae of the archipelago of Madeira. *Boll. Mus. Munic. Funchal*, 28 (125): 5-111.
- LINNEO, C., 1758: *Systema Naturae*. L. Salvii, Holmiae, Ed. 10, vol. I, pp. 823.
- LINNEO, C., 1766: *Systema Naturae*. Ed. 12, vol. I. Estocolmo. 1327 pp.
- LITTLER, M.M., 1972: The crustose Corallinaceae. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 10: 311-347.
- LITTLER, M.M., 1973a: The population and community structure of Hawaiian fringing-reef crustose Corallinaceae (Rhodophyta, Cryptonemiales). *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 11: 103-120.
- LITTLER, M.M., 1973b: The distribution, abundance and communities of deepwater Hawaiian crustose Corallinaceae (Rhodophyta, Cryptonemiales). *Pacific Science*, 27(3): 281-289.
- LITTLER, M.M., 1973c: The productivity of Hawaiian fringing-reef crustose Corallinaceae and experimental evaluation of production methodology. *Lymnology and Oceanography*, 18: 946-952.
- LOPEZ-HERNÁNDEZ, M. y M.C. GIL-RODRIGUEZ, 1982: Estudio de la vegetación algal del litoral comprendido entre Cabezo del Socorro y Montaña de la Mar. Güímar. Tenerife. *Vieraea*, 11: 141-170.
- MAGNE, F., 1964: Recherches caryologiques chez les Floridées (Rhodophycées). *Cah. Biol. Mar.*, 5: 461-471.

- MARTIN AGUADO, M., 1957: Las algas de Canarias en la obra de Viera y Clavijo. *Ann. Univ. La Laguna. Fac. Filos. Letr.*: 6-52.
- MASAKI, T., 1968: Studies on the Melobesioideae of Japan. *Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 16 (1/2): 1-80.
- MASAKI, T., M. MIYATA, H. AKIOKA y H.W. JOHANSEN, 1981: Growth rates of *Corallina* (Rhodophyta, Corallinaceae). *Proc. Xth Int. Seaw. Symp.*: 607-612.
- MATTY, P.J. y H.W. JOHANSEN, 1981: A histochemical study of *Corallina officinalis* (Rhodophyta, Corallinaceae). *Phycologia*, 20(1): 46-55.
- MAY, W., 1912: II Verzeichnis der von mir auf Gomera gesammelten Pflanzen. Gomera die Waldinsel der Kanaren. G. Braunsche Hofbuchdruckerei und. Verlag. Karlsruhe.
- MOLINIER, R., 1960: *Etude des Biocénoses Marines du Cap Corse (France)*. Fac. Science. Marseille.
- MONTAGNE, C., Flore de l' Algérie. *Expl. Scient. Algérie*. pp. 129-139.
- MURATA, K. y T. MASAKI, 1978: Studies of reproductive organs in articulated coralline algae of Japan. *Phycologia*, 17(4): 403-412.
- NEWTON, L., 1931: *A handbook of the British Seaweeds*. 478 pp. British Museum. London.
- NIELL, F.X. y R. PASTOR, 1973: Relaciones tróficas de *Paracentrotus lividus* (Lmk) en la zona litoral. *Inv. Pesq.*, 37(1): 1-7.
- OKAZAKI, M., 1972: Carbonic Anhydrase in the calcareous red algae, *Serraticardia maxima*. *Bot. Mar.*, 15(3): 133-138.
- PALLAS, 1766: *Elenchus zoophytorum*. P. van Cleef. La Haya.
- PAPENFUSS, G.F., 1968: *A history, catalogue and bibliography of Red Sea benthic algae*. Sea Fisheries Research Station, Haifa. Bull. 50.
- PHILIPPI, 1837: Beweis das di Nulliporen Pflanzen sind. *Arch. f. Nat. her. Dr. Wiegmann*, 3(1): 387-393.
- PICCONE, A., 1884: *Alge raccolte nella crociera del "Corsario" alle Isole Madeira e Canarie del Cap. N. d' Albertis*, Genova.
- PICCONE, A., 1886: Pugillo de alghe Canariensi. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 18(2): 119-121.

- PILGER, 1908: Ein Beitrag zur Kenntnis der Corallinaceae. *Engler Bot. Jahrb.* 41(4): 241-269.
- ROSANOFF, S., 1866: Recherches anatomiques sur les Mélobésiées. *Mém. Soc. Imp. Sc. Nat. Math. Cherbourg*, 12: 5-112.
- ROSENVINGE, L.K., 1917: The marine algae of Denmark. Contribution to their natural history. Part. II. Rhodophyceae II (Cryptonemiales). *Det Dansk. Vidensk. Selsk. Skifter*, 7(2): 155-284.
- ROTHPLETZ, A., 1891: Fossile Kalkalgen aus den Familien der Codiaceen und der Corallinaceen. *Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges.*, 43: 295-322.
- SANTOS, A., 1972: Contribución al estudio de la flora marina de la isla de La Gomera. *Vieraea*, 2: 86-102.
- SANTOS, A., A. ACUÑA y W. WILDPRET, 1970: Contribución al estudio de la flora marina de la isla de La Palma. *Cuad. Bot. Canar.*, 9: 20-29.
- SAUVAGEAU, C., 1912: A propos des *Cystoseira* de Banyuls et de Guéthary. *Bull. St. Biol. Arcachon*, 14e année, 423 pp.
- SCHMITZ, F., 1880: *Untersuchungen über die Zellkerne der Thallophyten*. Sitzungsber. Niederrhein. Gesellsch. Nat. Heilk. Bonn.
- SCHMITZ, F., 1889: Systematische übersicht der Florideen. *Univ. Buch. Marburg*. 22 pp.
- SEGAWA, S., 1941: Systematic anatomy of articulated corallines III. *Amphiroa aberrans* Yendo. *Jap. Jour. Bot.*, 17: 164-174.
- SEOANE-CAMBA, J., 1965: Estudio sobre las algas bentónicas en la costa sur de la Península Ibérica (litoral de Cádiz). *Inv. Pesq.*, 29: 3-216.
- SETCHELL, W.A., 1943: *Mastophora* and the Mastophorea: genus and subfamily of Corallinaceae. *Proc. Nat. Acad. Sc.*, 29: 127-135.
- SETCHELL, W.A. y L.R. MASON, 1943a: *Goniolithon* and *Neogoniolithon*: two genera of crustaceous coralline algae. *Proc. Nat. Acad. Sc.*, 29: 87-92.
- SETCHELL, W.A. y L.R. MASON, 1943b: New or little known crustaceous corallines of Pacific North America. *Proc. Nat. Acad. Sc.*, 29: 92-97.
- SOLMS-LAUBACH, G., 1881: *Die Corallineen Algen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres - Abschnitte*. Fauna und Flora, Neapel, 4: 1-64.
- STEENTOFT, M., 1967: A revision of the marine algae of São Tomé and Príncipe (Gulf of Guinea). *J. Linn. Soc. (Bot.)*, 60: 99-145.

- STENECK, R.S. y W.H. ADEY, 1976: The role of environment in control of morphology in *Lithophyllum congestum* a Caribbean ridge builder. *Bot. Mar.*, 19(4): 197-215.
- STOSCH, H.A. V., 1969: Observations on *Corallina*, *Jania* and other Red Algae in culture. *Proc. Intl. Seaweed Symp.*, 6: 389-399.
- SUNESON, S., 1937: Studien ueber die entwicklungsgeschichte der Corallinaen. *Univ. Lund. N.F. Adv.*, 2(33): 1-101.
- SUNESON, S., 1943: The structure, life - history and taxonomy of the Swedish Corallinaceae. *Univ. Lund. N.F. Adv.*, 2(39): 1-66.
- SUNESON, S., 1944a: Notes on *Schmitziella endophlaea*. *Kungl. Fysiogr. Forh. Lund. Bd.* 14(19): 1-7.
- SUNESON, S., 1944b: *Lithothamnion fornicatum* Fosl. ny för Sverige. *Bot. Not.*, 265-269.
- SUNESON, S., 1945: On the anatomy, cytology and reproduction of *Mastophora*. *Kungl. Fysiogr. Söls. Lund. Förhandl.*, 15: 251-264.
- SUNESON, S., 1950: The cytology of the bispore formation in two species of *Lithophyllum* (*L. littorale* and *L. corallinae*) and the significance of the bispores of the Corallinaceae. *Bot. Not.*, 429-450.
- TAYLOR, W.R., 1957: *Marine algae of the Northeastern coast of North America*. Ann Arbor Univ. Michigan Press. 509 pp.
- TAYLOR, W.R., 1960: *Marine algae of the eastern Tropical and Subtropical coasts of the Americas*. Ann Arbor Univ. Michigan Press. 870 pp.
- TOWNSEND, R.A., 1981: Tetrasporangial conceptacle developments as a taxonomic character in the Mastophoroideae and Lithophylloideae. (Rhodophyta). *Phycologia*, 20(4): 407-414.
- THURET, G., y E. BORNET, 1878: *Etudes phycologiques*. Paris.
- VERLAQUE, M. y Ch. F. BOUDOURESQUE, 1981: Vegetation marine de la Corse (Mediterranee). V. Documents pour la flore des algues. *Biologie - Ecologie Méditerranéenne*, 8(3/4): 139-156.
- VICKERS, A., 1896: Contribution à la flore algologique des Canaries. *Ann. Sc. Natur. Bot. Ser.* 8, 4(1/6): 293-308.
- WALTER-LEVY, L. y R. STRAUSS, 1960a: Recherches sur les constituans minéraux des algues calcaires. *Coll. Inter. C.N.R.S.*, 103: 39-50.

- WALTER LEVY, L. y R. STRAUSS, 1960b: Sur la teneur en magnesium de quelques corallinées. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 250: 4055-4057.
- WEBER van BOSSE y M. FOSLIE, 1904: *The Corallinaceae of the Siboga Expedition*. Siboga Exp. 61, Leiden. 110 pp.
- WESTBROOK, M.A., 1935: Observations on nuclear structure in the Florideae. *Beih. Bot. Centralbl.*, 53: 564-585.
- WOELKERLING, W.J., 1978: *Mastophoropsis canaliculata* (Harvey in Hooker) gen. et comb. nov. (Corallinaceae, Rhodophyta) in Southern Australia. *Br. Phycol. J.*, 13: 209-225.
- WRAY, J.L., 1977: *Calcareous algae*. Elsevier Scientific Publishing Company. 185 pp.
- YAMANOUCHI, S., 1921: The life-history of *Corallina officinalis* var *mediterranea*. *Bot. Gaz.*, 72: 90-96.

ADENDA

- BOERGESEN, F., 1943: Some marine algae from Mauritius. *D. Kgl. d. Vid. Selsk. Biol. Medd.*
- BRESSAN, G., 1980: La polarité cellulaire dans la progénèse des *Fosliella* (Corallinacées). *Giorn. Bot. Ital.*, 114: 15-24.
- BRESSAN, G. e I. TOMINI, 1980: Individuazione di ritmi di accrescimento nelle alghe: problemi metodologici. *Inform. Bot. Ital.*, 12(3): 357-370.
- CARDINAL, A., J. CABIOCH y L. GENDRON, 1979: Les Corallinacées (Rhodophytes Cryptonemiales) des côtes du Québec. II. *Lithothamnium Philippi* emend Adey. *Cah. Biol. Mar.*, 20: 171-179.
- DANGEARD, P., 1949: Les algues marines de la côte occidentale du Maroc. *Le Botaniste*, 34: 89-189.
- GIL RODRIGUEZ, M.C., 1978: Revisión taxonómica y ecológica del género *Cystoseira* C. Ag. en el Archipiélago Canario e iniciación al estudio de las comunidades ficológicas del litoral insular. La Laguna. Tesis. 381 pp.
- GRAY, S.F., 1821: *A Natural Arrangement of British Plants*. Vol. I. Baldwin, Cradock & Joy, Londres.

- LEMOINE, Mme P., 1913: *Mélobésiées, Ile Exp. Ant. Francaise, 1908-1910*. 67 pp. Masson, París.
- LOZANO CABO, F., 1970: *Oceanografía, Biología Marina y Pesca*. Vol. I, 335 pp. Ed. Paraninfo. Madrid.
- MASCAREÑO, D., 1972: Algunas consideraciones oceanográficas de las aguas del Archipiélago Canario. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 158: 1-77.
- MASON, L.R., 1953: The crustaceous coralline algae of the Pacific Coast of the United States, Canada and Alaska. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 28: 251-334.
- MICHANEK, G., 1979: Phytogeographic Provinces and seaweed distribution. *Bot. Mar.* 22: 375-391.
- RAY, J., 1724: *Synopsis methodica Stiripium Britanicarum*. London 3, Ed. (1973 facsimile reproduction, The Ray Society, London).
- STAFLEU, F.A., *et al.*, 1978: *International Code of Botanical Nomenclature*. Utrecht.
- SVEDELIUS, N., 1911: Corallinaceae. In: *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* (A. Engler and K. Prantl), pp. 257-275. Wilhelm Engelmann, Leipzig, Nachtr. 1 thiel, Abt. 2.
- TOURNEFORT, J.P., 1719: *Institutiones rei herbarie. Typographia Regia*, Paris. 3 Ed., Vol. 1-3.
- YENDO, K., 1902: Enumeration of Corallinaceous algae hitherto known from Japan. *Bot. Mag. (Tokyo)*, 16: 185-196.
- ZANARDINI, G., 1840: Sopra le alghe del mare Adriatico. Lettera seconda di Giovanni Zanardini, medico fisico in Venezia, alla direzione della Biblioteca italiana. *Bibliot. Ital. (Milan)*, 99(2): 195-229.
- ZANARDINI, G., 1842: Synopsis algarum in mari Adriatico hucusque collectorum. *Mem. Reale Accad. Sci. Torino*, ser 2, 4: 105-255.
- ZANARDINI, G., 1844: Corallinee. In: *Enciclopedia Italiana e Dizionario della Conservazione*. Tasso, Venezia, Vol. 6: 1013-1036.

Agradecimientos

La realización de esta Tesis Doctoral ha sido posible gracias a innumerables ayudas recibidas, tanto materiales como espirituales, de numerosas personas y organismos para los que hago constar mi agradecimiento. La investigación fue financiada por una beca de Formación de Personal Investigador (FPI, 1979-1981).

Quiero destacar mi reconocimiento más sincero a mis directores de tesis el Dr. Wolfredo Wildpret y la Dra. María Candelaria Gil-Rodríguez por la confianza que siempre han depositado en mí, y por la orientación y estímulo que me han brindado en todo momento. A todos mis compañeros del Departamento de Botánica que han influido decisivamente, tanto en mi formación como botánico, como en la realización de este trabajo. Especial mención para Blas Méndez por su incondicional colaboración en el laboratorio de histología, en las técnicas fotográficas y el revelado de imágenes; y para Magda Yanes (Departamento de Citología) por su valioso asesoramiento en las técnicas histológicas.

Mi agradecimiento a los conservadores de los diferentes herbarios que enviaron en préstamo los especímenes originales de coralináceas canarias: S. Sivertsen de TRH (Museum of Natural History and Archaeology de Trondheim, Noruega), J.B. Hansen de C (Botanical Museum and Herbarium de Copenhague, Dinamarca) y P. Gayral de CN (Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences, Caen, Francia). Los expertos comentarios de Jacqueline Cabioch, Yvonne M. Chamberlain, Marie Lemoine y William Johansen, fueron muy útiles para la resolución de numerosos problemas planteados a lo largo de este estudio. Mención especial para la Dra. Cabioch que me acogió amablemente en una provechosa estancia predoctoral en su laboratorio de la Station Biologique de Roscoff (Francia).

Finalmente, a mis padres, a mis hermanos y a mi mujer, Mary, que siempre están y a los que les debo todo lo que soy.

La presente versión digital de esta tesis es una copia fidedigna del texto mecanografiado original, en el que se ha respetado escrupulosamente la paginación, y solamente se han sustituido los subrayados por *cursiva*, y corregido unos pocos errores tipográficos. La mayor parte del contenido de esta tesis se ha mantenido inédito y alentado por los colegas se ha preparado este documento, a pesar de los numerosos cambios nomenclaturales y taxonómicos ocurridos en las últimas cuatro décadas, con el único propósito de facilitar el acceso a las descripciones e iconografía de las algas coralinas canarias.

Láminas

Salvo que se indique lo contrario, todas las figuras relativas a morfología vegetativa o reproductora de las algas coralinas fueron obtenidas a partir de secciones longitudinales radiales perpendiculares al margen del talo, siguiendo las técnicas histológicas descritas en la sección «Material y métodos». Las dimensiones de cada línea de escala se indica para cada figura.

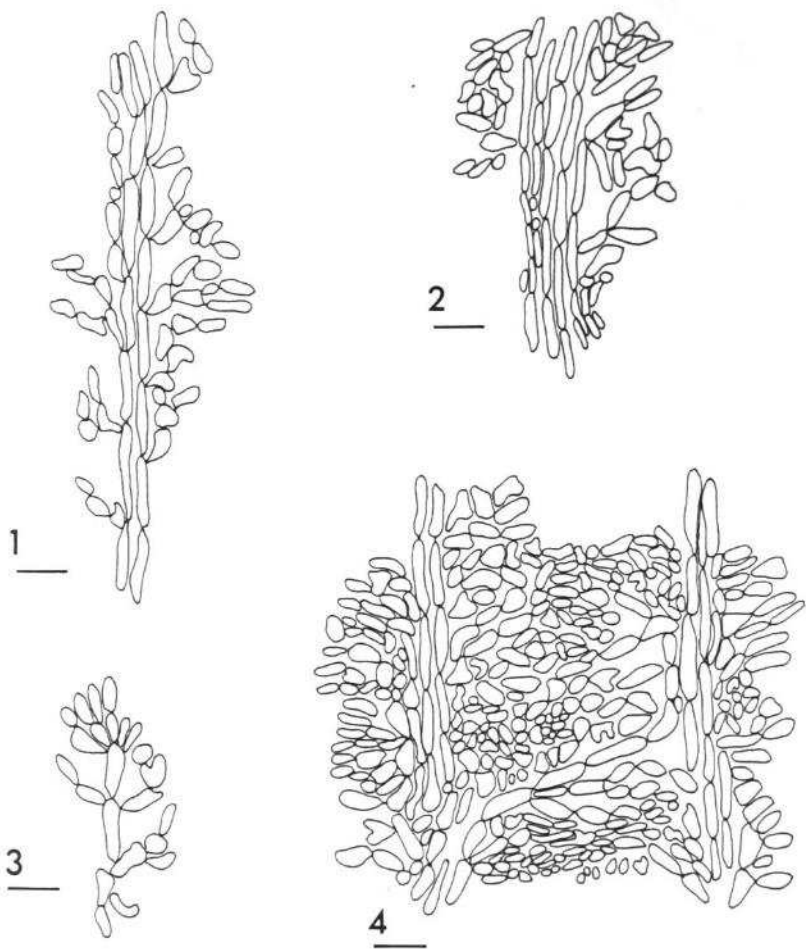


LÁMINA I.- *Schmitziella endophaea* Born. et Batt., visión superficial: 1.- Porción joven del talo (20 μ m); 2.- Filamentos centrales (20 μ m); 3.- Células terminales (20 μ m); 4.- Aspecto de la porción central del talo, ramificación de los filamentos centrales (20 μ m).

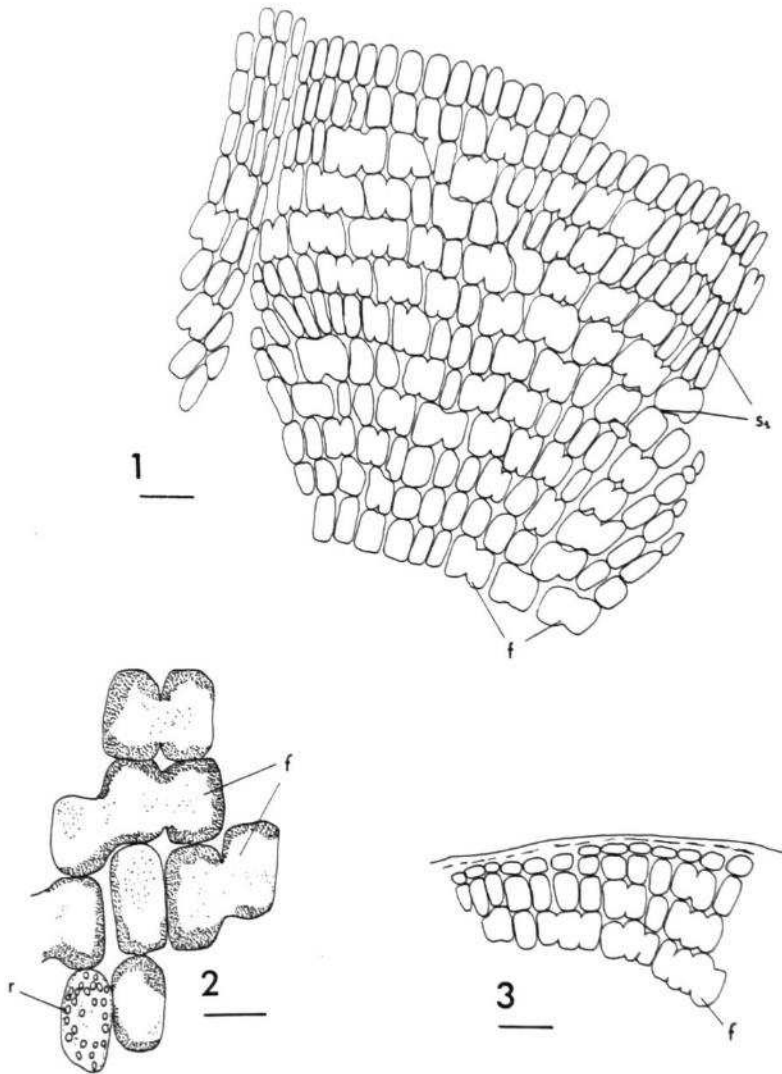


LÁMINA II.- *Melobesia membranacea* (Esper) Lamour.: 1.- Visión superficial de la costra, células corticales no representadas (20 μm); 2.- Detalle de la citología (10 μm); 3.- Detalle del margen (20 μm); f: fusión celular; si: sinapsis primaria; r: rodamilón.

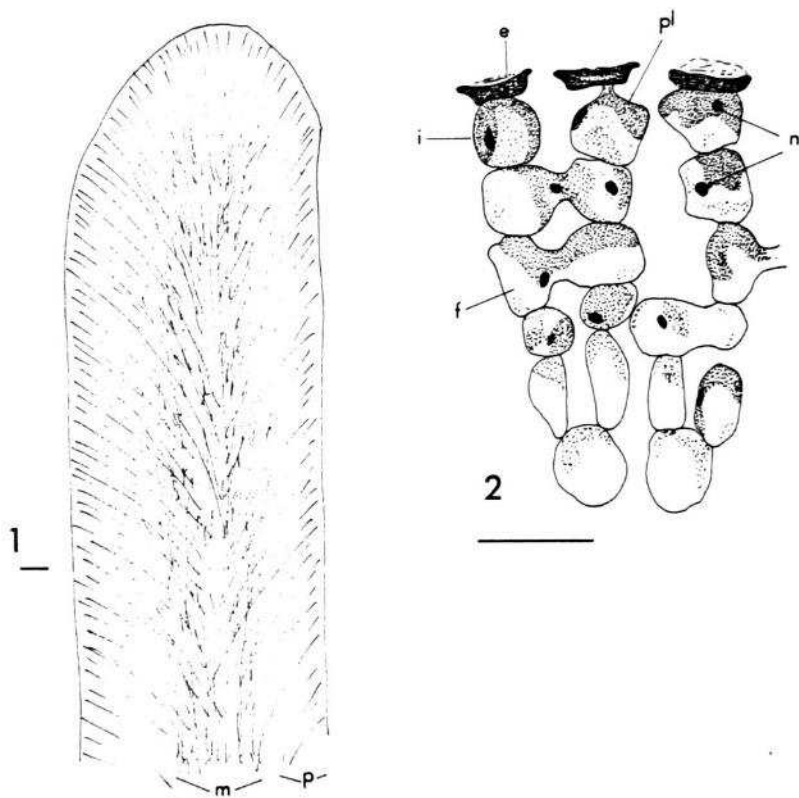


LÁMINA III.- *Lithothamnium corallioides* Crouan: 1.- Aspecto general de la sección longitudinal axial de una rama (60 μ m); 2.- Detalle de la citología de las células superficiales (10 μ m); e: epitalo; f: fusión; i: inicial; n: núcleo; pl: plasto.

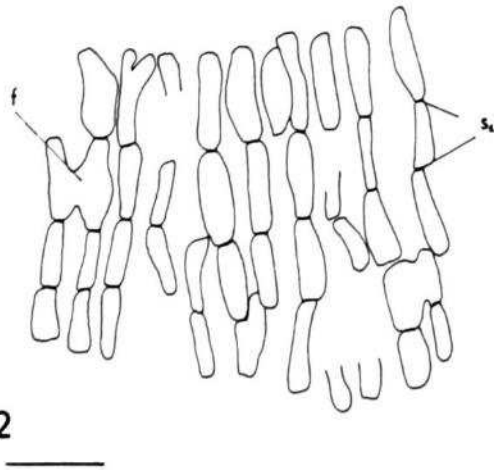
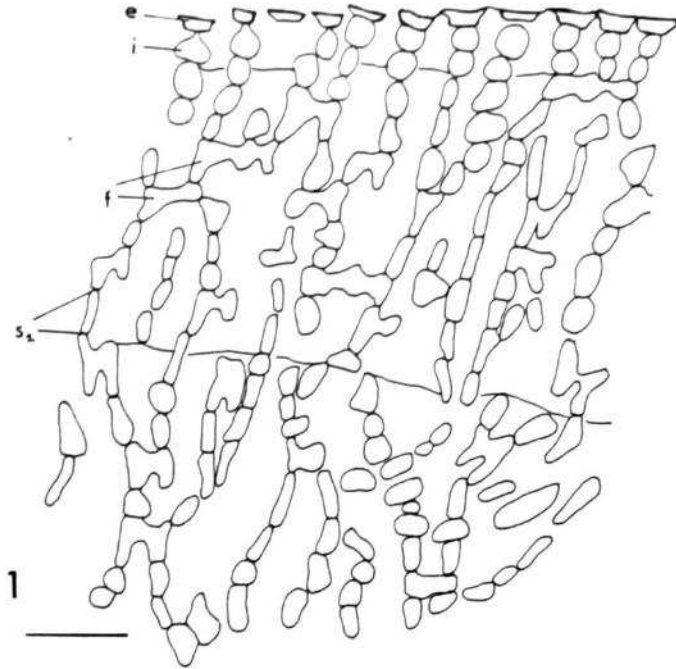


LÁMINA IV.- *Lithothamnium corallioides* Crouan: 1.- Detalle del peritalo (20 μm); 2.- Detalle de la médula (20 μm); epitalo; f: fusión; i: inicial; s₁: sinapsis primaria.

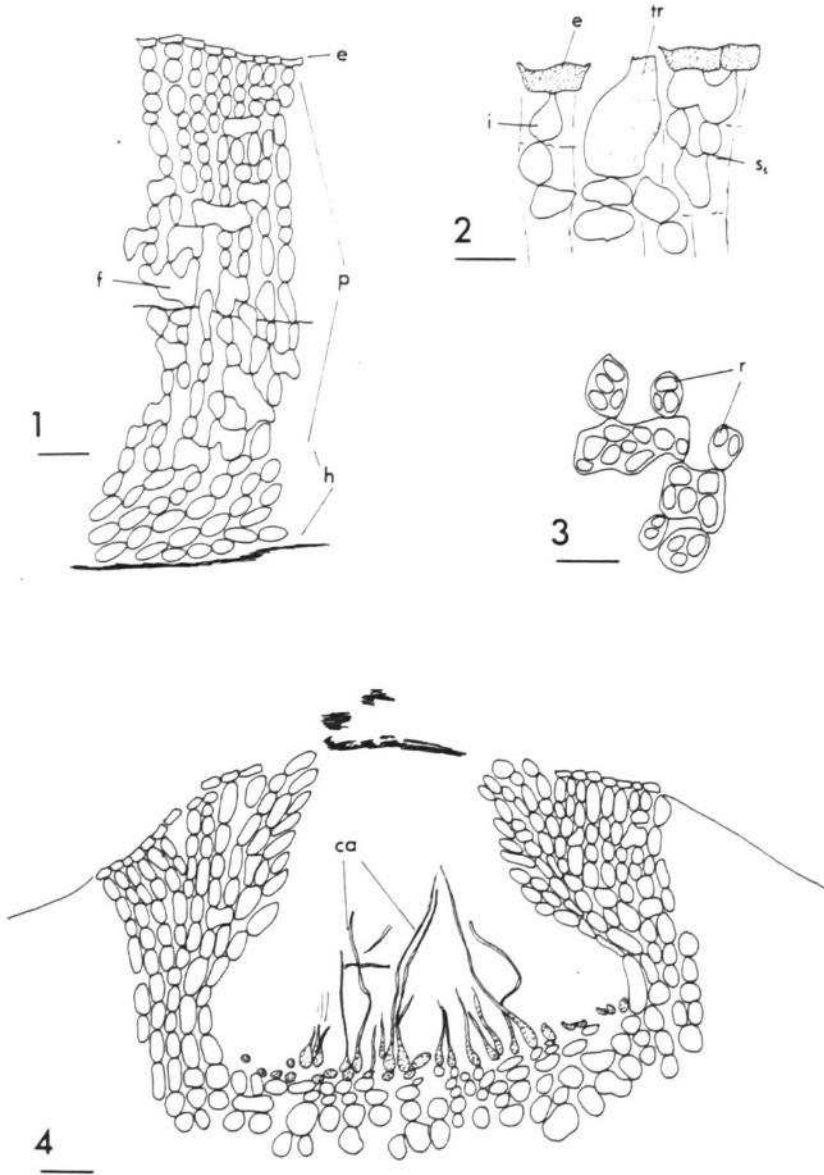


LÁMINA V.- *Lithothamnium sonderi* Hauck: 1.- Estructura de la costra (20 μ m); 2.- Epitalo y tricocito efímero (20 μ m); 3.- Rodamilón en células peritalianas profundas (10 μ m); 4.- Conceptáculo femenino (20 μ m); e: epitalo; i: inicial; f: fusión; h: hipotalo; p: peritalo; s₁: sinapsis primaria; r: rodamilón; tr: tricocito; ca: carpogonio.

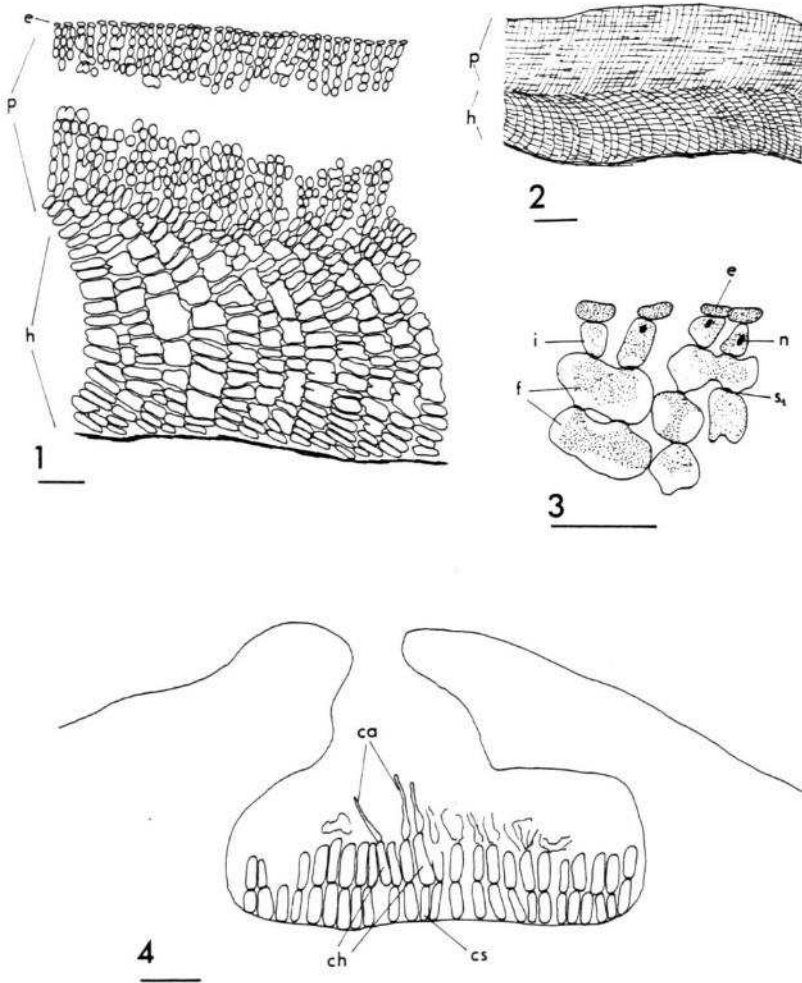


LÁMINA VI.- *Mesophyllum canariense* (Foslie) Lemoine: 1.- Detalle de la estructura de la costra (20 μ m); 2.- Aspecto general de la estructura de la costra (65 μ m); 3.- Citología de las células superficiales (10 μ m); 4.- Conceptáculo femenino (20 μ m); ca: carpogonio; ch: célula hipogina; cs: célula soporte; e: epitalo; i: inicial; f: fusión; h: hipotalo; n: núcleo; s₁: sinapsis primaria; p: peritalo.

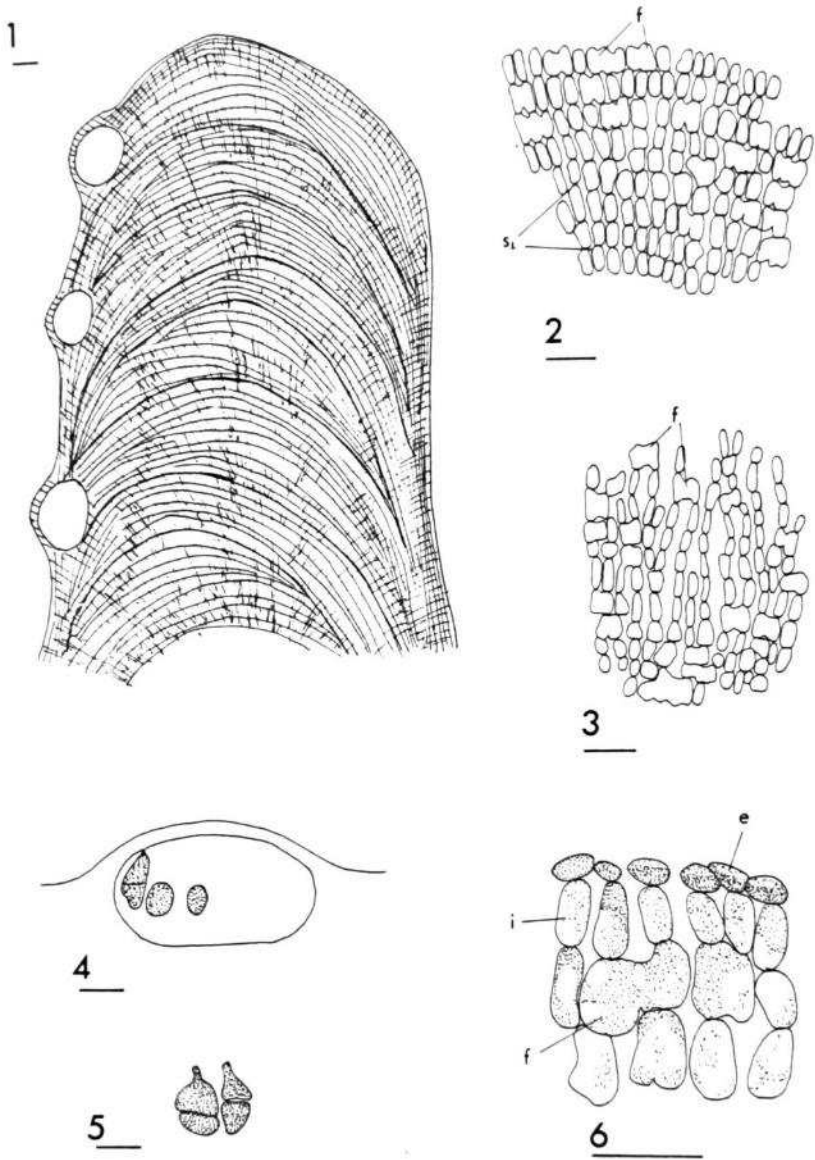


LÁMINA VII.- *Mesophyllum canariense* (Foslie) Lemoine: 1.- Aspecto general de la estructura de una rama (65 μm); 2.- Detalle del peritalo central de una rama (20 μm); 3.- Peritalo periférico de la rama (20 μm); 4.- Conceptáculo asexual con esporangios viejos (65 μm); 5.- Bisporangios (65 μm); 6. Citología de las células superficiales (10 μm).

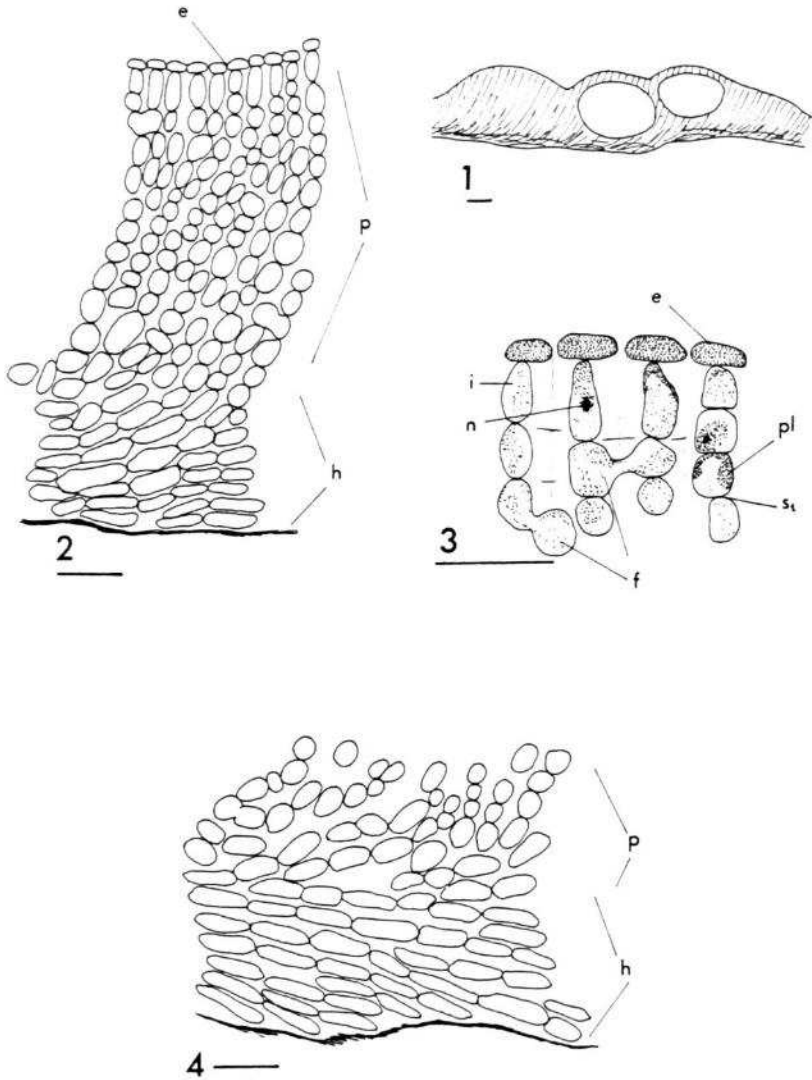


LÁMINA VIII.- *Mesophyllum ectocarpon* (Foslie) Adey: 1.- Representación esquemática de la estructura de la costra (65 μm); 2.- Estructura de la costra (10 μm); 3.- Citología de las células superficiales (10 μm); 4.- Detalle de una porción de hipotalo bien desarrollado (10 μm); e: epitalo; i: inicial; f: fusión; h: hipotalo; n: núcleo; pl: plasto; p: peritalo; s₁: sinapsis primaria.

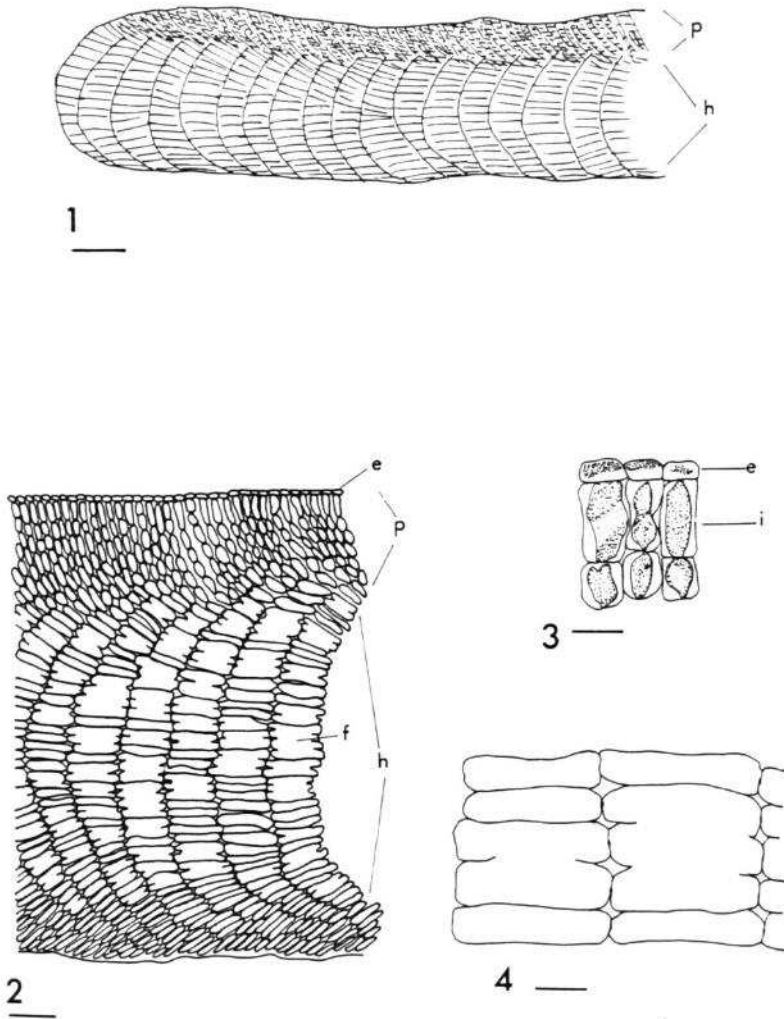


LÁMINA IX.- *Mesophyllum lichenoides* (L.) Lemoine: 1.- Aspecto general de la estructura de la costra (60 μm); 2.- Estructura de la costra (30 μm); 3.- Detalle de las células superficiales (10 μm); 4.- Fusiones en el hipotalo (10 μm); e: epitalo; i: inicial; f: fusión; h: hipotalo; p: peritalo.

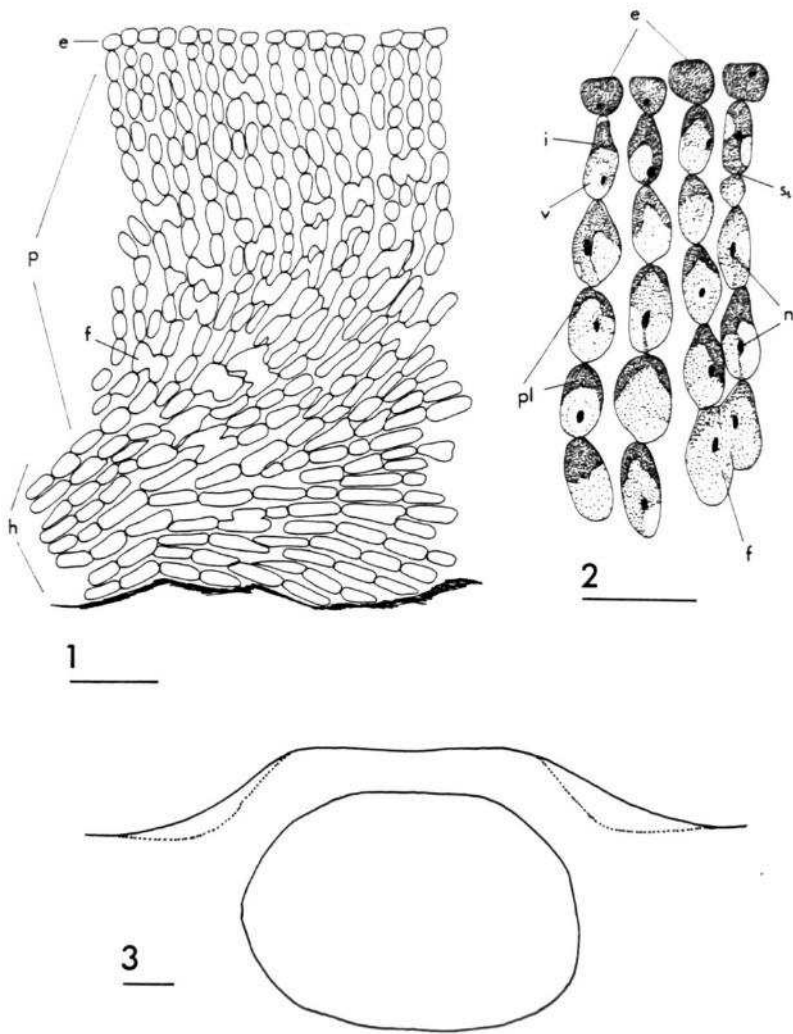


LÁMINA X.- *Phymatolithon lenormandii* (Aresch.) Adey: 1.- Estructura de la costra (20 μ m); 2.- Citología de las células superficiales (10 μ m); 3.- Conceptáculo asexual, diferencias con el de *Leptophytum bisporum*, punteado (20 μ m); e: epitalo; f: fusión; i: inicial; h: hipotalo; n: núcleo; p: peritalo; pl: plasto; s₁: sinapsis primaria; v: vacuola.

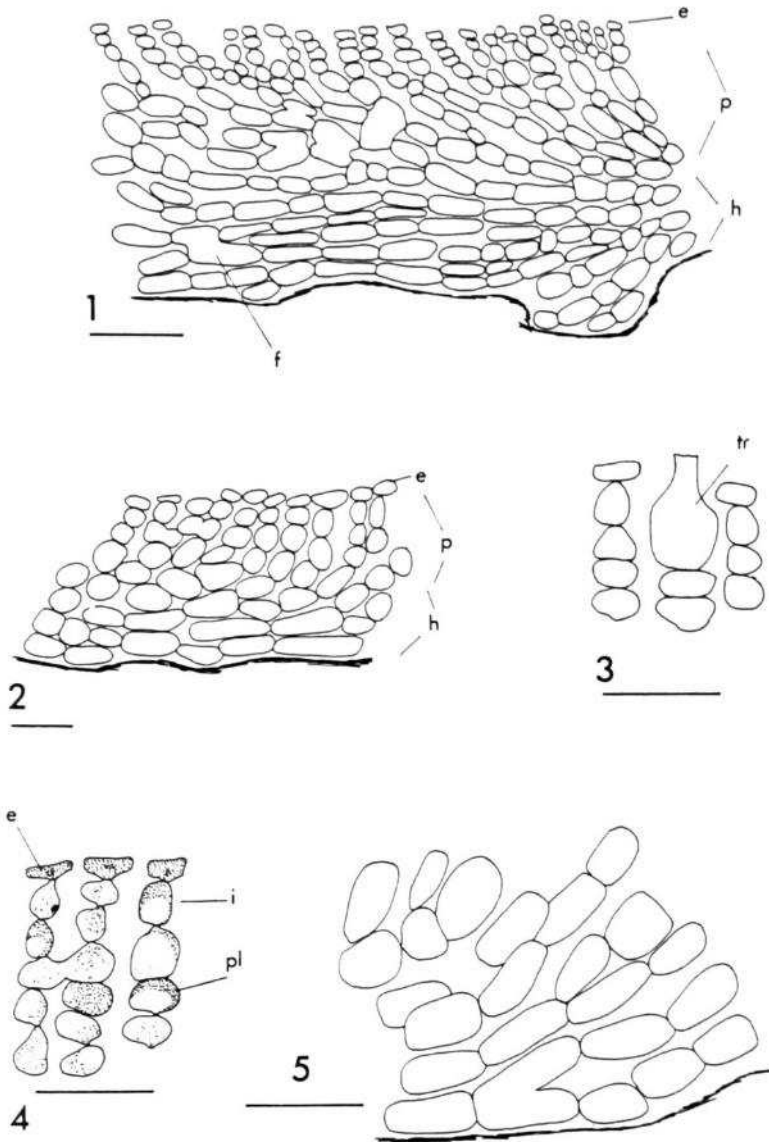


LÁMINA XI.- *Phymatolithon tenuissimum* (Foslie) Adey: 1.- Estructura de la costra con hipotalo bien desarrollado (20 μ m); 2.- Estructura de la costra próxima al margen (10 μ m); 3.- Tricocito (10 μ m); 4.- Detalle de la citología de las células superficiales (10 μ m); 5.- Detalle del hipotalo (10 μ m). e: epitalo; i: inicial; h: hipotalo; n: núcleo; p: peritalo; pl: plasto; tr: tricocito.

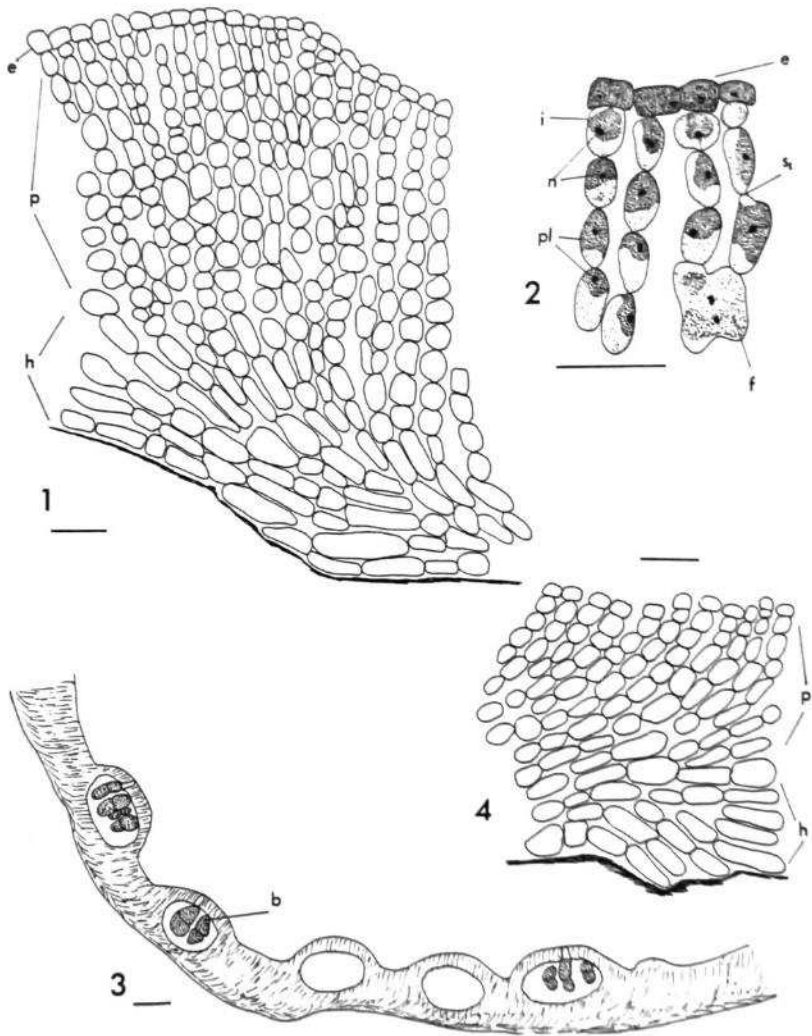


LÁMINA XII.- *Phymatolithon bisporum* (Foslie) Afonso-Carrillo: 1.- Estructura de la costra (10 μ m); 2.- Citología de las células superficiales (10 μ m); 3.- Aspecto general de la estructura de la costra (75 μ m); 4.- Estructura de una costra joven (10 μ m); e: epitalo; f: fusión; b: bisporangio; i: inicial; h: hipotalo; n: núcleo; p: peritalo; pl: plasto; s₁: sinapsis primaria.

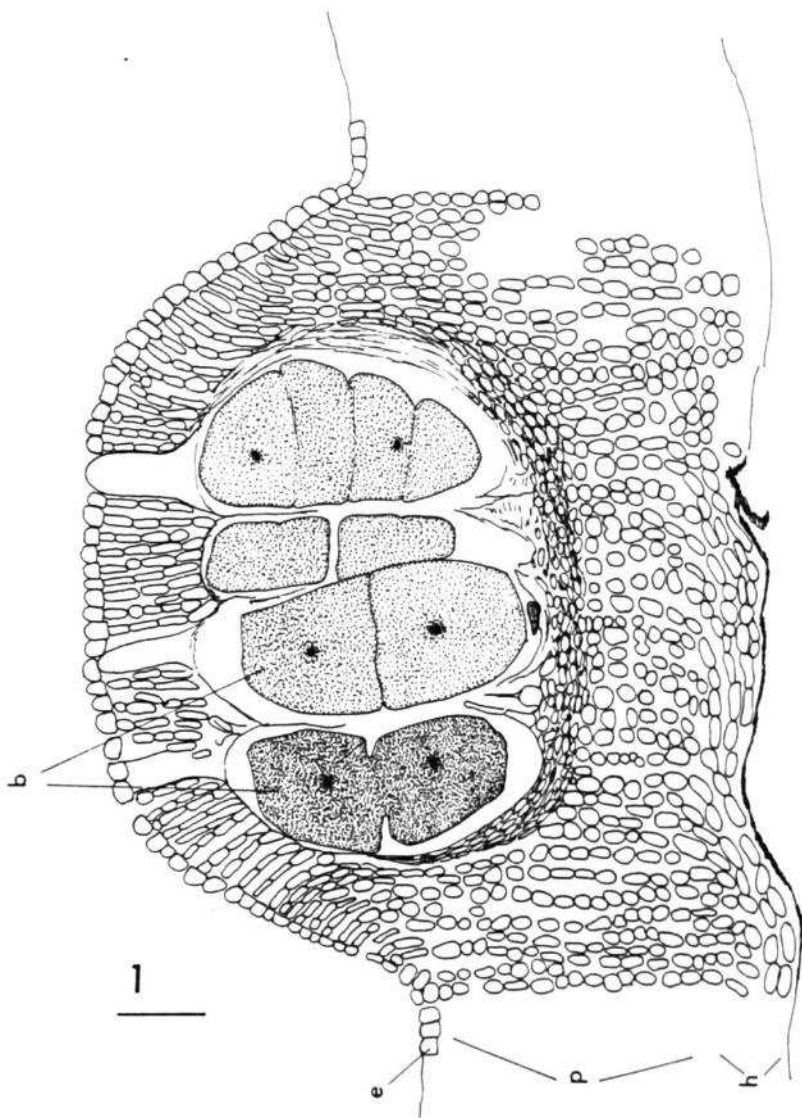


LÁMINA XIII.- *Phymatolithon bisporum* (Foslie) Afonso-Carrillo: 1.- Conceptáculo asexual (20 μ m); b: bisporangio; e: epitale; h: hipotale; p: peritale.

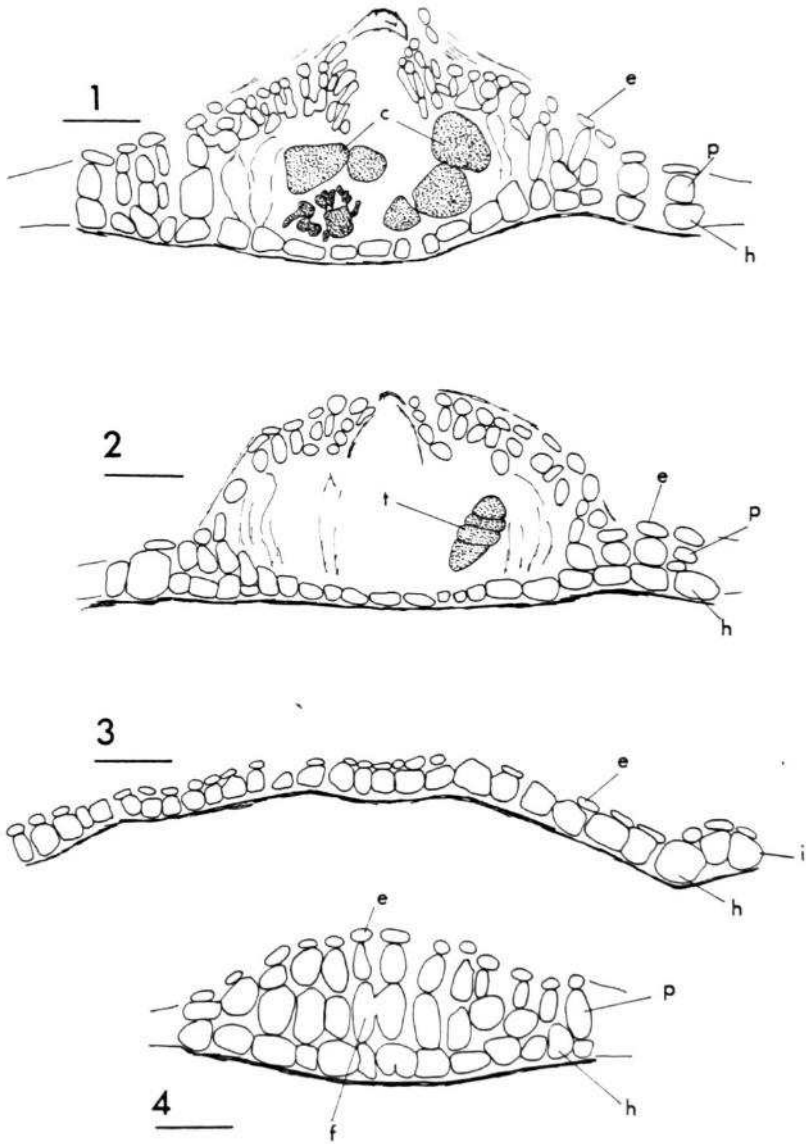


LÁMINA XIV.- *Fosliella farinosa* (Lamour.) Howe: 1.- Conceptáculo carposporofítico (20 μ m); 2.- Conceptáculo asexual (20 μ m); 3.- Margen de la costra (20 μ m); 4.- Estructura de la costra próxima a un conceptáculo (20 μ m); c: carpospora; e: epitalo; f: fusión; h: hipotalo; i: inicial; p: peritalo.

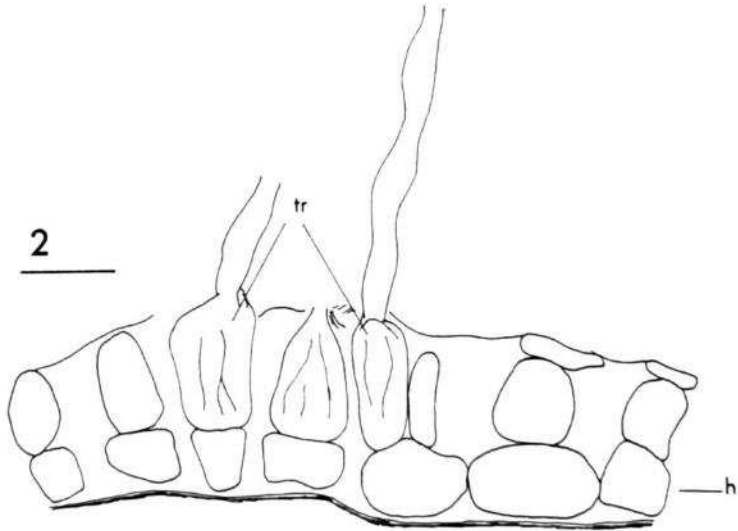
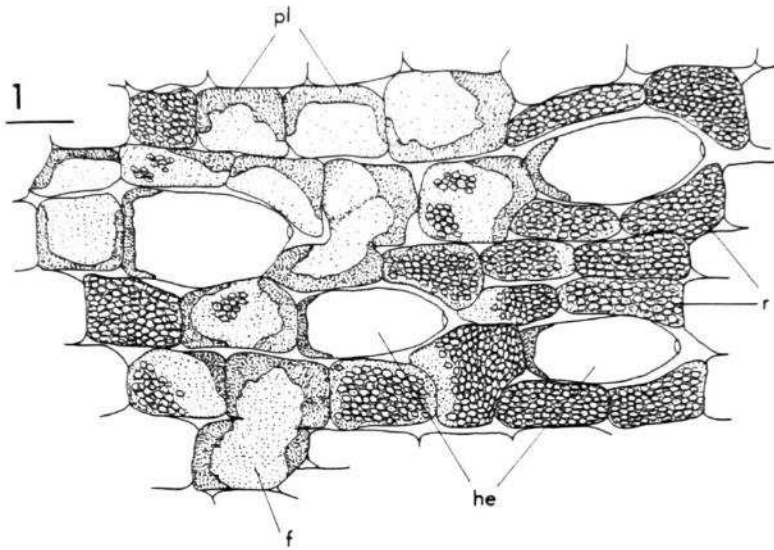


LÁMINA XV.- *Fosiella farinosa* (Lamour.) Howe: 1.- Visión superficial de la costra (10 μ m); 2.- Estructura de la costra con tricocitos (10 μ m); f: fusión; h: hipotalo; he: heterocisto; pl: plasto; tr: tricocito.

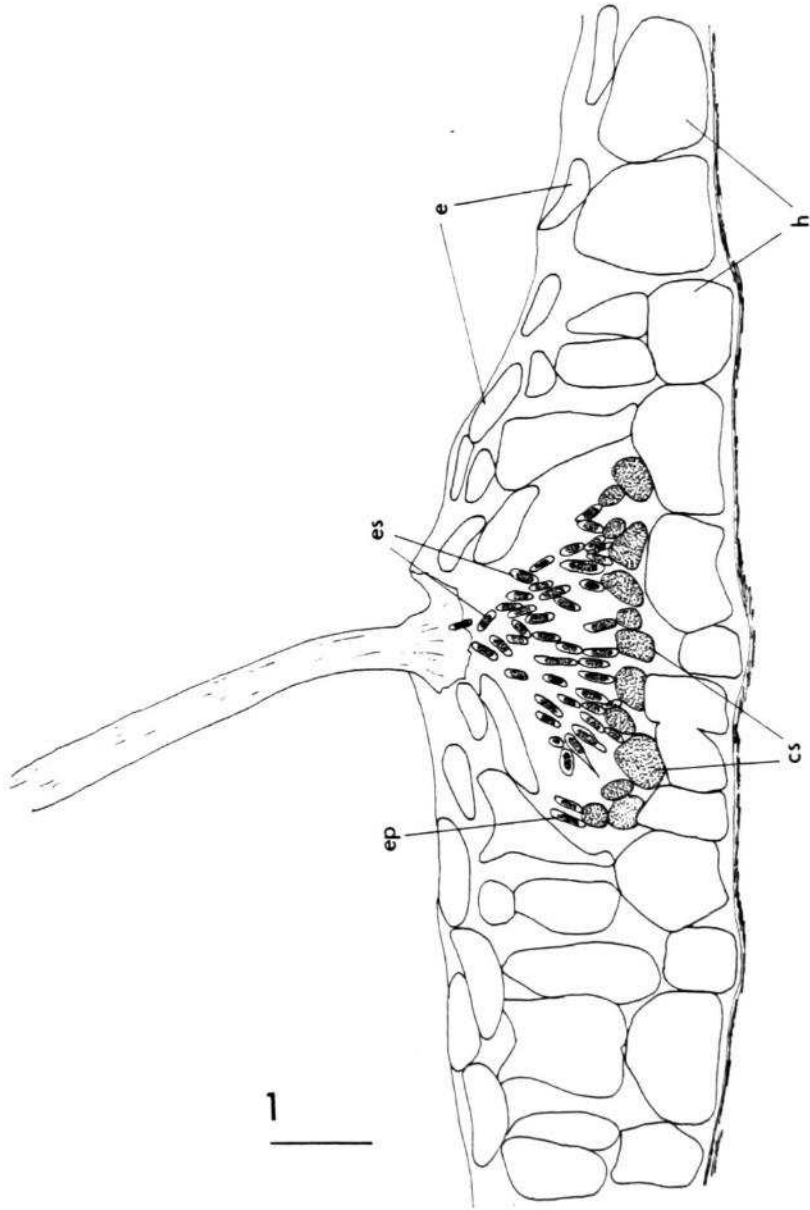


LÁMINA XVI.- *Foslrella farinosa* (Lamour.) Howe: 1.- Conceptáculo masculino (10 μ m); cs: célula soporte; ep: espermatangio; es: espermacio; e: epitalo; h: hipotalo.

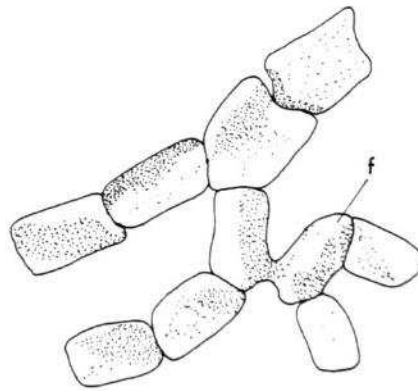


LÁMINA XVII.- *Foslrella farinosa* (Lamour.) Howe var. *solmsiana*: 1.- Visión superficial de la estructura (20 μm); 2.- Detalle de la citología (10 μm); e: epitalo; f: fusión; h: hipotalo.

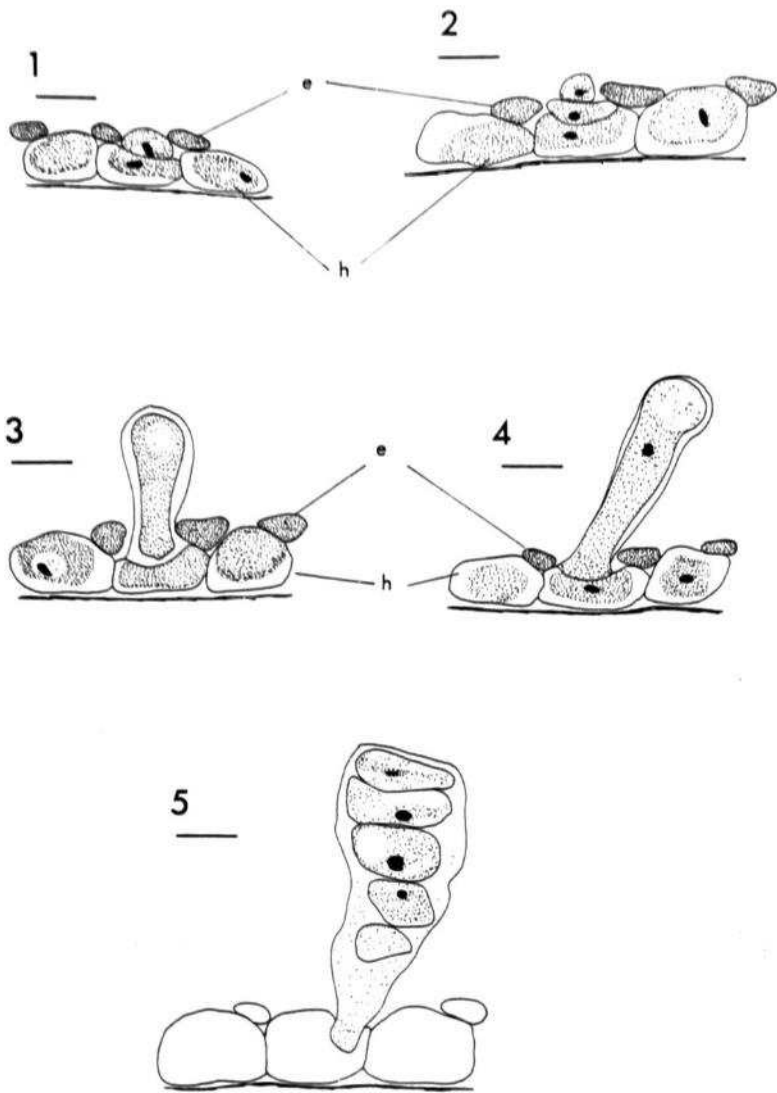


LÁMINA XVIII.- Sección transversal de diferentes etapas de la formación de propágulos en *Fosiella farinosa* (Lamour.) Howe; e: epitalo; p: peritalo (10 μ m).

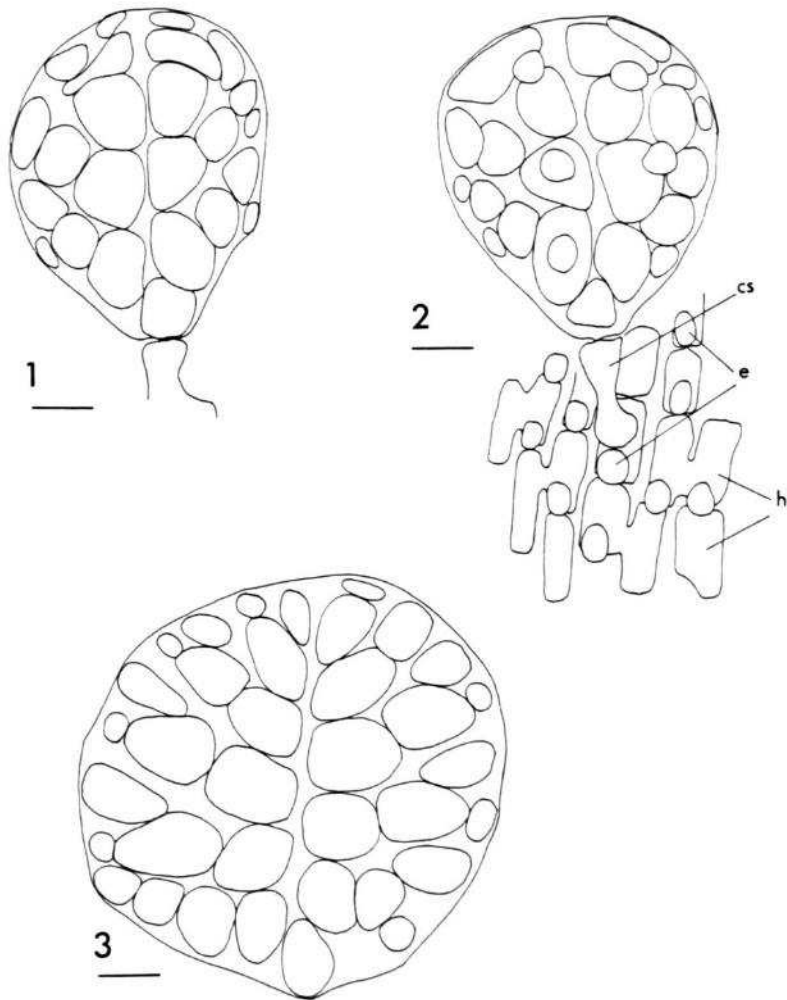


LÁMINA XIX.- Visión superficial de los propágulos en *Fosiella farinosa* (La mour.) Howe: 1 y 2.- Propágulos fijos a la costra (10 μ m); 3.- Propágulo liberado (10 μ m); cs: célula soporte; e: epitalo; h: hipotalo.

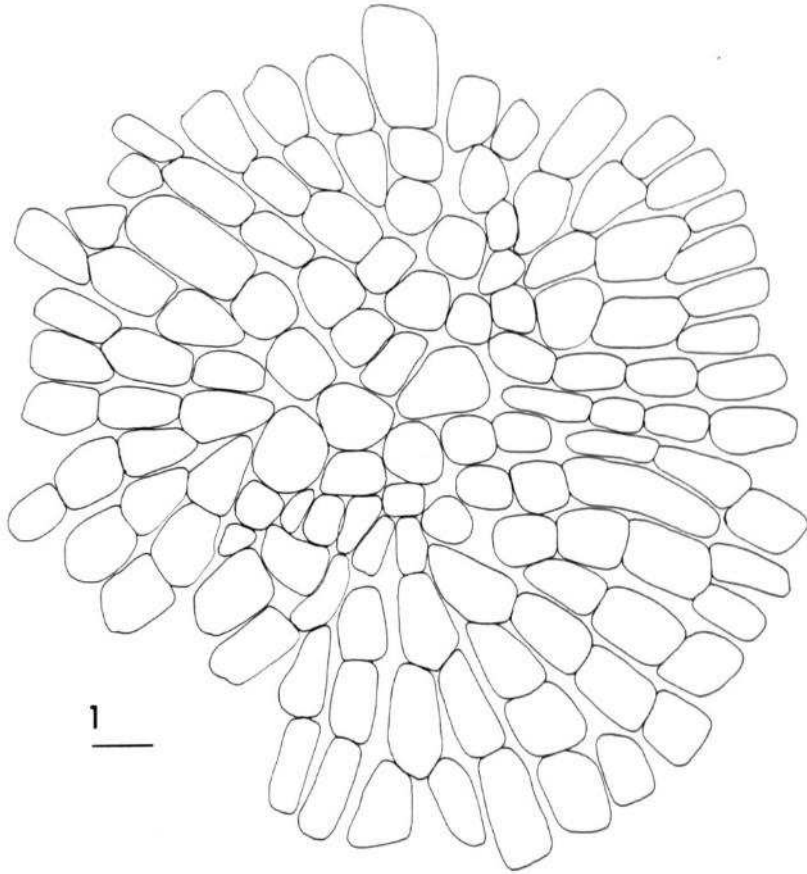


LÁMINA XX. - *Fosiella farinosa* (Lamour.) Howe: 1.- Visión superficial de una pequeña costra originada a partir de un propágulo (10 μm).

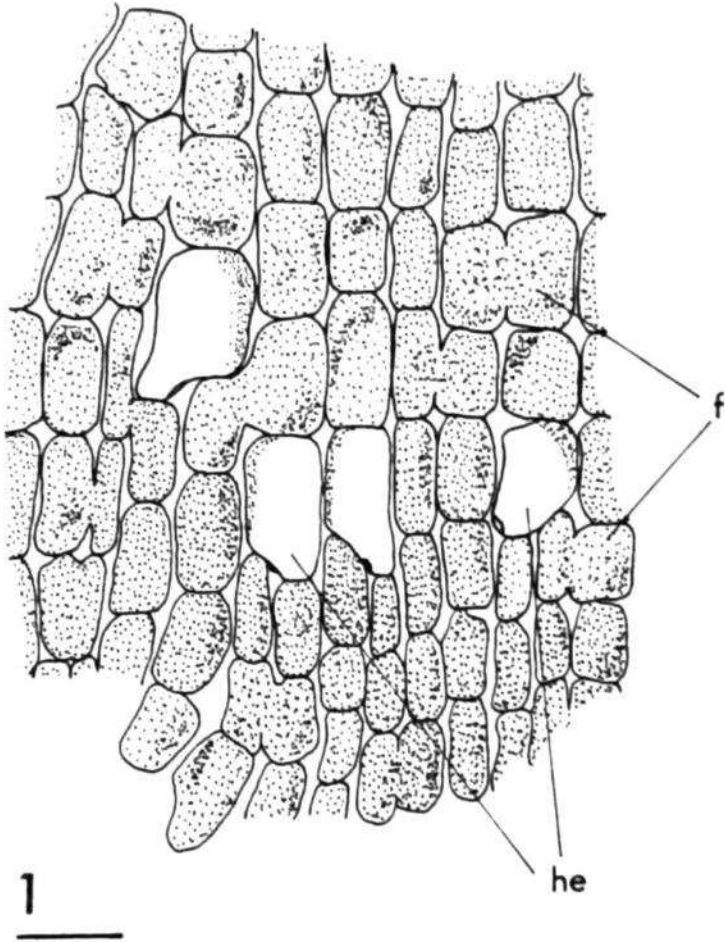


LÁMINA XXI.- *Fosiella lejolisii* (Rosanoff) Howe: 1.- Visión superficial de la costra, células tectales no representadas (10 μ m); f: fusión; he: heterocisto.

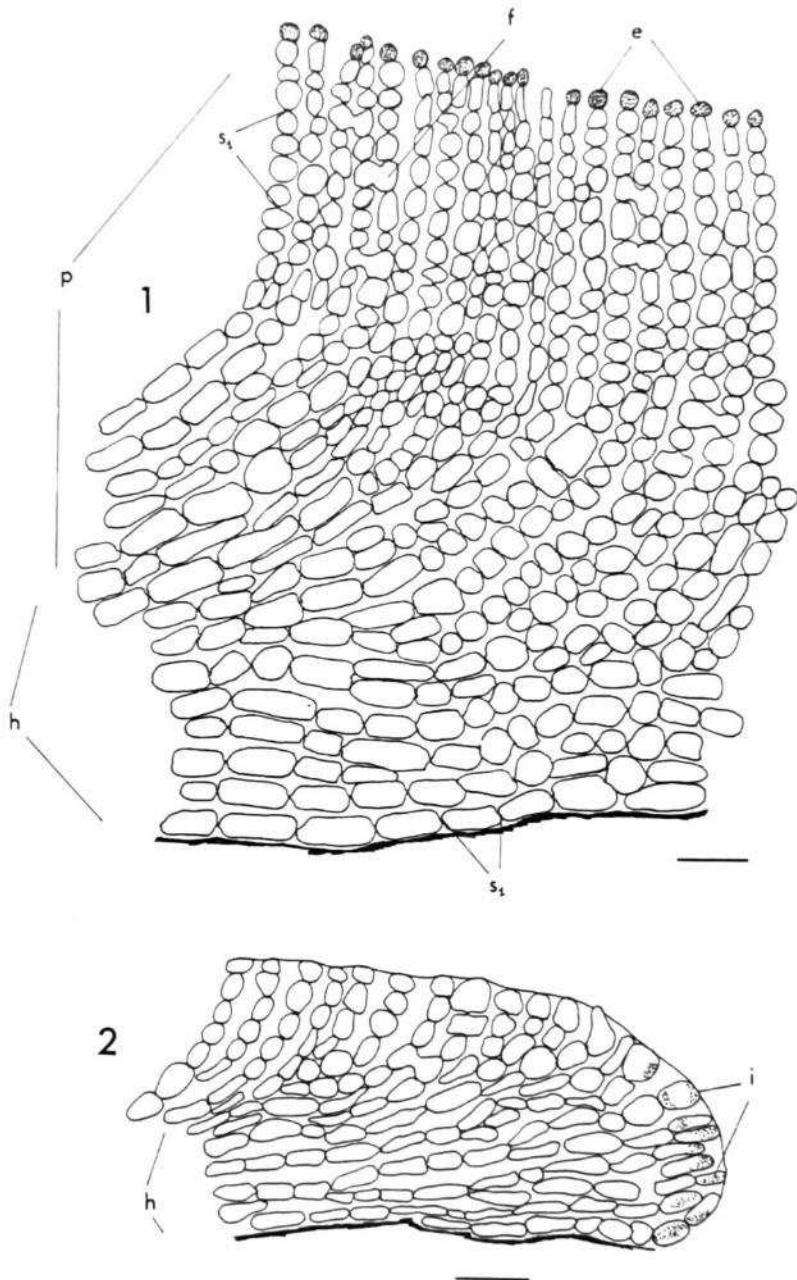


LÁMINA XXII.- *Neogoniolithon absimile* (Foslie et Howe) Cabioch: 1.- Sección vertical de una costra (10 μ m); 2.- Sección vertical del margen (10 μ m); e: epitalo; h: hipotalo; f: fusión; i: inicial; p: peritalo; s₁: sinapsis primaria.

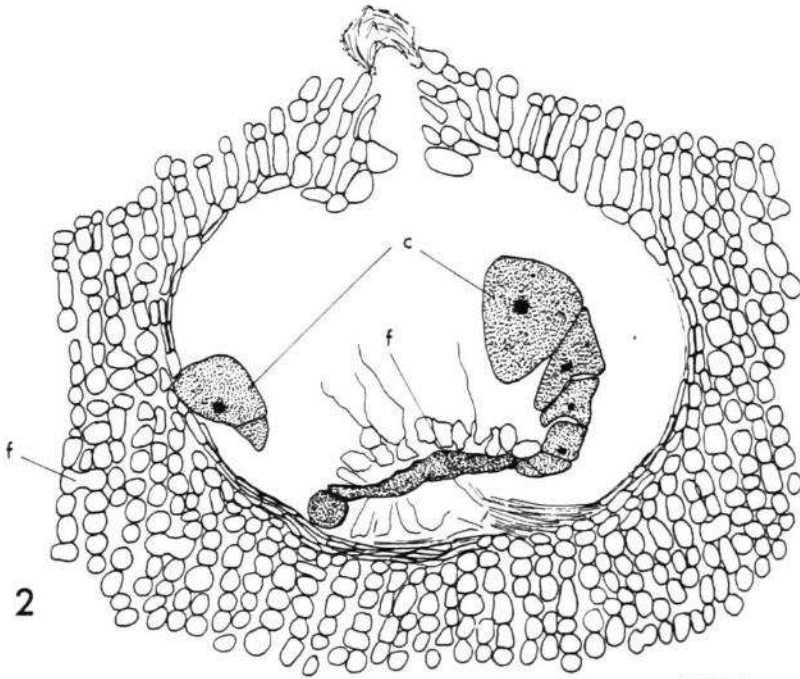
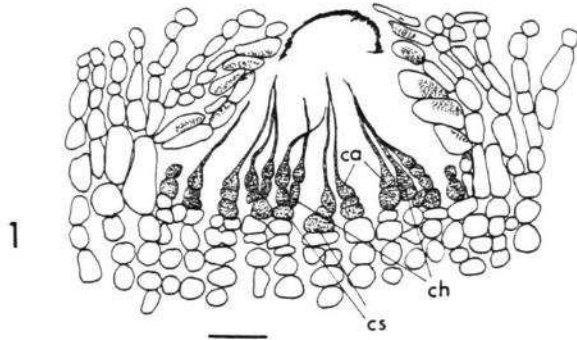


LÁMINA XXIII.- *Neogoniolithon absimile* (Foslie et Howe) Cabioch: 1.- Conceptáculo femenino (10 μ m); 2.- Conceptáculo carposporofítico (10 μ m); c: carpospora; ca: carpogonio; ch: célula hipogina; cs: célula soporte; f: fusión.

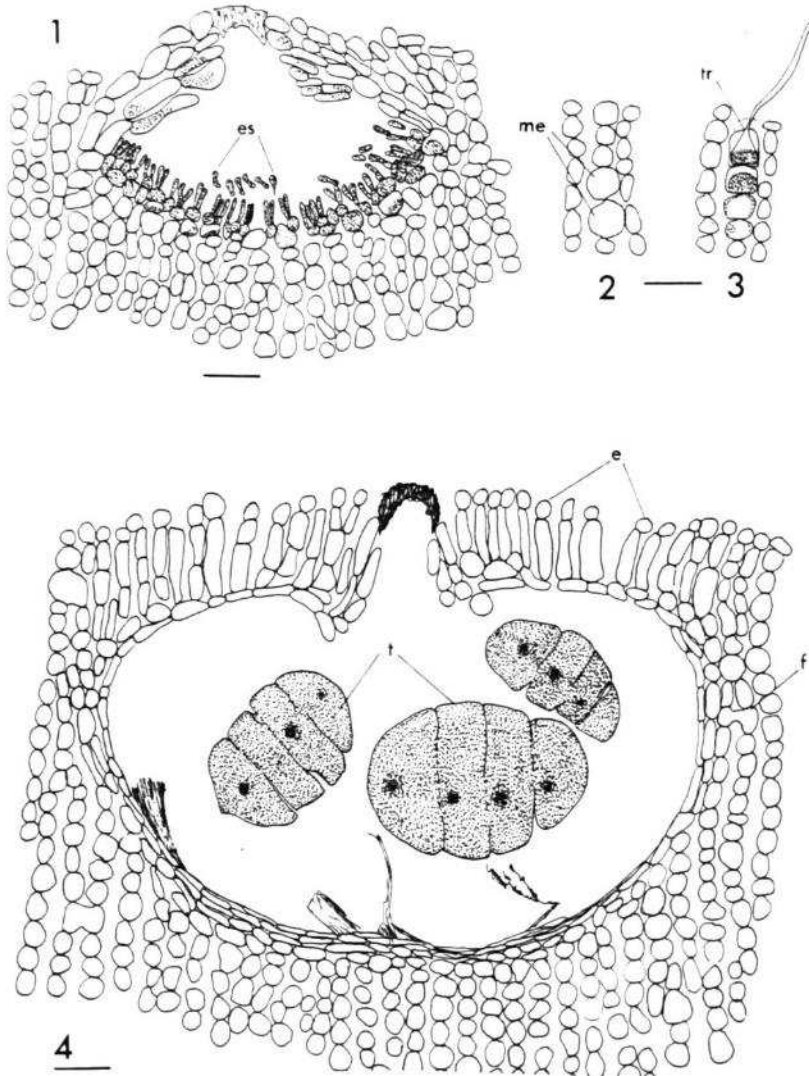


LÁMINA XXIV.- *Neogoniolithon absimile* (Foslie et Howe) Cabioc: 1.- Conceptáculo masculino (10 μ m); 2.- Megacitos dispuestos en hileras verticales (10 μ m); 3.- Tricocito (10 μ m); 4.- Conceptáculo asexual (10 μ m); es: espermacio; me: megacito; f: fusión; t: tetrasporangio; tr: tricocito.

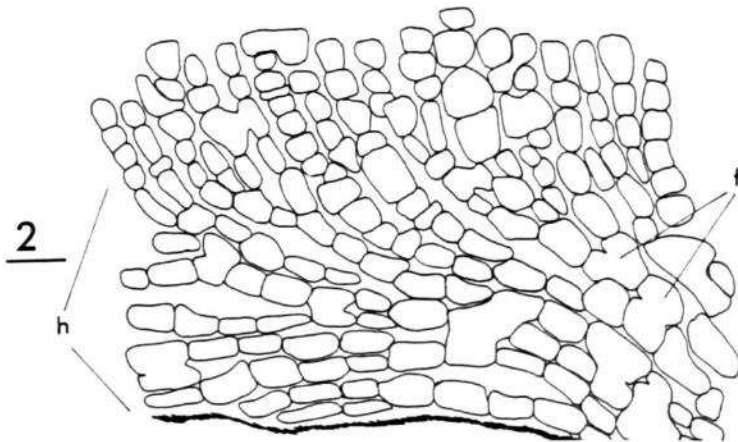
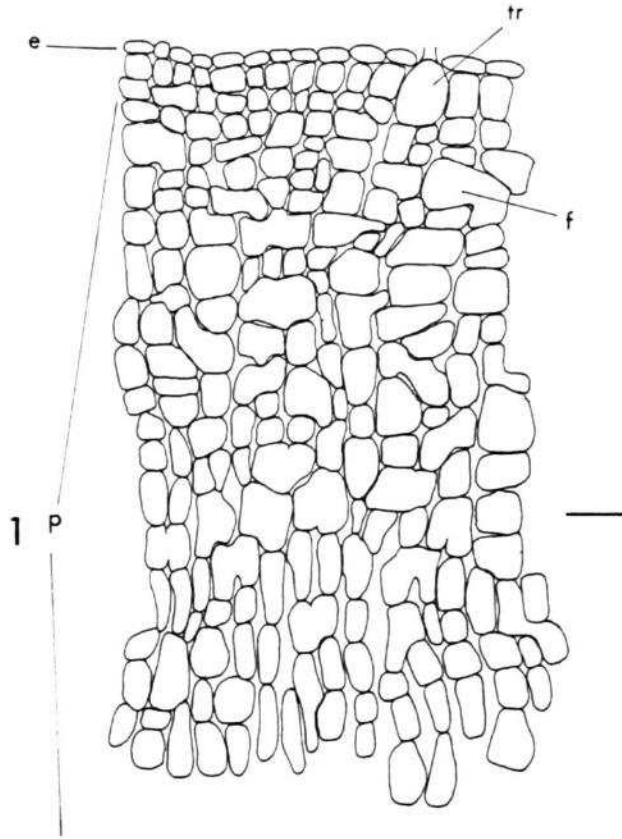


LÁMINA XXV: *Neogoniolithon orotavicum* (Foslie) Lemoine ex Afonso-Carrillo: 1.- Sección transversal del peritalo de una costra vieja (20 μ m); 2.- Idem del hipotalo (20 μ m); e: epitalo; f: fusión; h: hipotalo; p: peritalo; tr: tricocito.

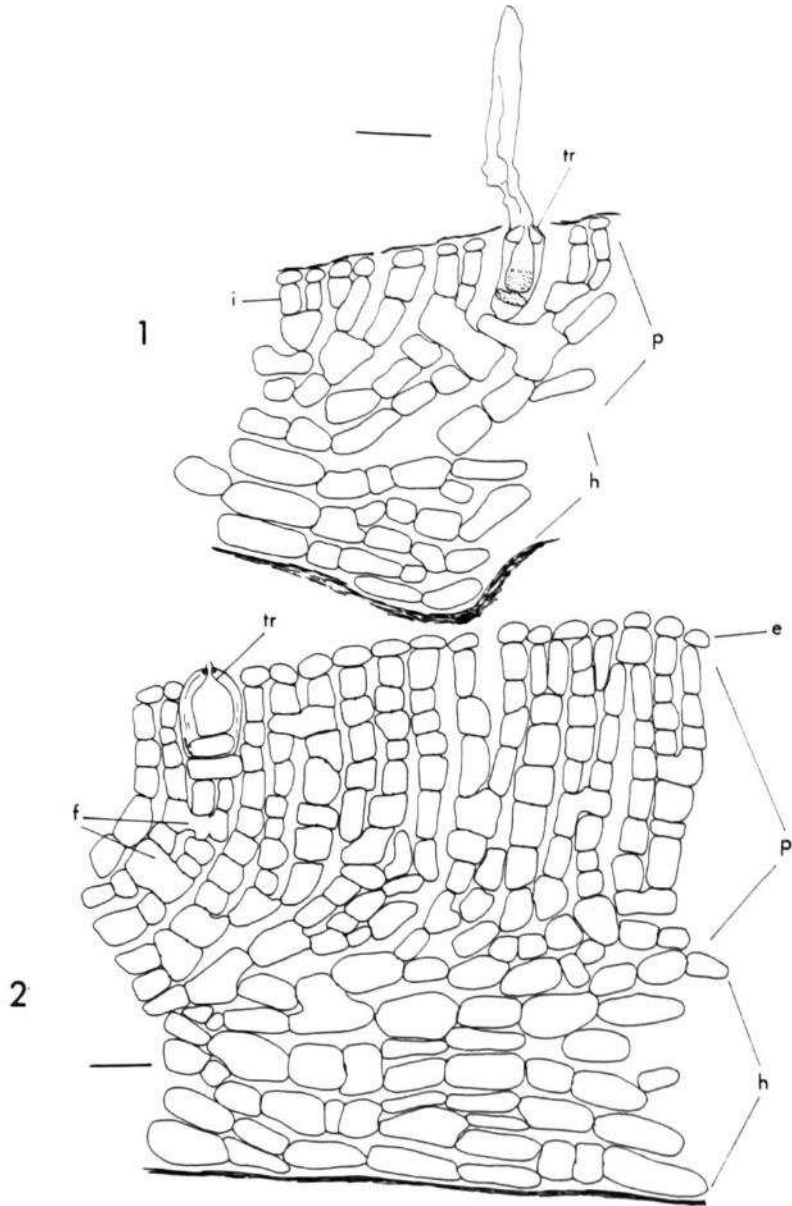


LÁMINA XXVI.- *Neogoniolithon orotavicum* (Foslie) Lemoine ex Afonso-Carrillo: 1.- Estructura de una costra joven (20 μ m); 2.- Estructura de una costra más desarrollada (20 μ m); e: epitalo; f: fusión; h: hipotalo; i: inicial; p: peritalo; tr: tricocito.

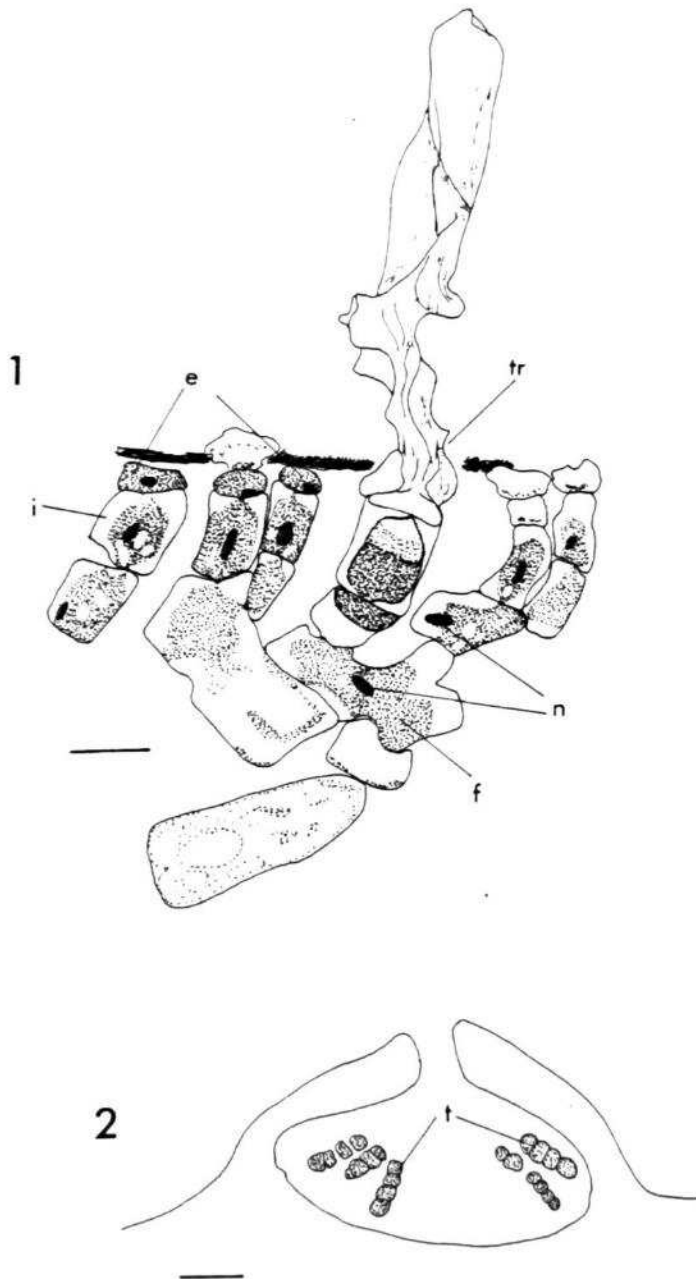


LÁMINA XXVII. - *Neogoniolithon orotavicum* (Foslie) Lemoine ex Afonso-Carrillo: 1.- Citología de las células superficiales, tricocito (10 μ m); 2.- Conceptáculo asexual (130 μ m); e: epitalo; f: fusión; i: inicial; n: núcleo; t: tetrasporangio; tr: tricocito.

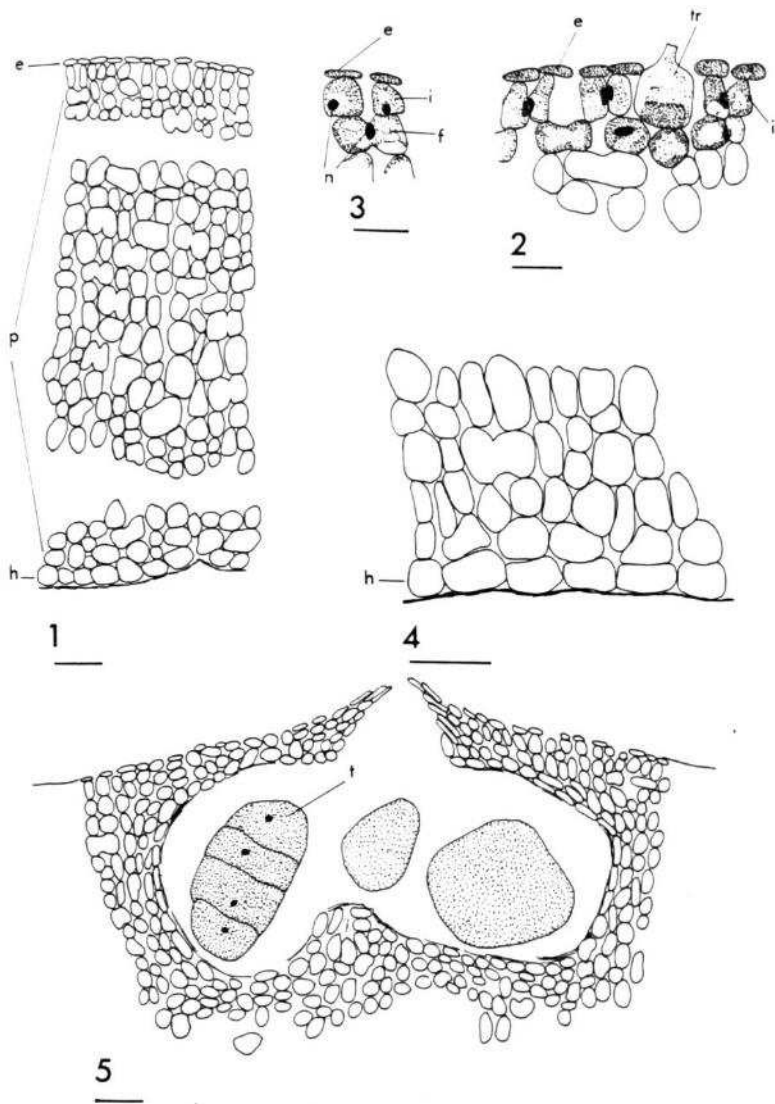


LÁMINA XXVIII.- *Neogoniolithon caribaeum* (Foslie) Adey: 1.- Estructura de la costra (20 μ m); 2.- Citología de las células superficiales (10 μ m); 3.- Fusión celular con rápida unión de núcleos (10 μ m); 4.- Detalle del hipotalo (20 μ m); 5.- Conceptáculo asexual (20 μ m). e: epitalo; f: fusión; i: inicial; h: hipotalo; p: peritalo; t: tetrasporangio; tr: tricocito.

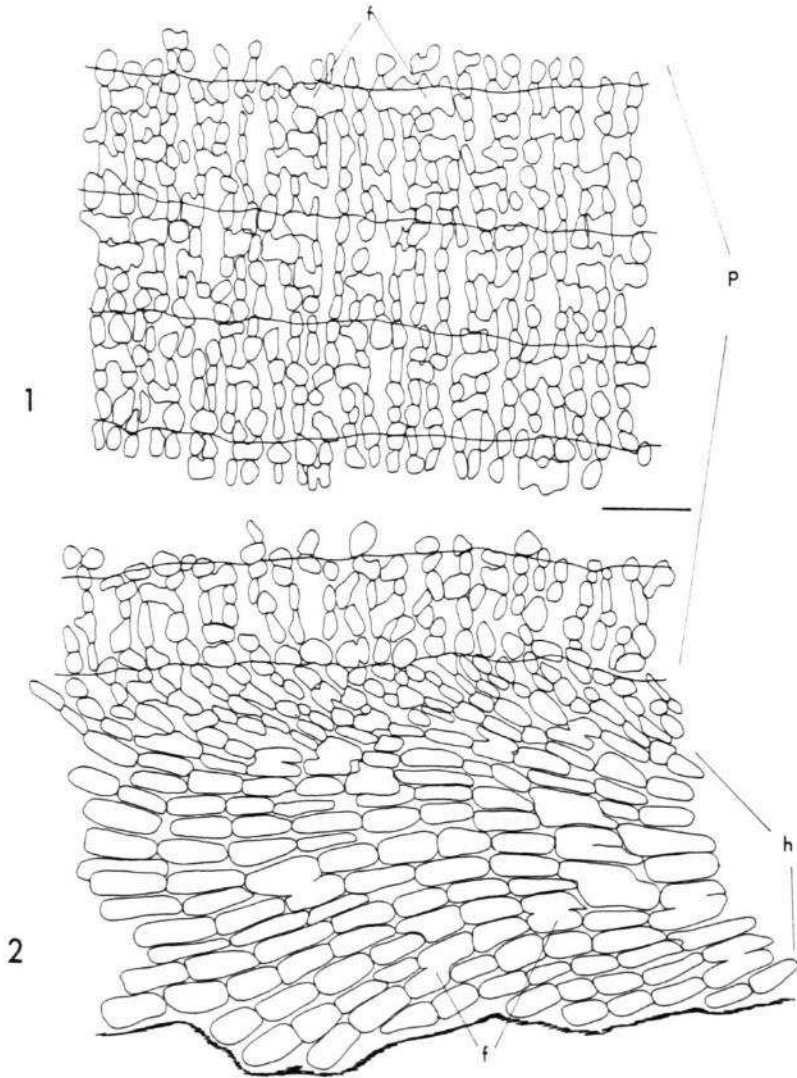


LÁMINA XXIX.- *Neogoniolithon hirtum* (Lemoine) Afonso-Carrillo: 1.- Detalle del peritalo (20 μm); 2.- Idem del hipotalo (20 μm); f: fusión; h: hipotalo; p: peritalo.

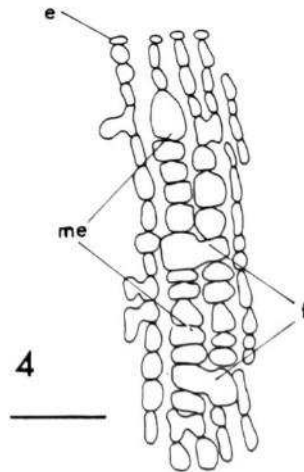
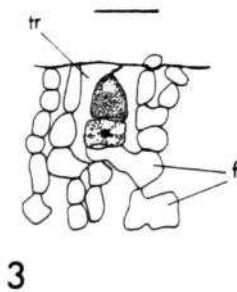
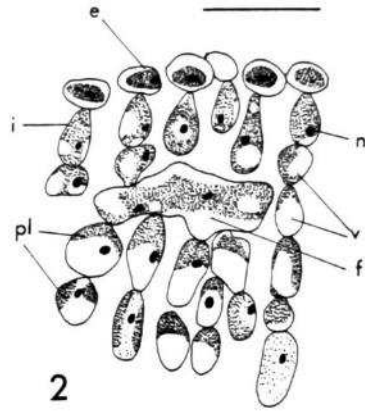
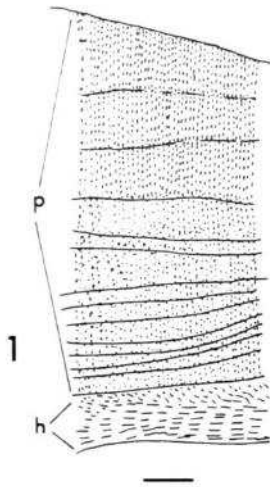


LÁMINA XXX.- *Neogoniolithon hirtum* (Lemoine) Afonso-Carrillo: 1.- Aspecto general de la estructura de la costra (65 μ m); 2.- Citología de las células superficiales (10 μ m); 3.- Tricocito (10 μ m); 4. - Megacitos en hileras verticales (20 μ m); e: epitalo; f: fusión; h: hipotalo; i: inicial; me: megacito; n: núcleo; p: peritalo; pl: plasto; tr: tricocito; v: vacuola.

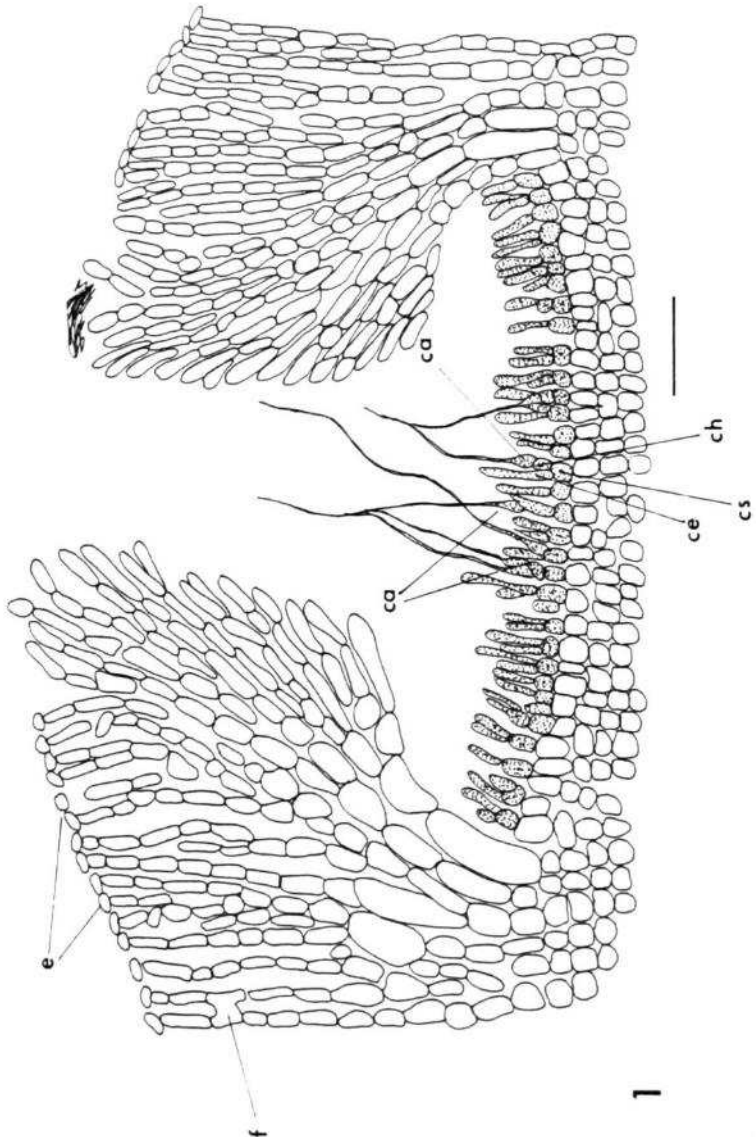


LÁMINA XXXI.- *Neogoniolithon hirtum* (Lemoine) Afonso-Carrillo: 1.- Conceptáculo femenino (20 μ m); ca: carpogonio; ce: célula estéril; ch: célula hipogina; cs: célula soporte; e: epitale; f: fusión.

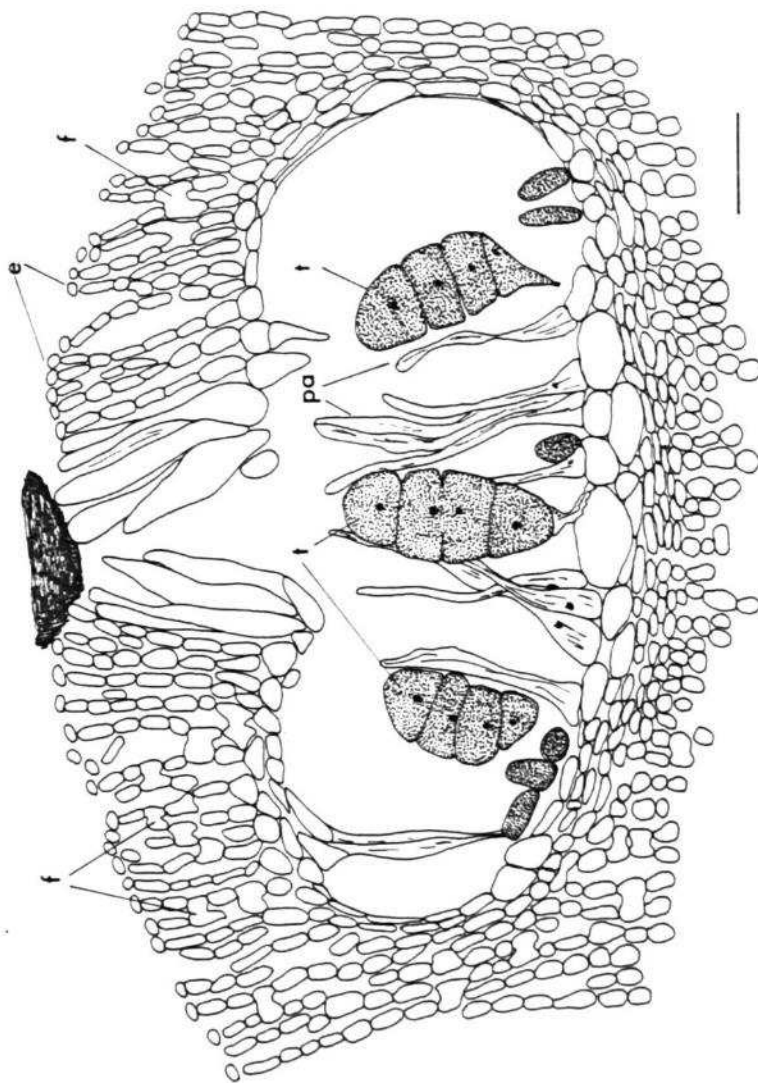


LÁMINA XXXII.- *Neogoniolithon hirtum* (Lemoine) Afonso-Carrillo: 1.- Conceptáculo asexual (20 μ m); e: epitalo; f: fusión; pa: paráfisis; t: tetrasporangio.

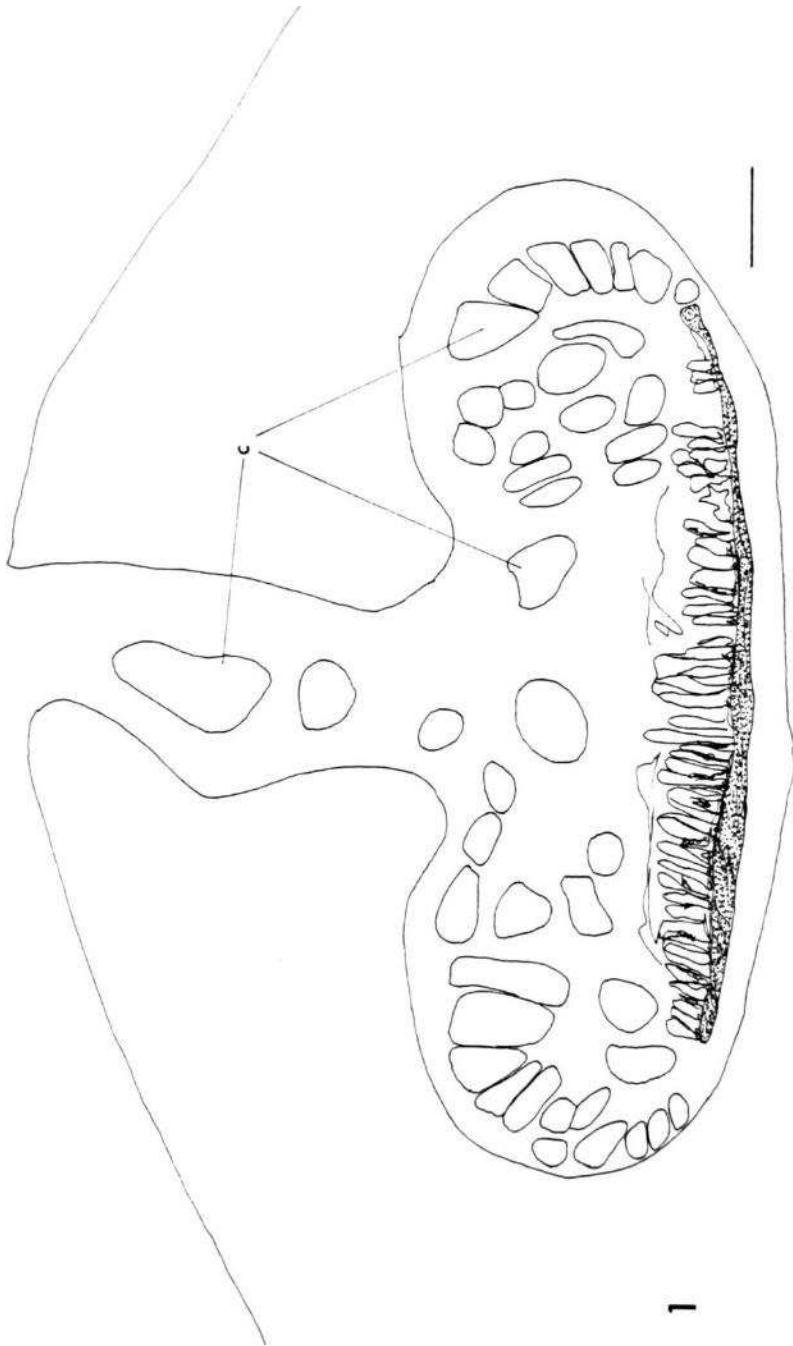


LÁMINA XXXIII.- *Neogoniolithon hirtum* (Lemoine) Afonso-Carrillo: 1.- Conceptáculo carposporofítico con carposporas viejas (20 μ m).

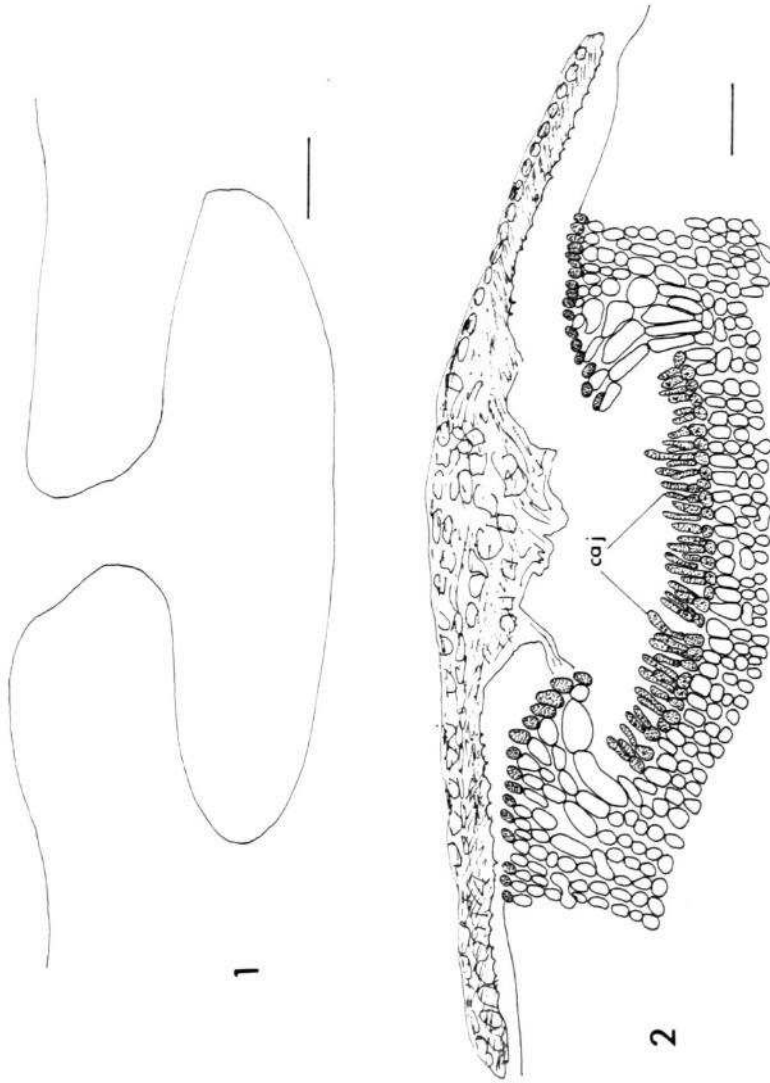
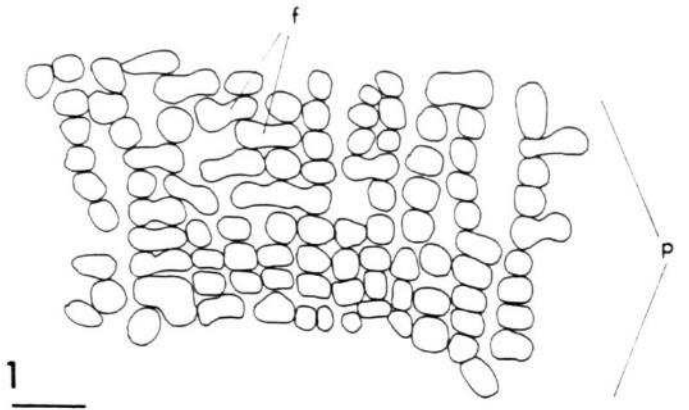
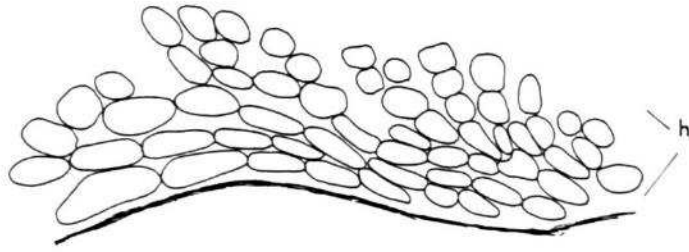


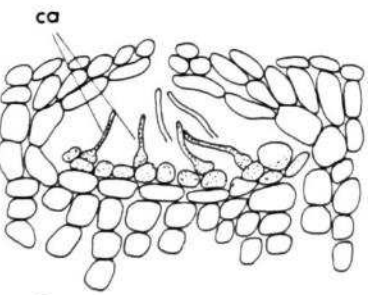
LÁMINA XXXIV.- *Neogoniolithon hirtum* (Lemoine) Afonso-Carrillo: 1.- Conceptáculo masculino (20 μ m); 2.- Fases iniciales de la construcción del conceptáculo femenino (20 μ m); caj: carpogonios jóvenes.



1



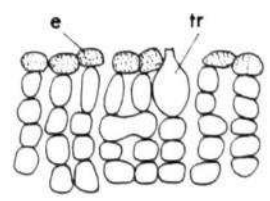
2



2



3



4

LÁMINA XXXV.- *Neogoniolithon illitus* (Lemoine) Afonso-Carrillo: 1.- Estructura de la costra (10 μ m); 2.- Conceptáculo femenino (10 μ m); 3 y 4.- Células superficiales y tricocitos (10 μ m); ca: carpogonio; e: epitale; f: fusión; h: hipotalo; p: peritalo; tr: tricocito.

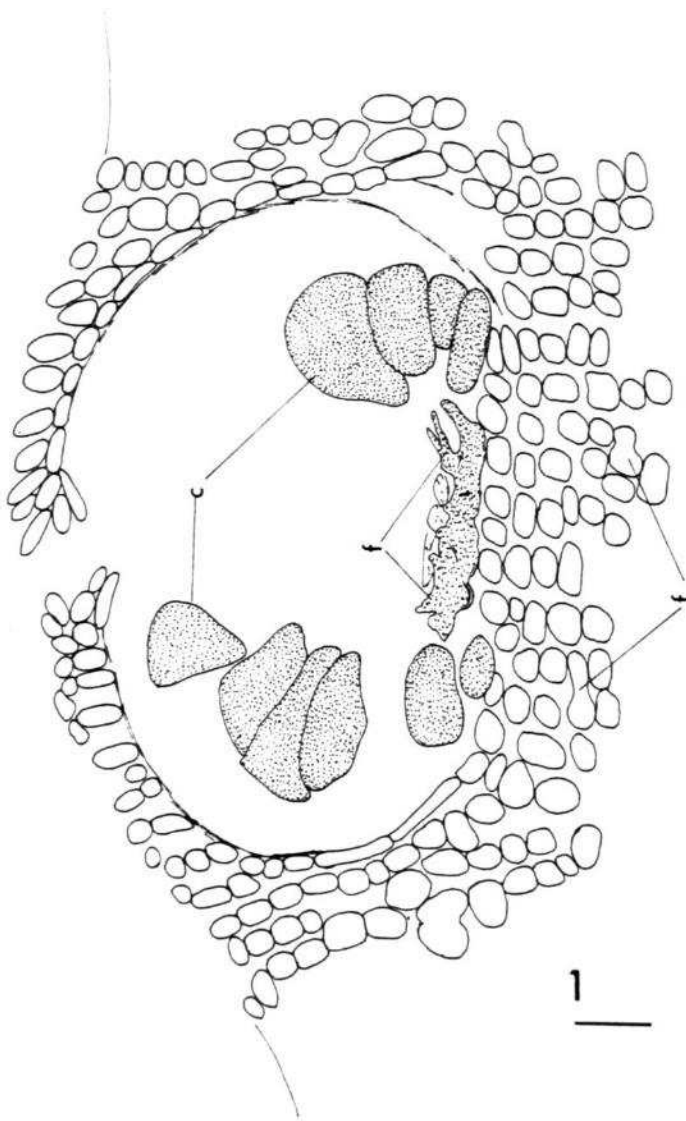


LÁMINA XXXVI.- *Neogoniolithon illitus* (Lemoine) Afonso-Carrillo: 1.- Conceptáculo carposporofítico (10 μ m); c: carpospora; f: fusión.

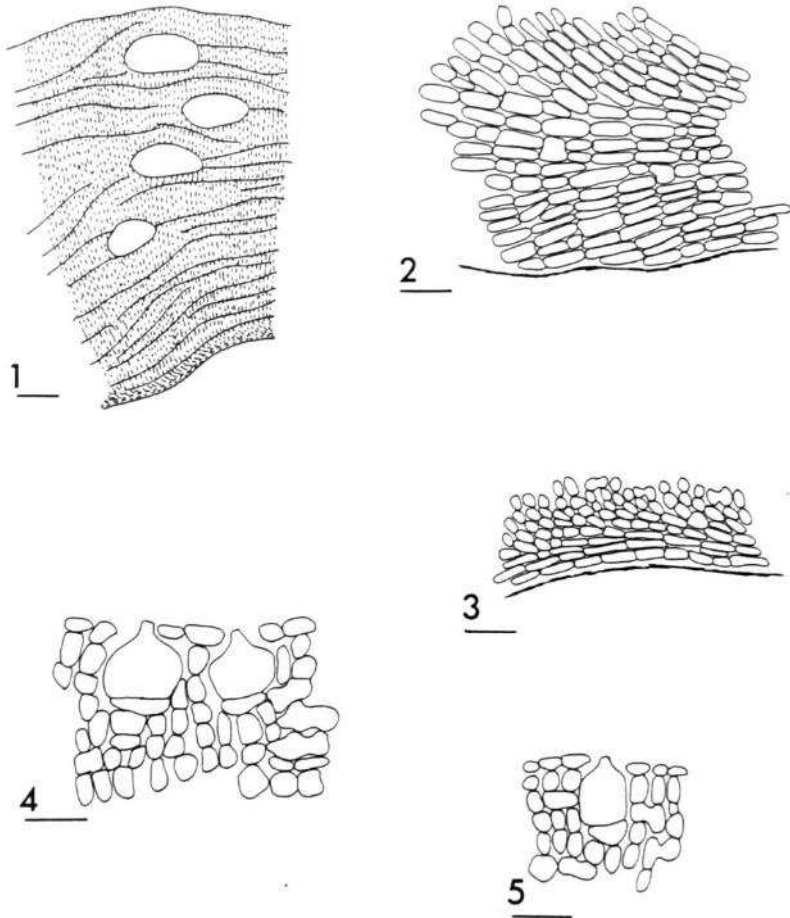


LÁMINA XXXVII.- *Neogoniolithon hirtum* (Lemoine) Afonso-Carrillo.-
 Estructura del *tipus* de *Tenarea adhaerens*: 1.-Aspecto general de la estructura
 de costra (130 μm) ; 2 y 3.- Diferentes aspectos del hipotalo (20 μm); 4.-
 Tricocitos (10 μm); 5.- Tricocito en la costra *tipus* de *Lithophyllum applicatum*
 (10 μm).

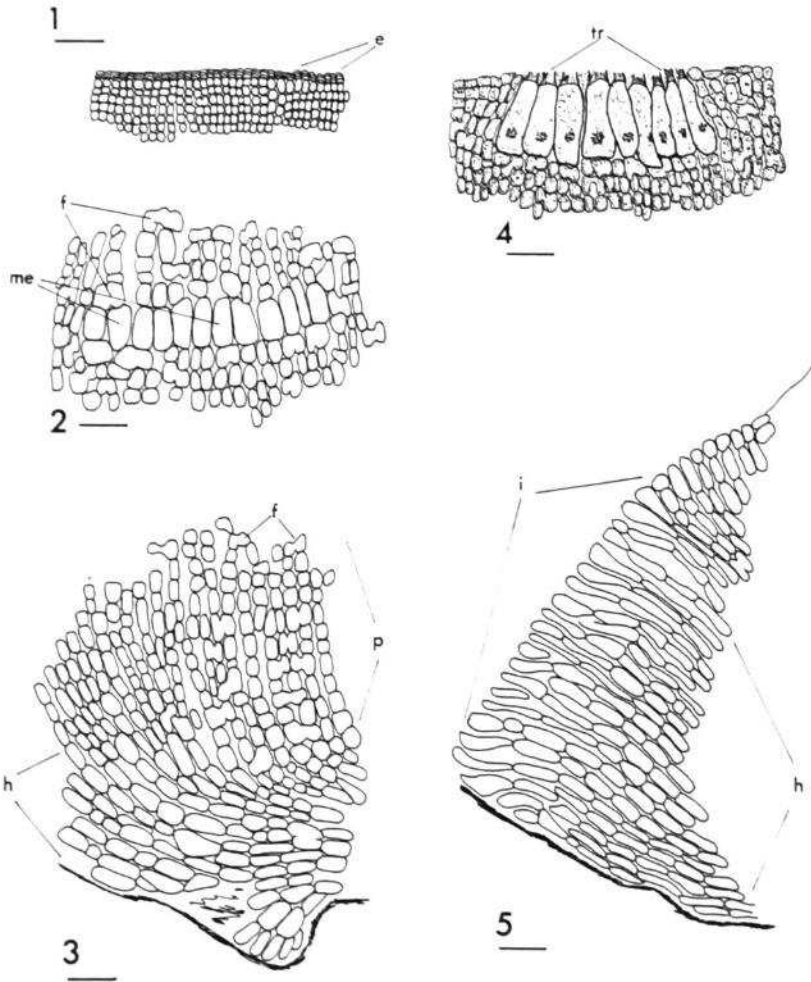


LÁMINA XXXVIII.- *Porolithon oligocarpum* (Foslie) Foslie: 1.- Estructura de la porción superficial (20 μ m); 2.- Megacitos (20 μ m); 3.- Detalle del hipotalo (20 μ m); 4.- Tricocitos (10 μ m); 5.- Margen de la costra (20 μ m); e: epitalo; f: fusión; h: hipotalo; i: inicial; me: megacito; p: peritalo; tr: tricocito.

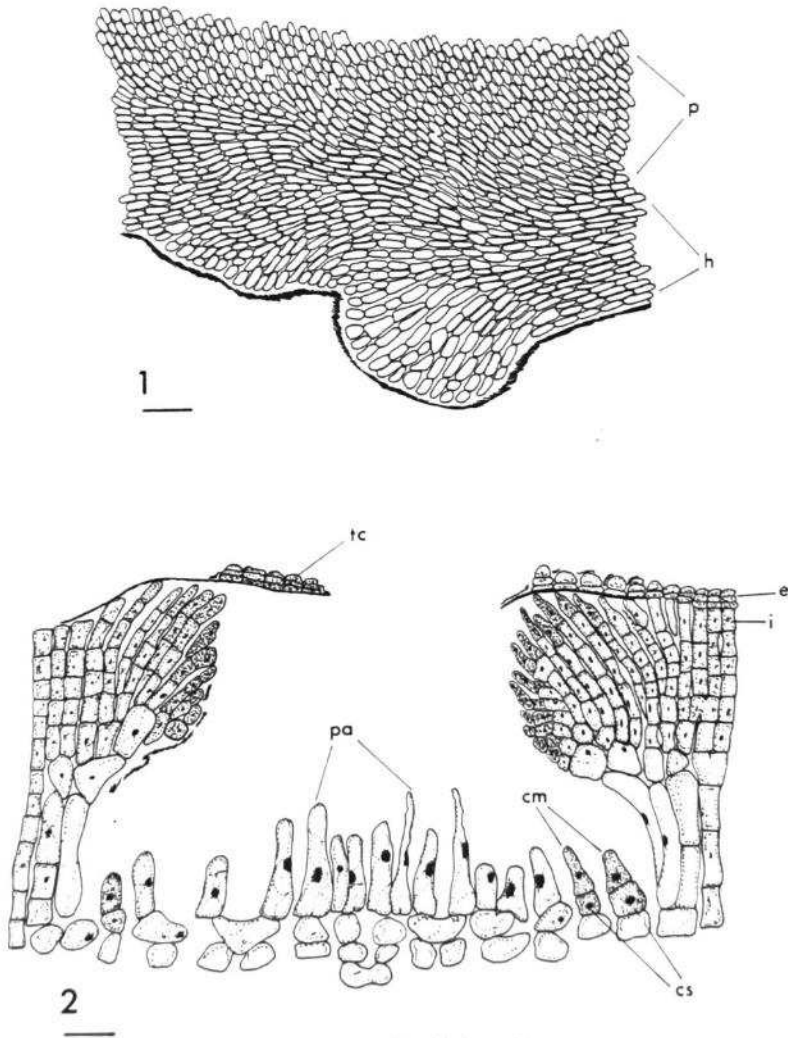


LÁMINA XXXIX.- *Porolithon oligocarpum* (Foslie) Foslie: 1.- Detalle de una porción del hipotalo bien desarrollada (20 μm); 2.- Fases iniciales de la formación del conceptáculo asexual (10 μm); cm: célula madre del tetrasporangio; cs: célula soporte; e: epitalo; i: inicial; h: hipotalo; p: peritalo; pa: paráfisis; tc: tapa del conceptáculo.

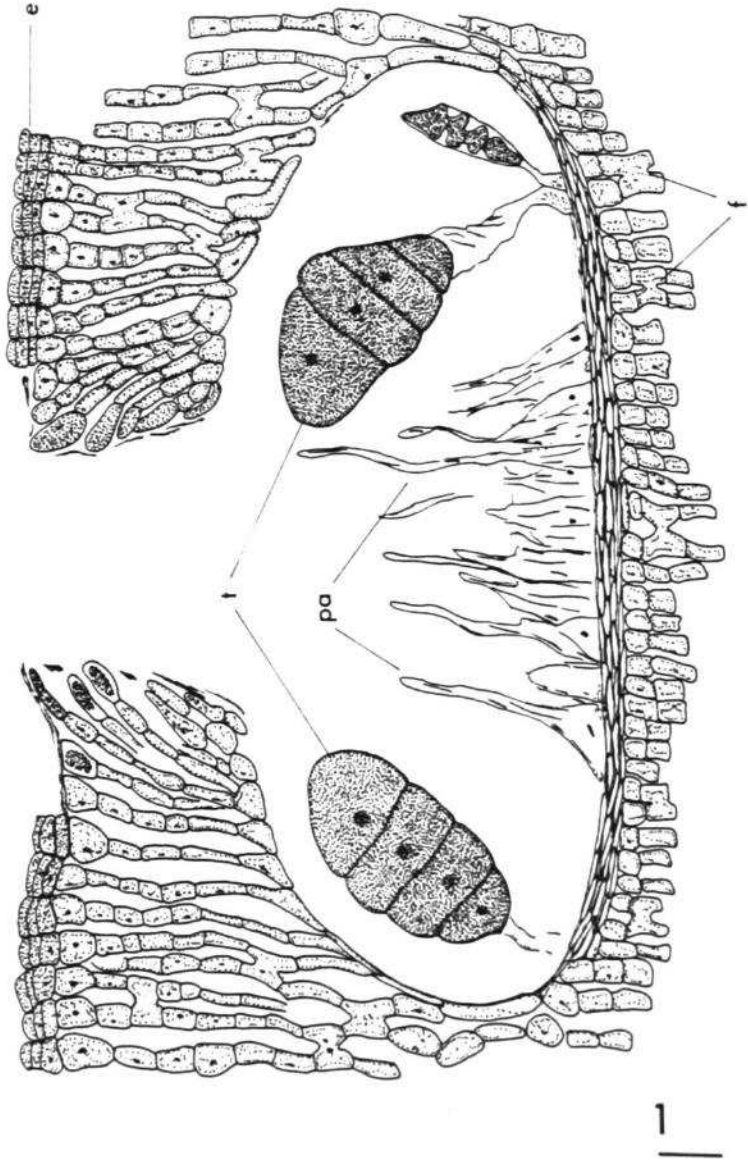


LÁMINA XL.- *Porolithon oligocarpum* (Foslie) Foslie: 1.- Conceptáculo asexual (10 µm); e: epitalo; f: fusión; pa: paráfisis; t: tetrasporangio.

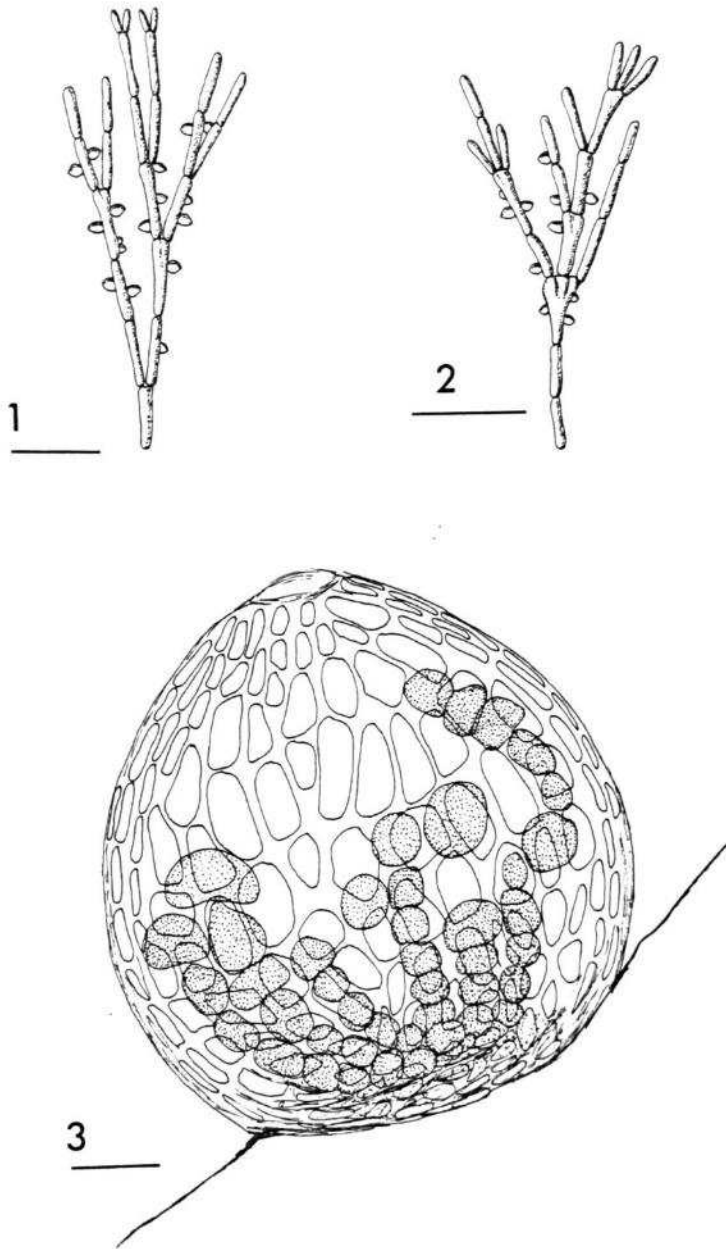


LÁMINA XLI.- *Choreonema thuretii* Schmitz: 1.- Rama de *Jania rubens* parasitada (1 mm); 2.- Idem de *Corallina granifera* (1 mm); 3.- Conceptáculo cistocárpico, las carposporas se observan por transparencia (20 μ m).

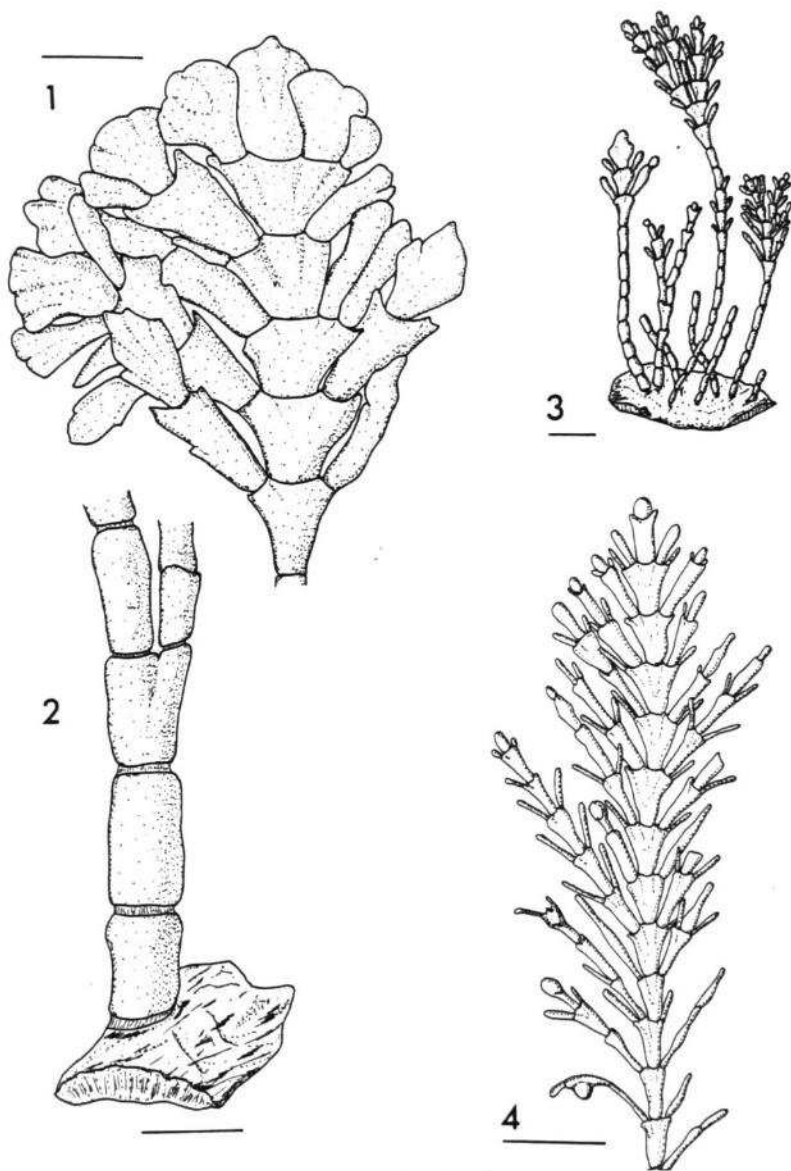


LÁMINA XLII.- *Corallina elongata* Ellis et Sol.: 1.- Aspecto del extremo del talo (3 mm); 2.- Detalle de la porción basal (3 mm); 3.- Hábito de la forma de puntos batidos (3 mm); 4.- Hábito de la forma de puntos protegidos (2 mm).

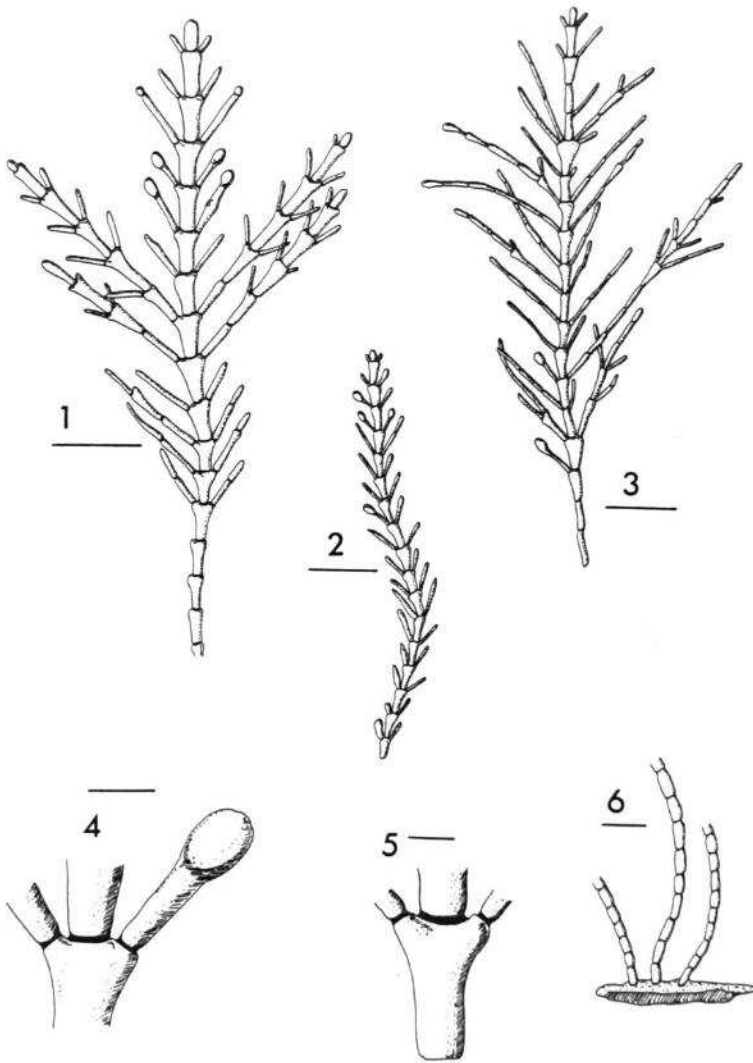


LÁMINA XLIII.- *Corallina officinalis* L.: 1, 2 y 3.- Diferentes aspectos del hábito, 1 (2 mm), 2 y 3 (2,5 mm); 4.- Conceptáculo asexual (0,5 mm); 5.- Detalle de la articulación (0,5 mm); 6.- Costra basal (2 mm).

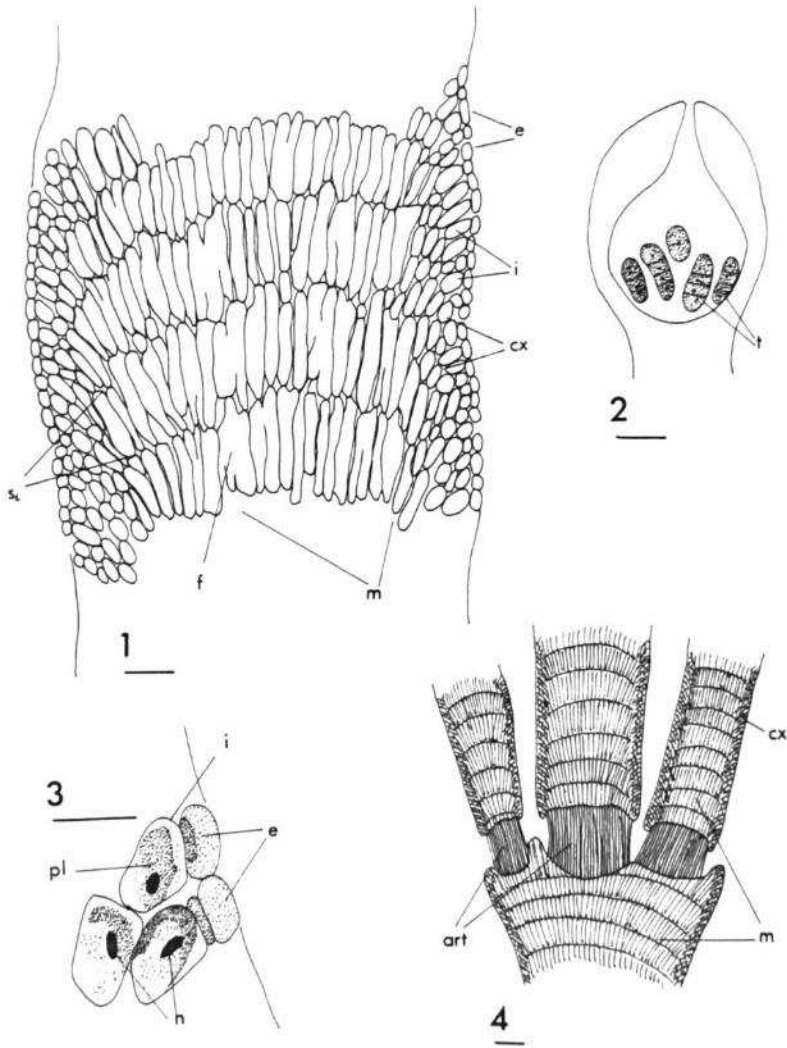


LÁMINA XLIV.- *Corallina officinalis* L.: 1.- Estructura de un artejo (20 μ m); 2.- Conceptáculo asexual (65 μ m); 3.- Citología de las células superficiales (10 μ m); 4.- Estructura de artejos y articulaciones (65 μ m); art: articulación; cx: córtex; e: epitalo; f: fusión; i: inicial; m: médula; n: núcleo; pl: plasto; s₁: sinapsis primaria; t: tetrasporangio.

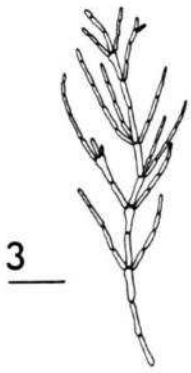
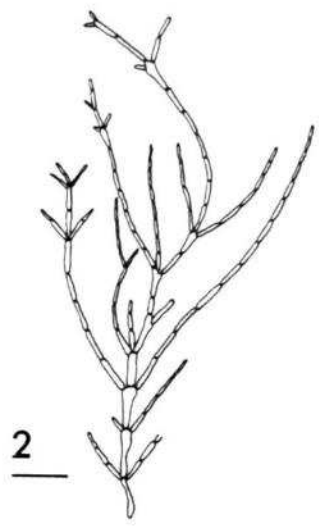
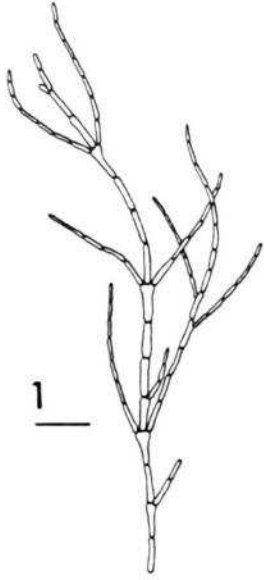


LÁMINA XLV.- *Corallina cubensis* (Mont.) Kütz.: 1,2 y 3.- Diferentes aspectos del hábito (1 mm); 4.- Conceptáculo asexual (0,5 mm).

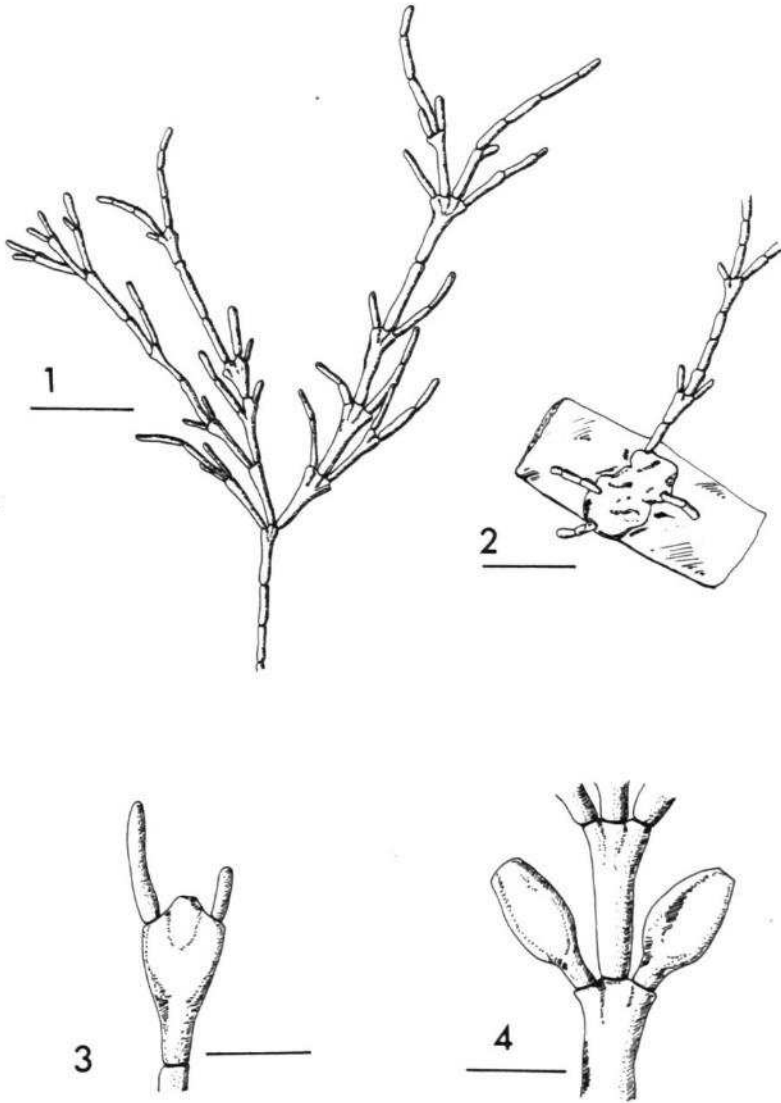


LÁMINA XLVI.- *Corallina granifera* Ellis et Sol.: 1.- Hábito (1 mm); 2.- Disco de fijación (1 mm); 3.- Conceptáculo asexual corniculado (0,5 mm); 4.- Conceptáculos asexuales no corniculados (0,5 mm).

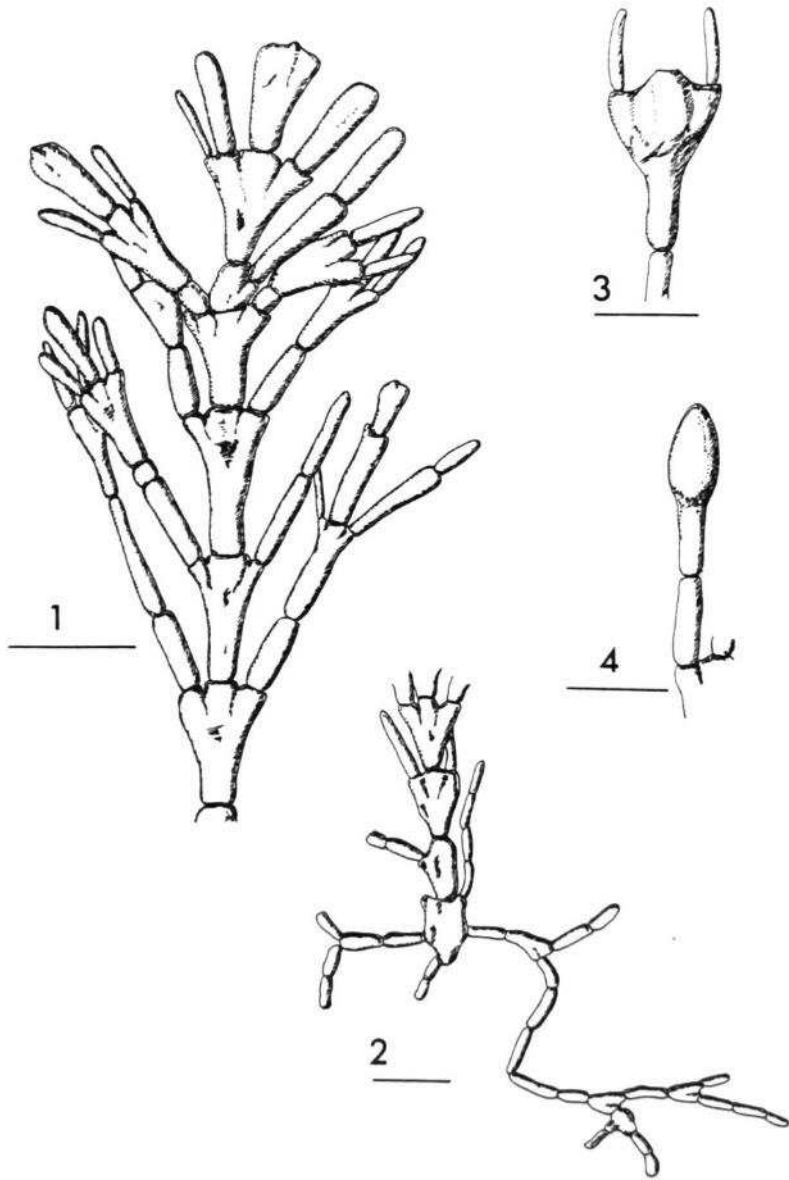


LÁMINA XLVII.- *Corallina lobata* Lamour.: 1.- Aspecto general de la porción apical (0,5 mm); 2.- Detalle de la porción basal (0,5 mm); 3.- Conceptáculo asexual corniculado (0,5 mm); 4.- Idem no corniculado (0,5 mm)

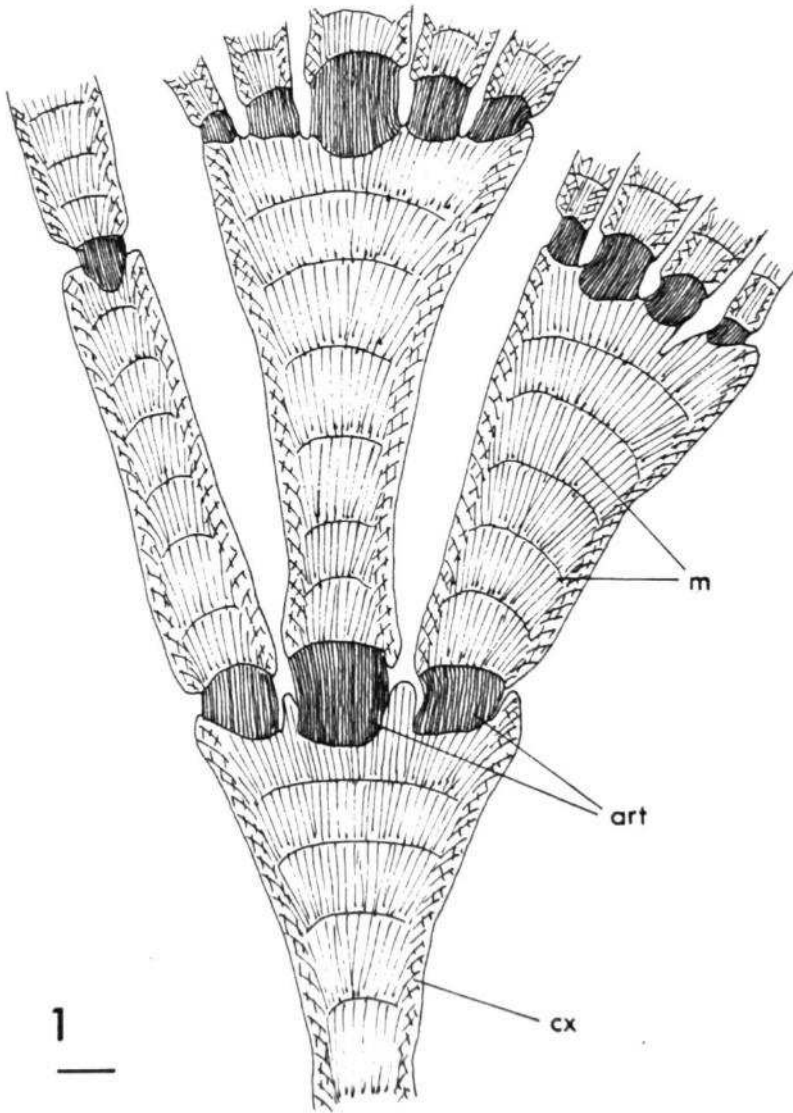


LÁMINA XLVIII.- *Corallina lobata* Lamour.: 1.- Aspecto general de la estructura de artejos y articulaciones (65 μ m); art: articulación; cx: córtex; m: médula.

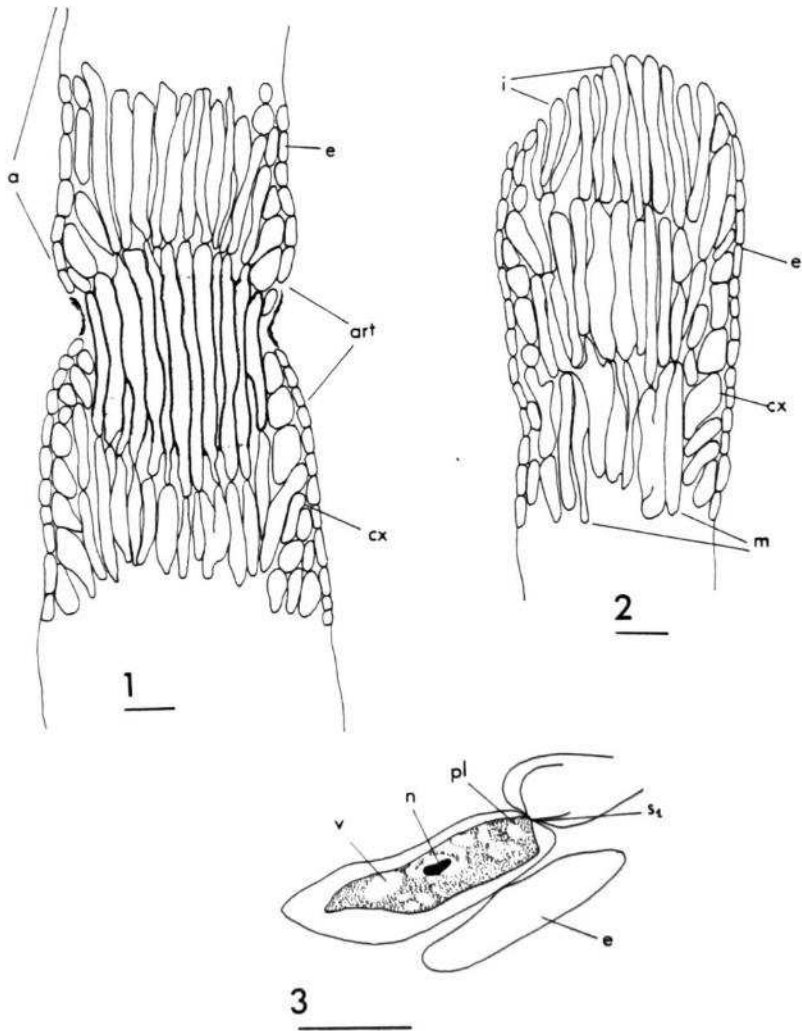


LÁMINA XLIX.- *Corallina lobata* Lamour.: 1.- Sección longitudinal axial de la articulación (20 μm); 2.- Idem del ápice de un artejo (20 μm); 3.- Citología de una célula del córtex (10 μm); a: artejo; art: articulación; cx: córtex; e: epitalo; m: médula; n: núcleo; pl: plasto; s₁: sinapsis primaria; v: vacuola.

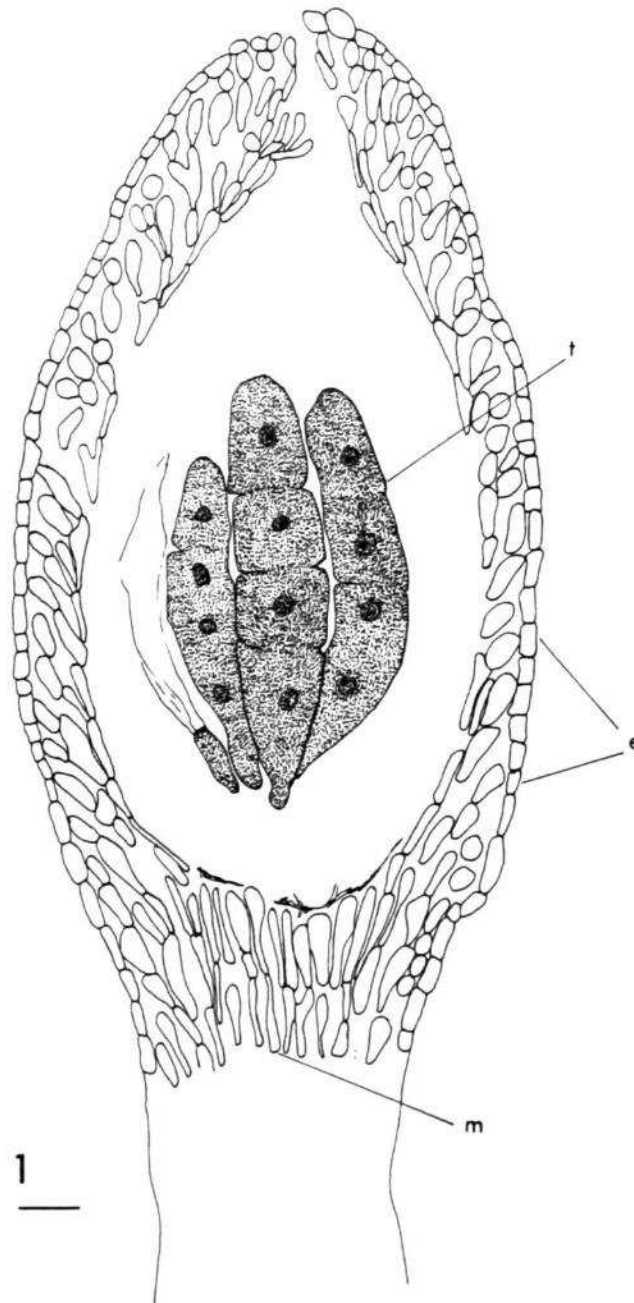


LÁMINA L.- *Corallina lobata* Lamour.: 1: Conceptáculo asexual (20 μ m); talo; m: médula; t: tetrasporangio.

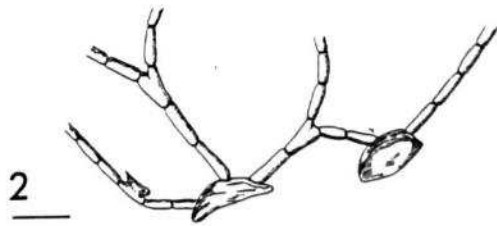
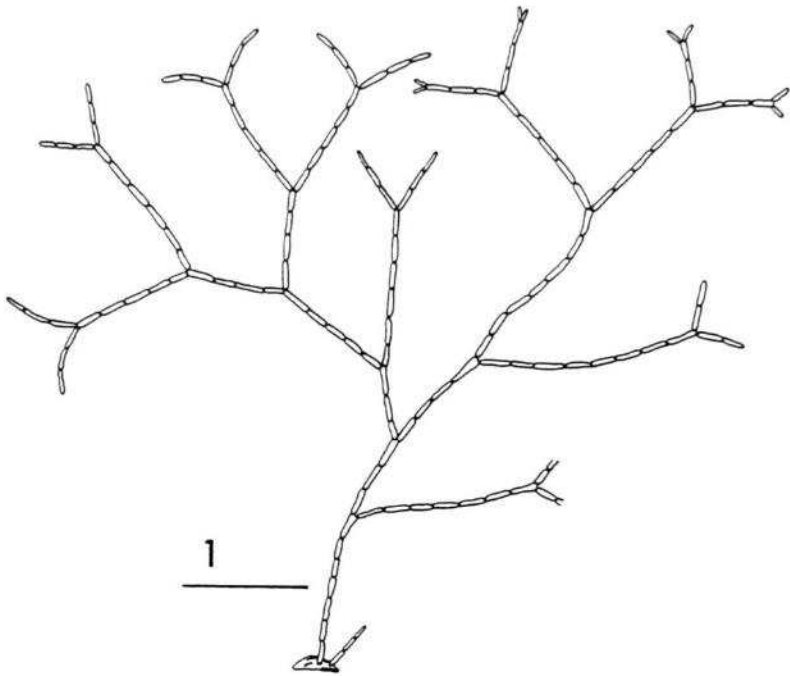


LÁMINA LI.- *Jania adhaerens* Lamour.: 1.- Hábito (1 mm); 2.- Detalle de los discos de fijación en la porción basal (0,5 mm).

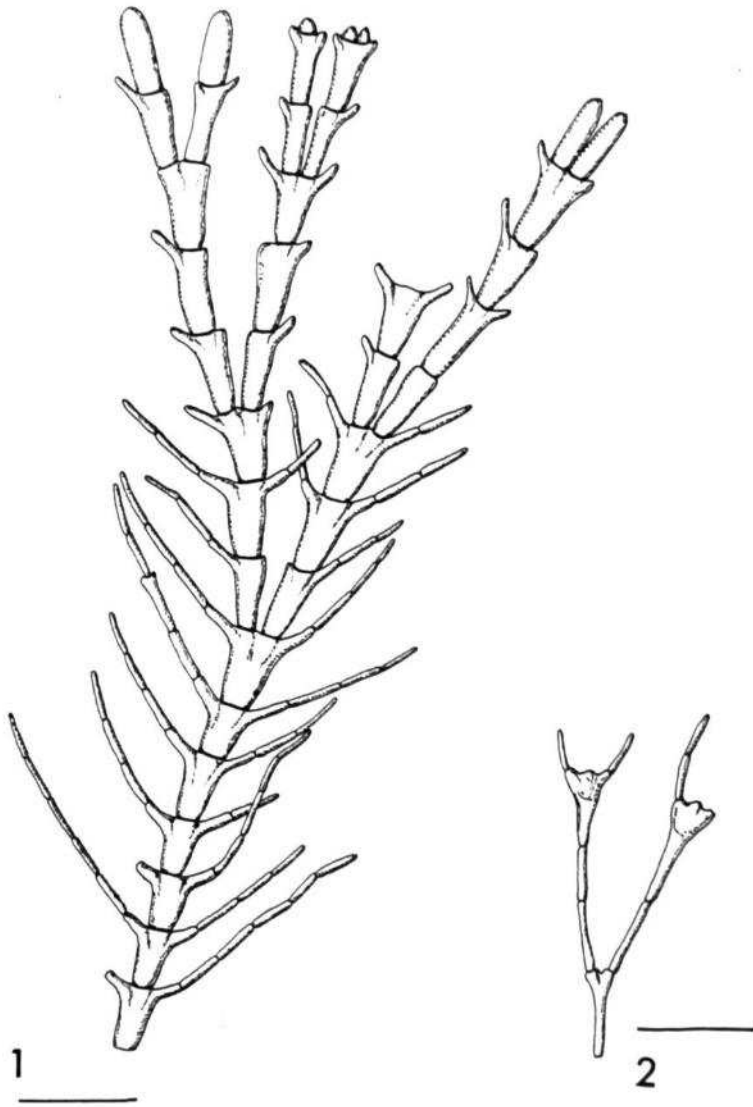


LÁMINA LII.- *Jania corniculata* (L.) Lamour.: 1.- Hábito (1 mm); 2.- Conceptáculos asexuales (1 mm).

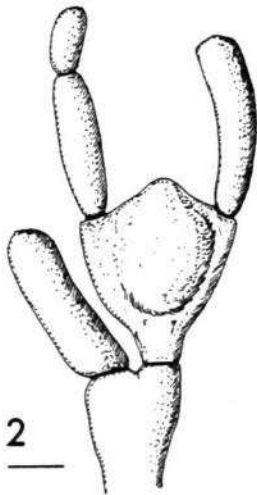
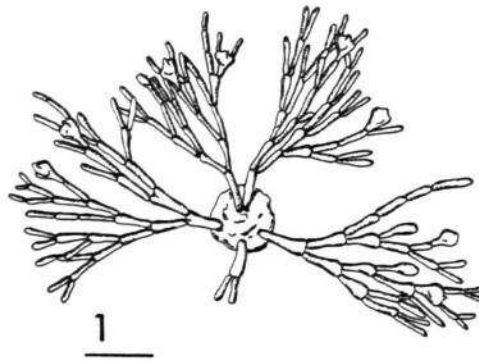


LÁMINA LIII.- *Jania pumila* Lamour.: 1.- Hábito (0,5 mm); 2.- Conceptáculo femenino (80 μ m); 3.- Conceptáculo masculino (80 μ m).

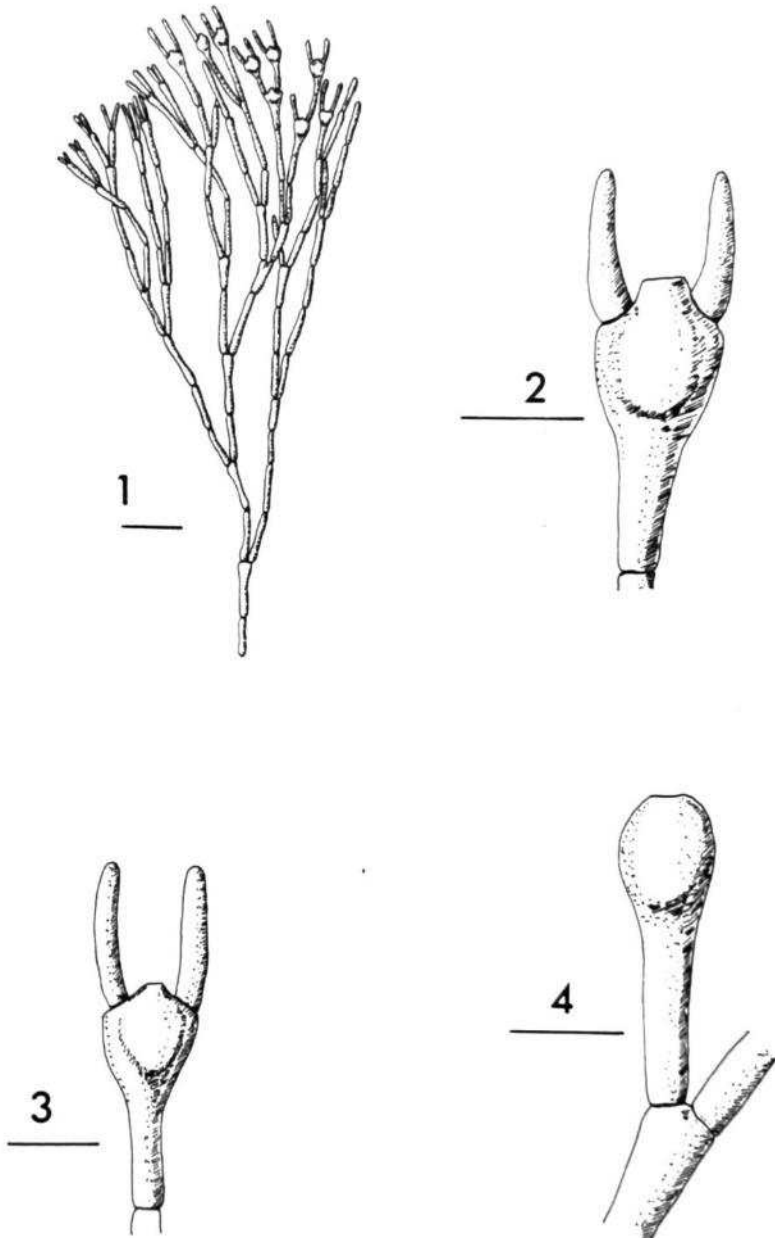


LÁMINA LIV.- *Jania rubens* (L.) Lamour.: 1.- Hábito (1 mm); 2.- Conceptáculo asexual (300 μ m); 3.- Conceptáculo femenino (300 μ m); 4.- Conceptáculo masculino (300 μ m).

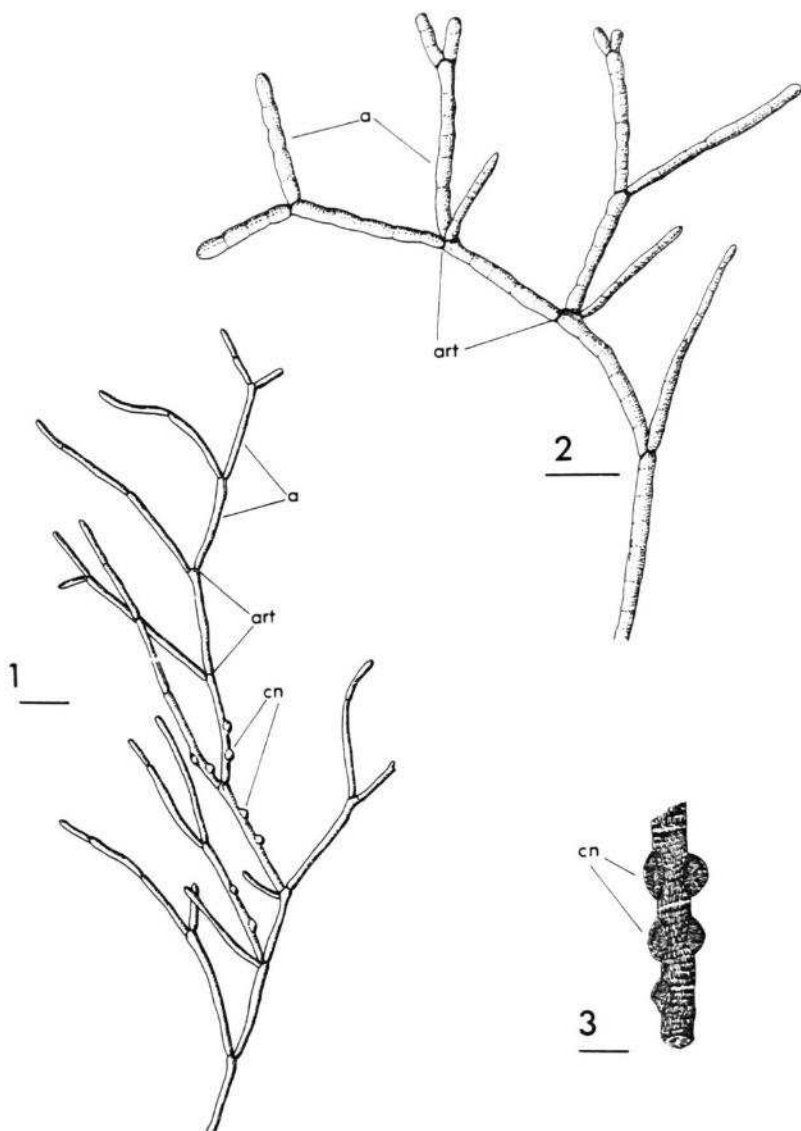


LÁMINA LV.- *Amphiroa fragilissima* (L.) Lamour.: 1.- Hábito de un talo fértil (1 mm); 2.- Artejos finales (1mm); 2.- Visión superficial de los conceptáculos (300 μ m); a: artejo; art: articulación; cn: conceptáculo.

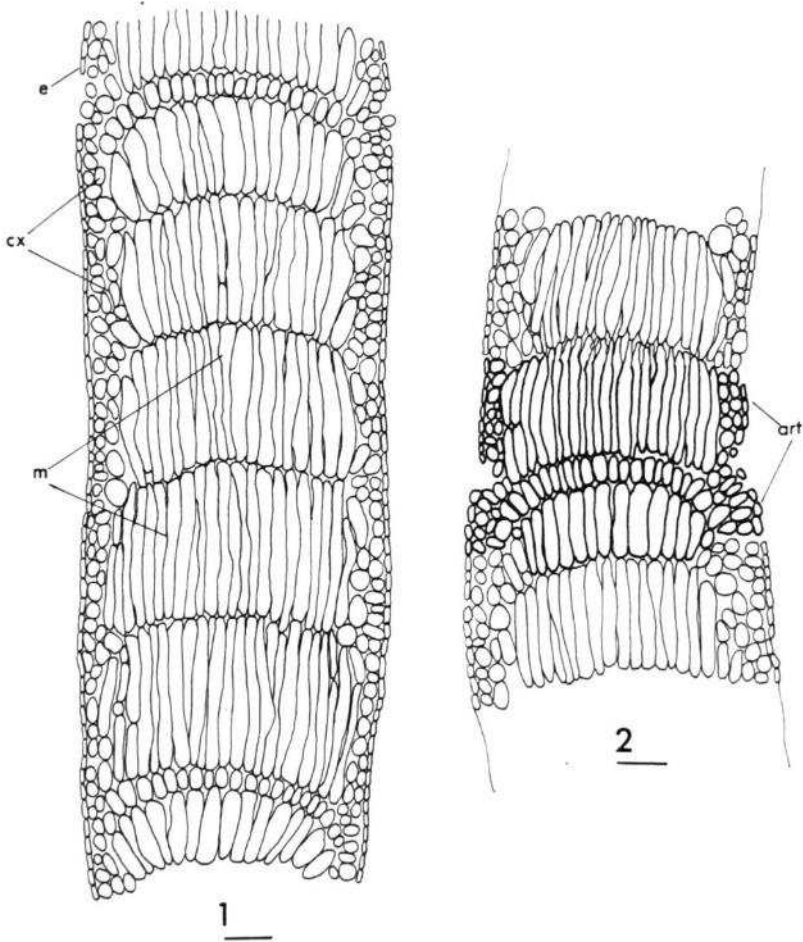


LÁMINA LVI.- *Amphiroa fragilissima* (L.) Lamour.: 1.- Sección longitudinal axial de un artejo (20 μm); 2.- Idem de una articulación (20 μm); art: articulación; cx: córtex; e: epitelo; m: médula.

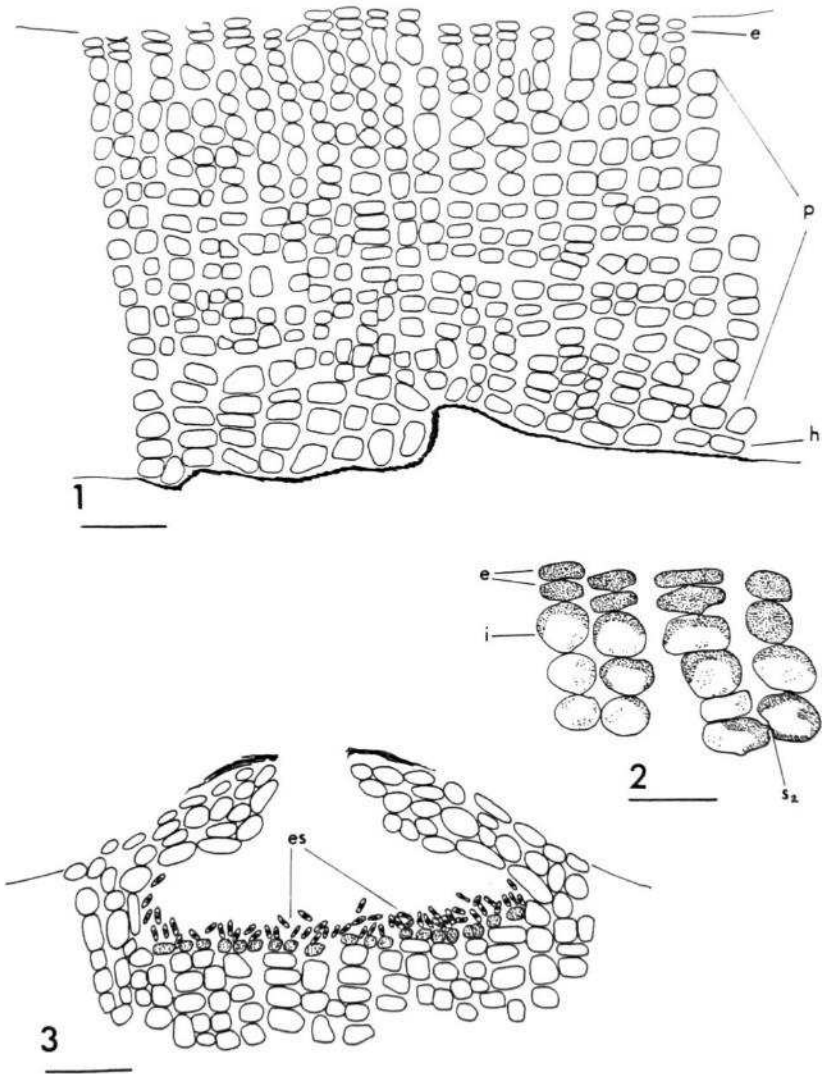


LÁMINA LVII.- *Pseudolithophyllum esperi* Lemoine: 1.- Estructura de la costra (20 μ m); 2.- Citología de las células superficiales (10 μ m); 3.- Conceptáculo masculino (20 μ m); e: epitalo; es: espermacio; h: hipotalo; i, inicial; p: peritalo; s₂: sinapsis secundaria.

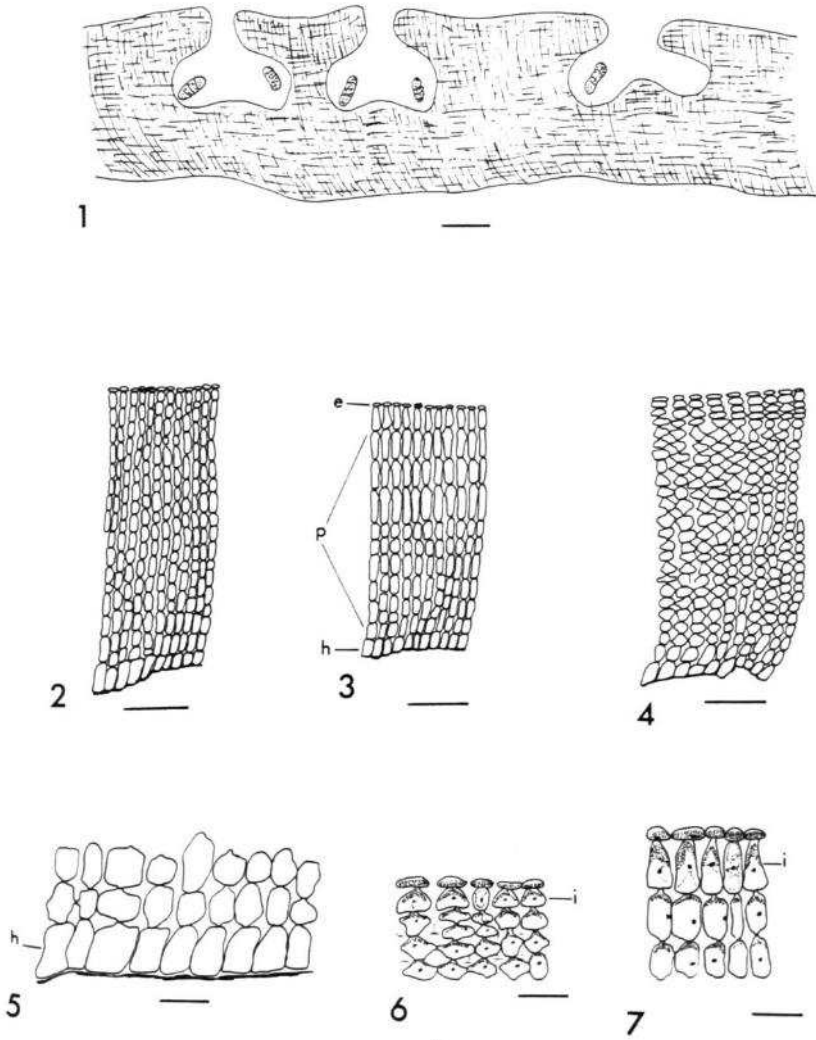


LÁMINA LVIII.- *Pseudolithophyllum lobatum* (Lemoine) Verl. et Boudour.: 1.- Aspecto general de la sección transversal de una costra (65 μ m); 2,3 y 4.- Diferentes aspectos de la estructura de la costra (40 μ m); 5.- Detalle del hipotalo (10 μ m); 6 y 7.- Iniciales peritalianas y epitalo (10 μ m).

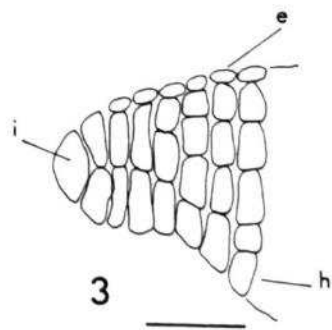
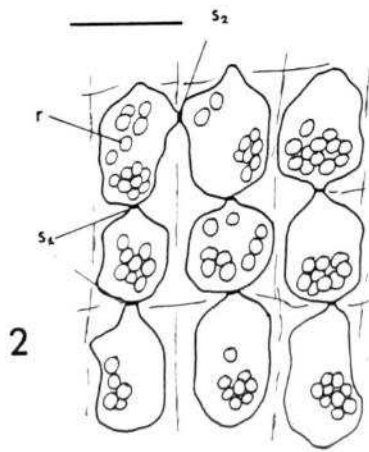
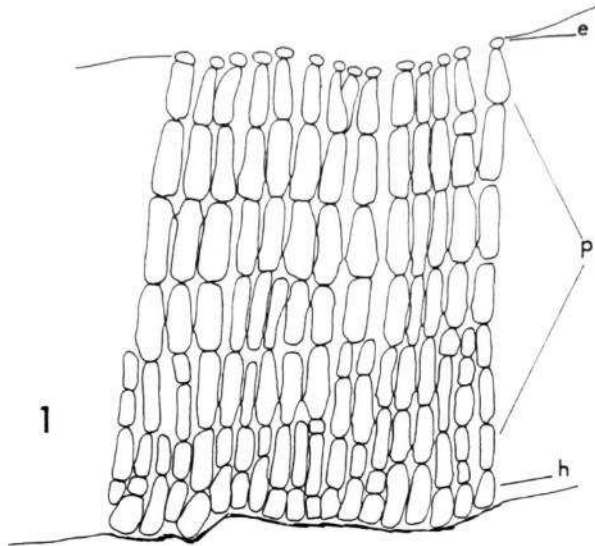


LÁMINA LIX.- *Pseudolithophyllum lobatum* (Lemoine) Verl. et Boudour.: 1.- Sección transversal de una costra (20 μ m); 2.- Células peritalianas con rodamilón (10 μ m); 3.- Margen de la costra (20 μ m); e: epitalo; h: hipotalo; i: inicial; p: peritalo; r: rodamilón; s₁: sinapsis primaria; s₂: sinapsis secundaria.

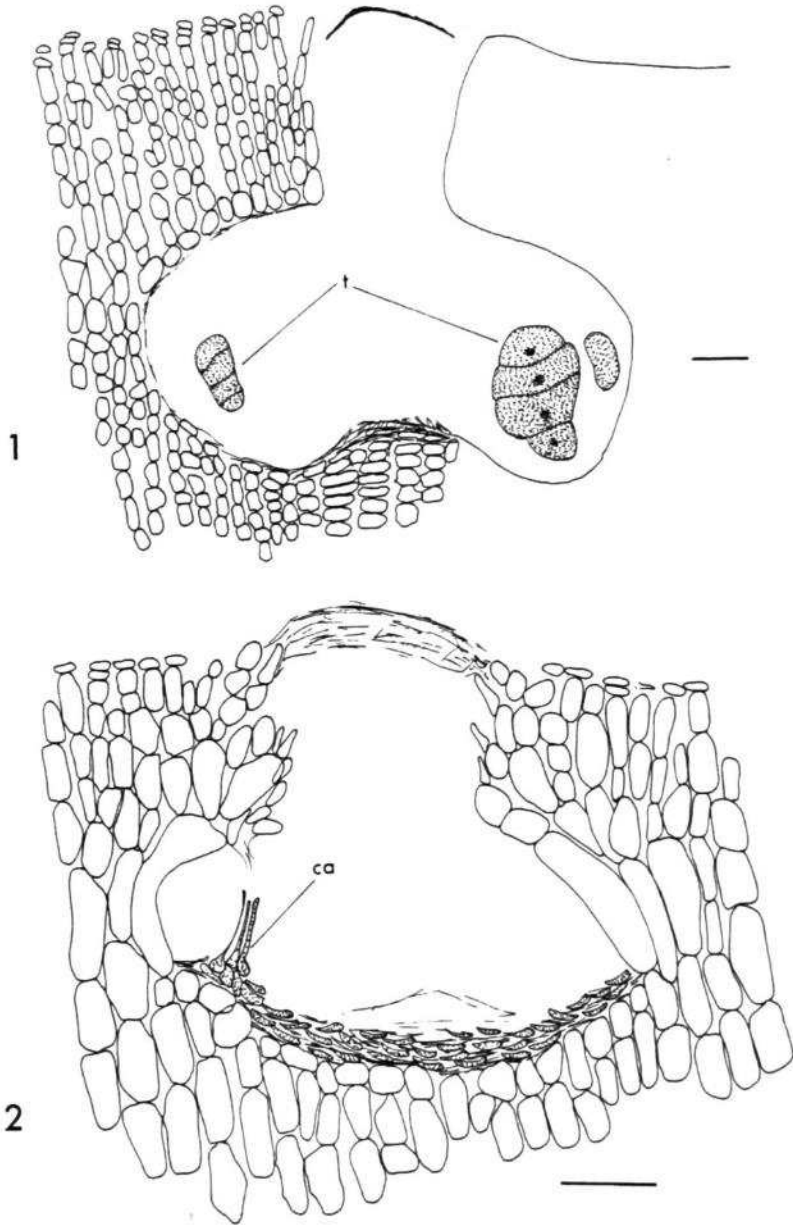


LÁMINA LX.- *Pseudolithophyllum lobatum* (Lemoine) Verl. et Boudour.: 1.- Conceptáculo asexual (20 μ m); 2.- Conceptáculo femenino después de la fertilización (20 μ m); ca: carposonio; t: tetrasporangio.

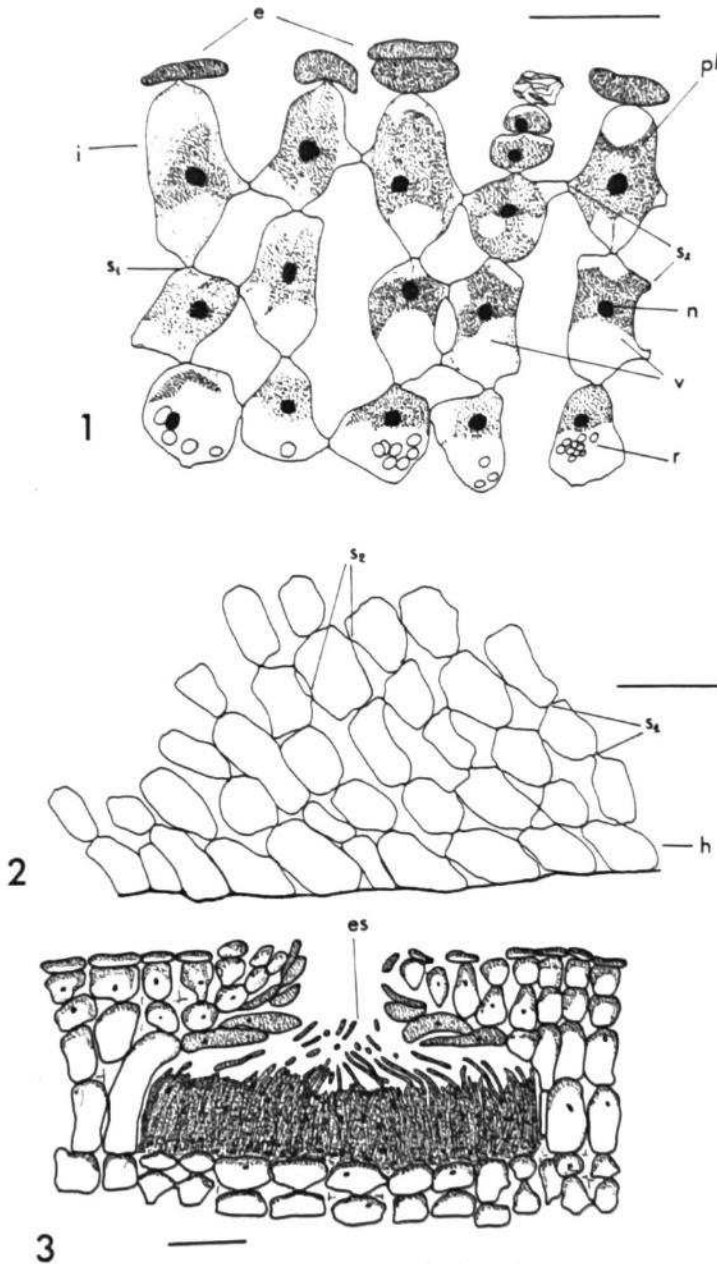


LÁMINA LXI.- *Pseudolithophyllum lobatum* (Lemoine) Verl. et Boudour.: 1.- Citología de las células superficiales (10 μ m); 2.- Hipotalo de TFC Phyc. 2532 (20 μ m); 3.- Conceptáculo masculino (10 μ m); e: epitalo; es: espermacio; h: hipotalo; i: inicial; n: núcleo; pl: plasto; r: rodamión; s₁: sinapsis primaria; s₂: sinapsis secundaria; v: vacuola.

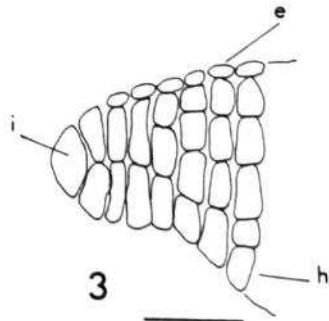
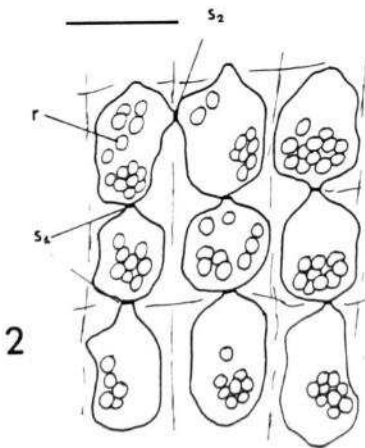
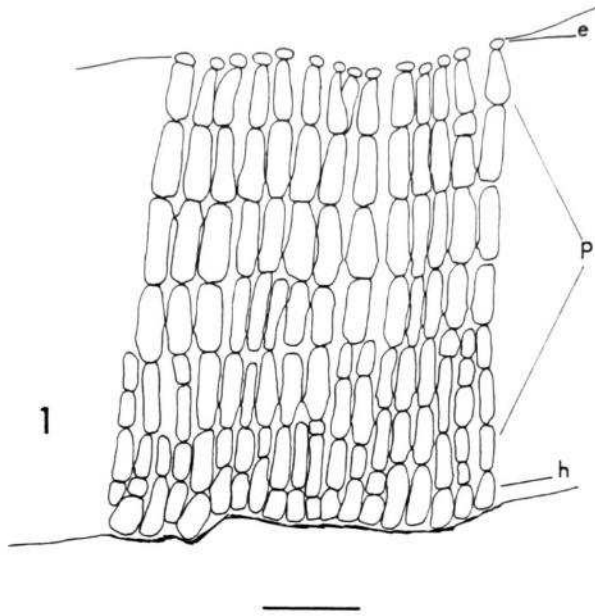


LÁMINA LXII.- *Pseudolithophyllum lobatum* (Lemoine) Verl. et Boudour., TFC Phyc 2532: 1.- Aspecto general de la estructura de la costra (65 μ m); 2.- Estructura de la costra con hipotalo monostromático y filamentos peritalianos dispuestos oblicuamente (20 μ m); h: hipotalo; p: peritalo.

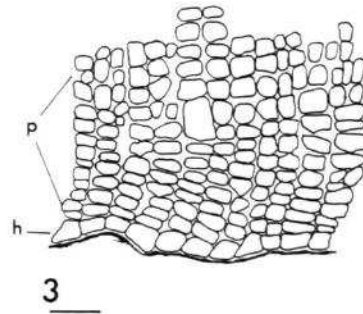
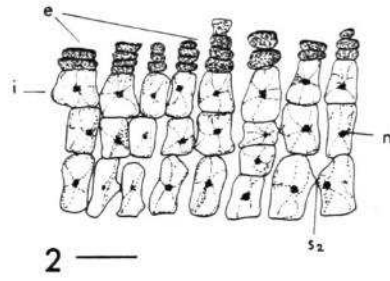
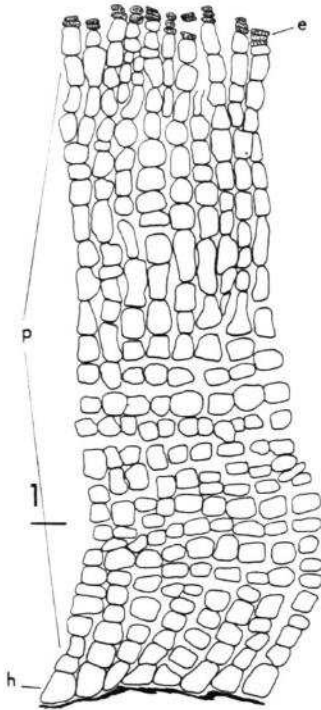


LÁMINA LXIII.- *Pseudolithophyllum vickersiae* (Lemoine) Afonso-Carrillo:
 1.- Estructura de la costra (10 μ m); 2.- Citología de las células superficiales (10 μ m); 2.- Detalle del hipotalo (20 μ m); e: epitalo; h: hipotalo; i: inicial; n: núcleo; p: peritalo; s₂: sinapsis secundaria.

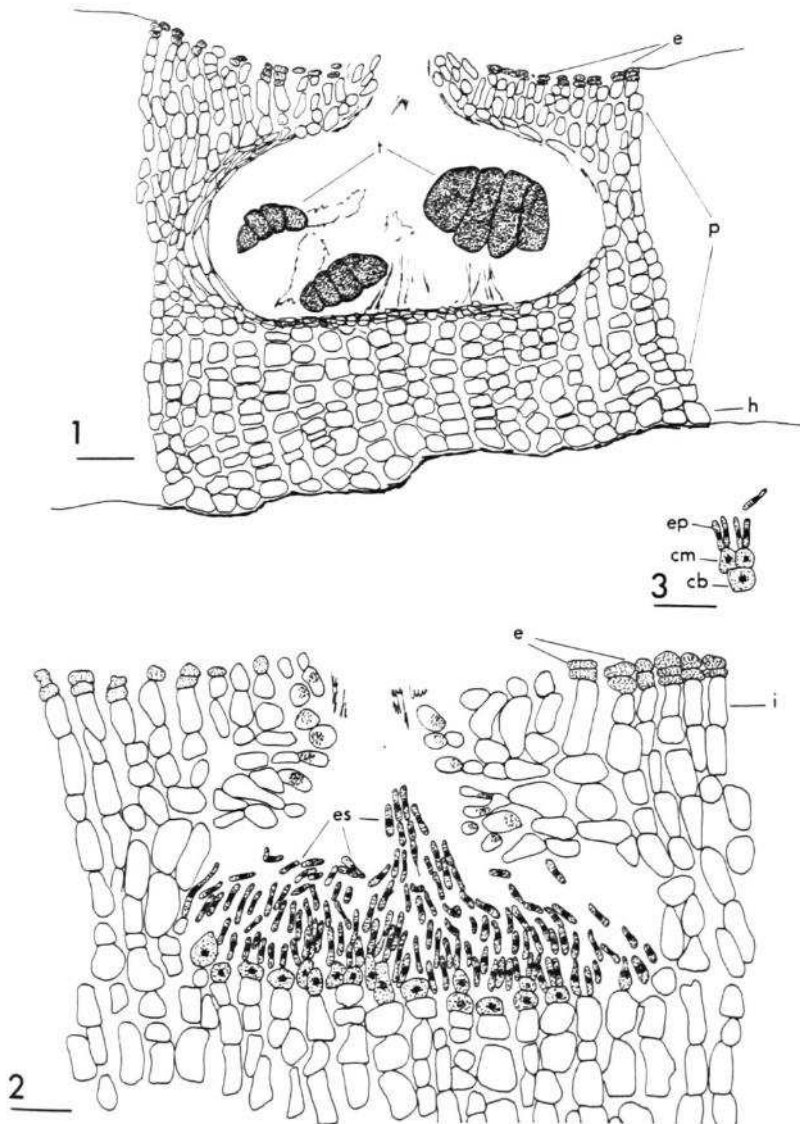


LÁMINA LXIV.- *Pseudolithophyllum vickersiae* (Lemoine) Afonso-Carrillo:
 1.- Conceptáculo asexual (20 μm); 2.- Conceptáculo masculino (10 μm); 3.-
 Detalle de los espermatangios (10 μm); cb: célula basal; cm: célula madre; e:
 epitale; ep: espermatangio; es: spermacio; h: hipotalo; p: peritalo.

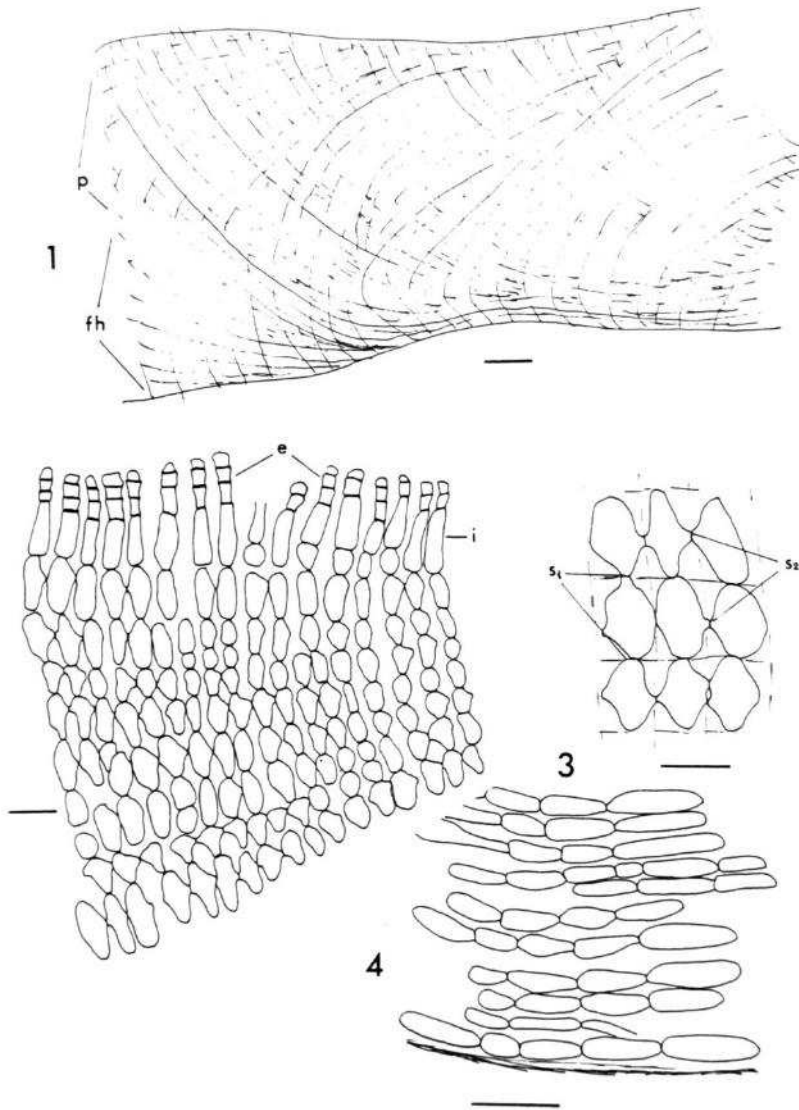


LÁMINA LXV.- *Lithophyllum incrustans* Philippi: 1.- Aspecto general de la estructura de la costra (65 μ m); 2.- Detalle del peritalo y epitale (10 μ m); 3.- Sinapsis en células peritalianas (10 μ m); 4.- Detalle del falso hipotale (20 μ m); fh: falso hipotale; e: epitale; p: peritalo; s₁: sinapsis primaria; S₂: sinapsis secundaria.

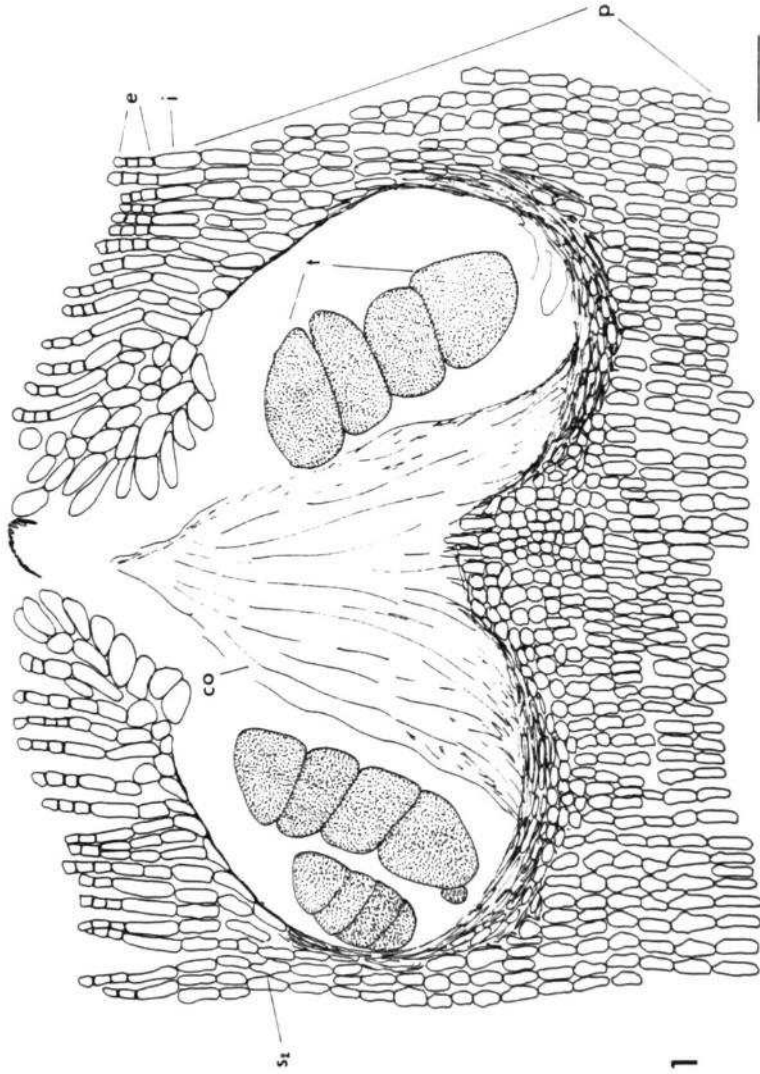


LÁMINA LXVI.- *Lithophyllum incrustans* Philippi: 1.- Conceptáculos asexual (20 μ m); co: columela; e: epitalo; i: inicial; p: peritalo; s₂: sinapsis secundaria; t: tetrasporangio.

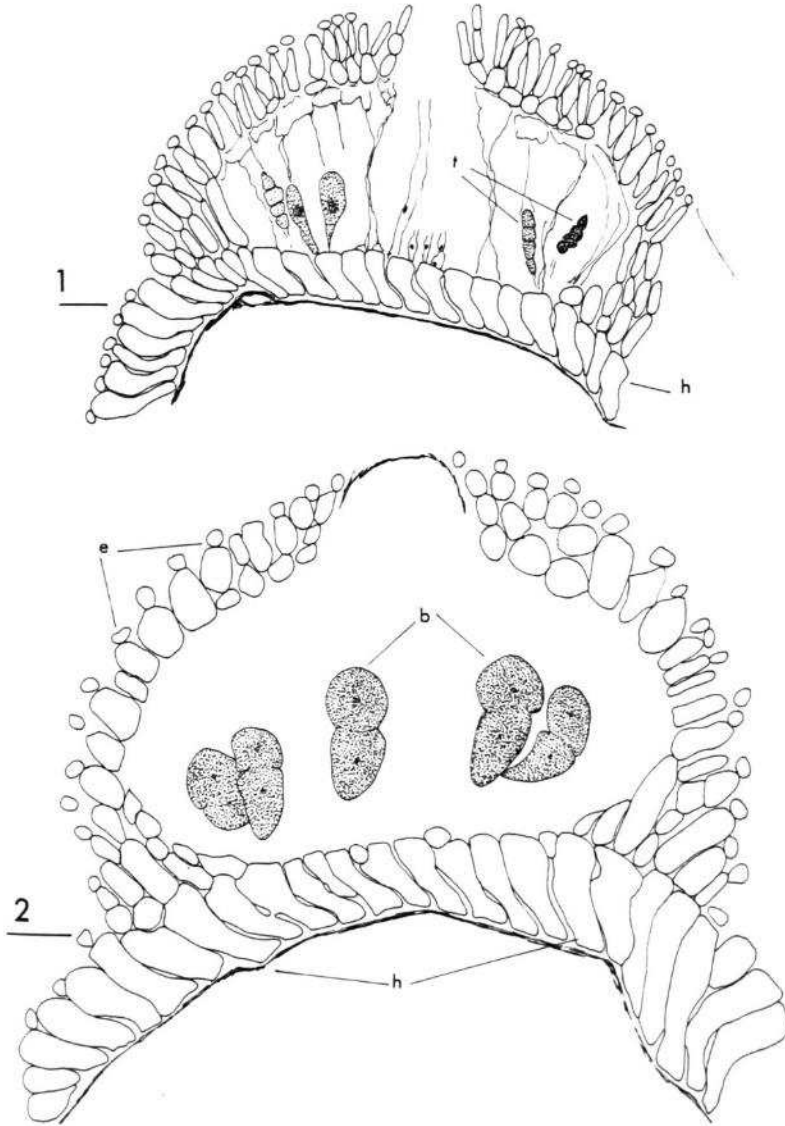


LÁMINA LXVII.- *Dermatolithon* sp.: 1.- Conceptáculo asexual joven con tetrasporangios (20 μ m); 2. - Conceptáculo asexual con bisporas (20 μ m); b: bispora; e: epitale; h: hipotalo; t: tetrasporangio.

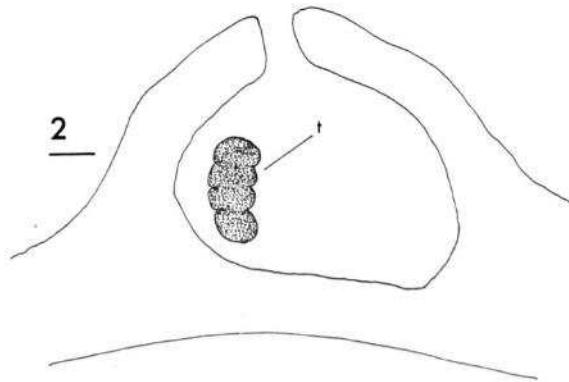
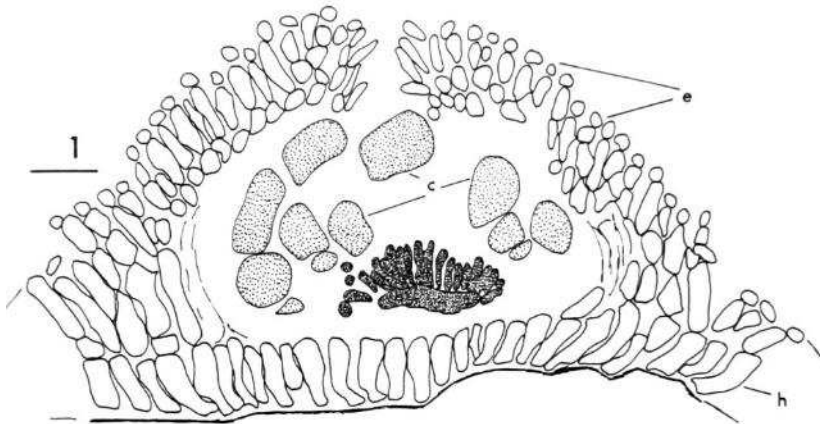


LÁMINA LXVIII.- *Dermatolithon* sp.: 1.- Conceptáculo carposporofítico (20 μ m); 2.- Conceptáculo asexual (20 μ m); c: carpospora; e: epitalo; h: hipotalo; t: tetrasporangio.

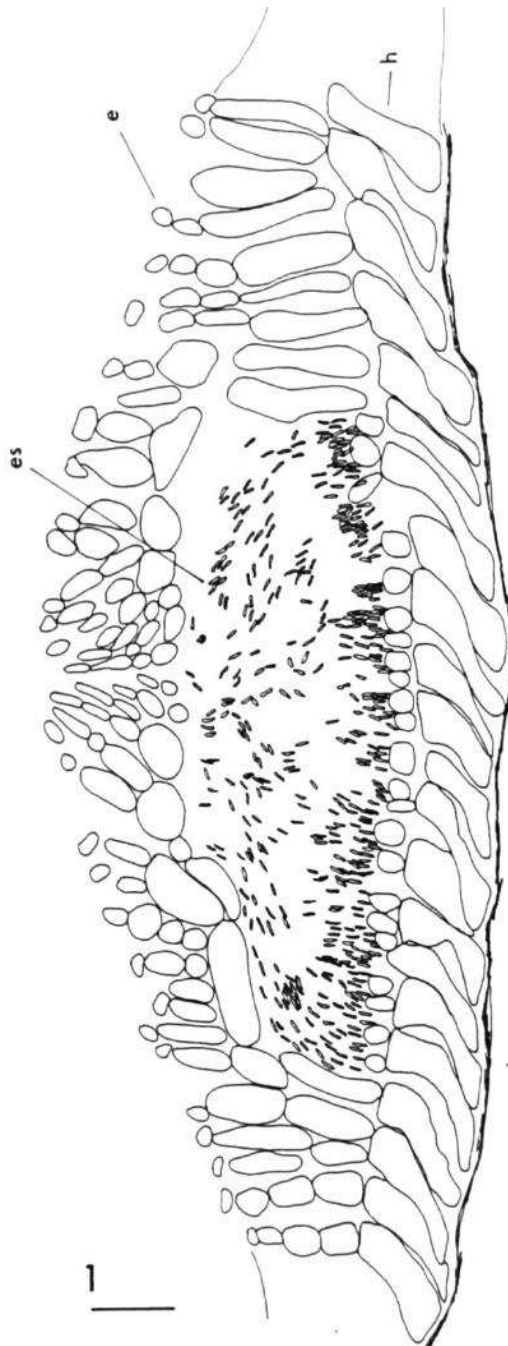


LÁMINA LXIX.- *Dermatolithon* sp.: 1.- Conceptáculo masculino (20 μ m); e: epitalo; es: espermacio; h: hipotalo

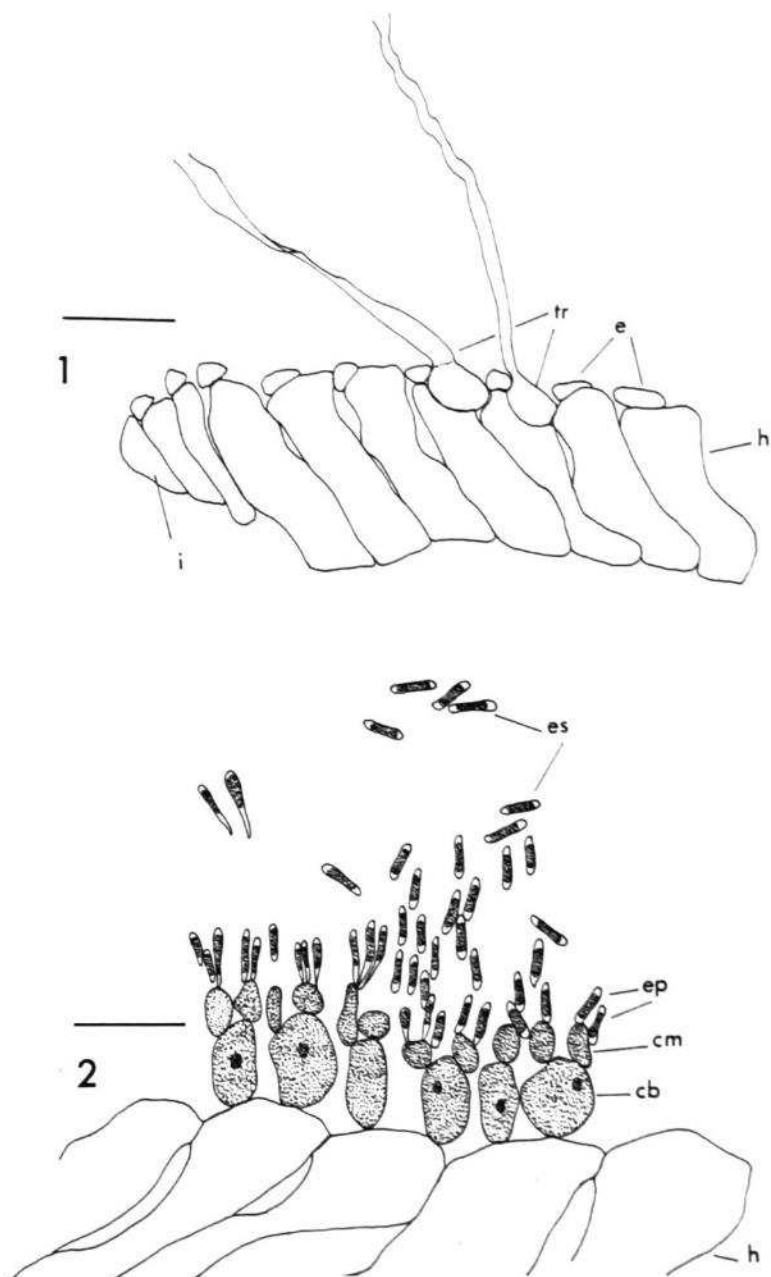


LÁMINA LXX.- *Dermatolithon* sp.: 1.- Detalle del margen de la costra (10 μ m); 2.- Detalle de un conceptáculo masculino (10 μ m); cb: célula basal; cm: célula madre; e: epitalo; ep: espermatangio; es: espermacio; h: hipotalo; i: inicial; tr: tricocito.

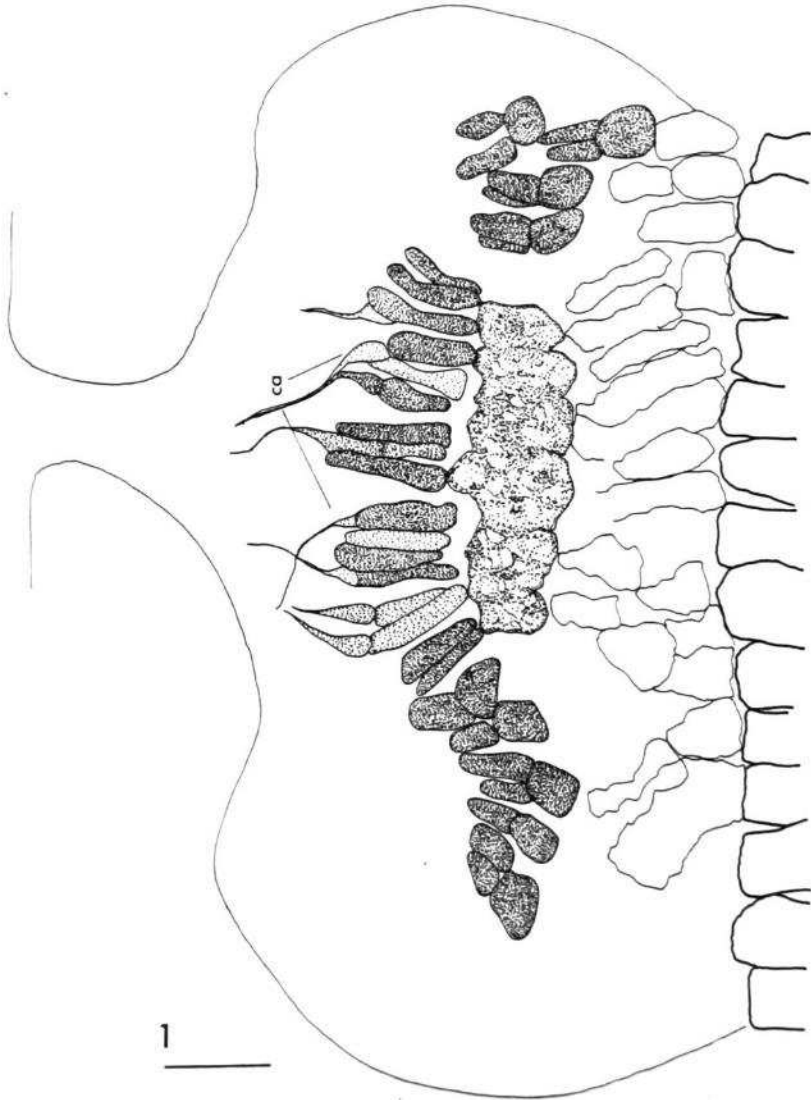


LÁMINA LXXI.- *Dermatolithon* sp.: Conceptáculo femenino después de la fecundación (10 μ m); ca: carogonio.

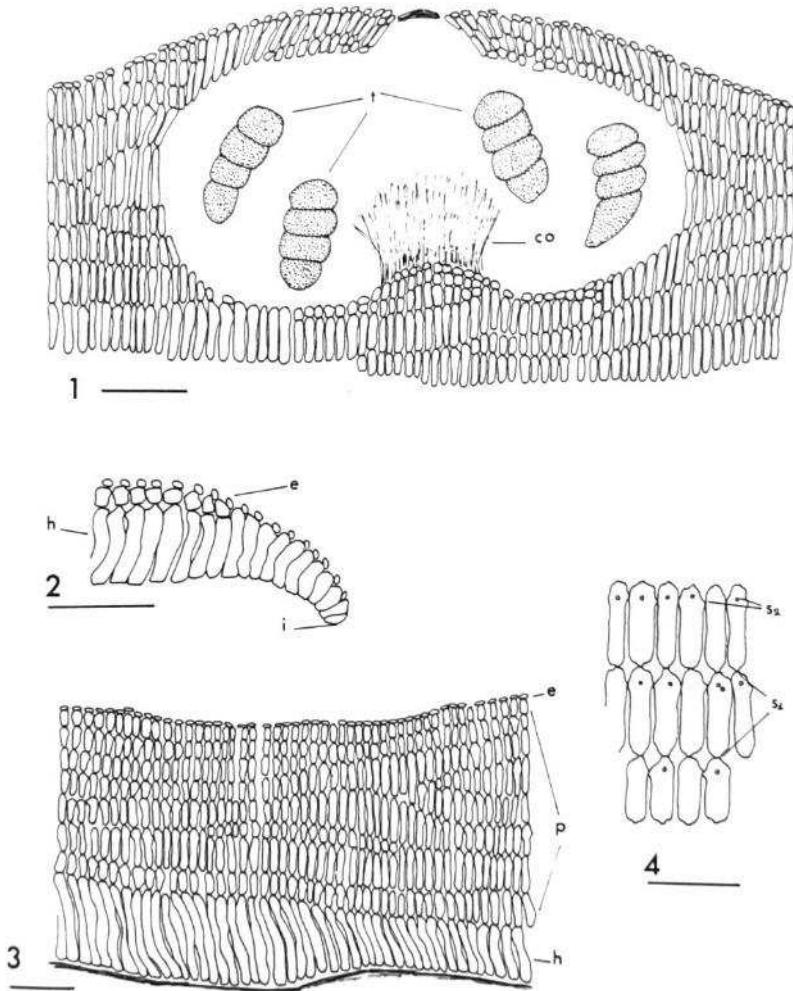


LÁMINA LXXII.- *Dermatolithon cystoseirae* (Hauck) Huvé: 1.- Conceptáculo asexual (50 μ m); 2.- Margen de la costra (50 μ m); 3.- Estructura de la costra (50 μ m); 4.- Sinapsis en células peritalianas (30 μ m); co: columela; e: epitalo; h: hipotalo; i: inicial; p: peritalo; s₁: sinapsis primaria; s₂: sinapsis secundaria; t: tetrasporangio.

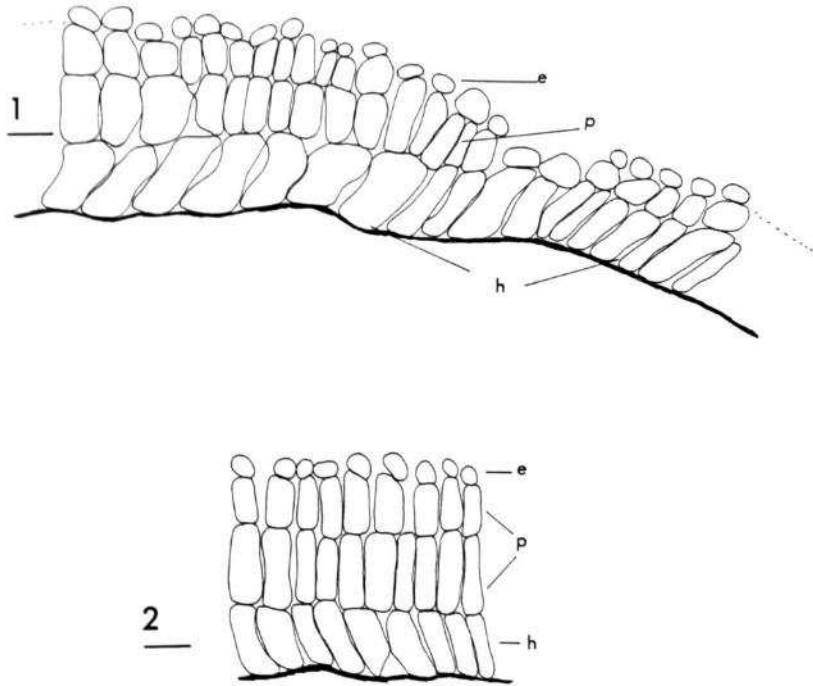


LÁMINA LXXIII.- *Dermatolithon hapalidioides* (Crouan) Foslie: 1.- Estructura de la costra (10 μm); 2.- Idem próxima a un conceptáculo (10 μm); e: epitalo; h: hipotalo; p: peritalo.

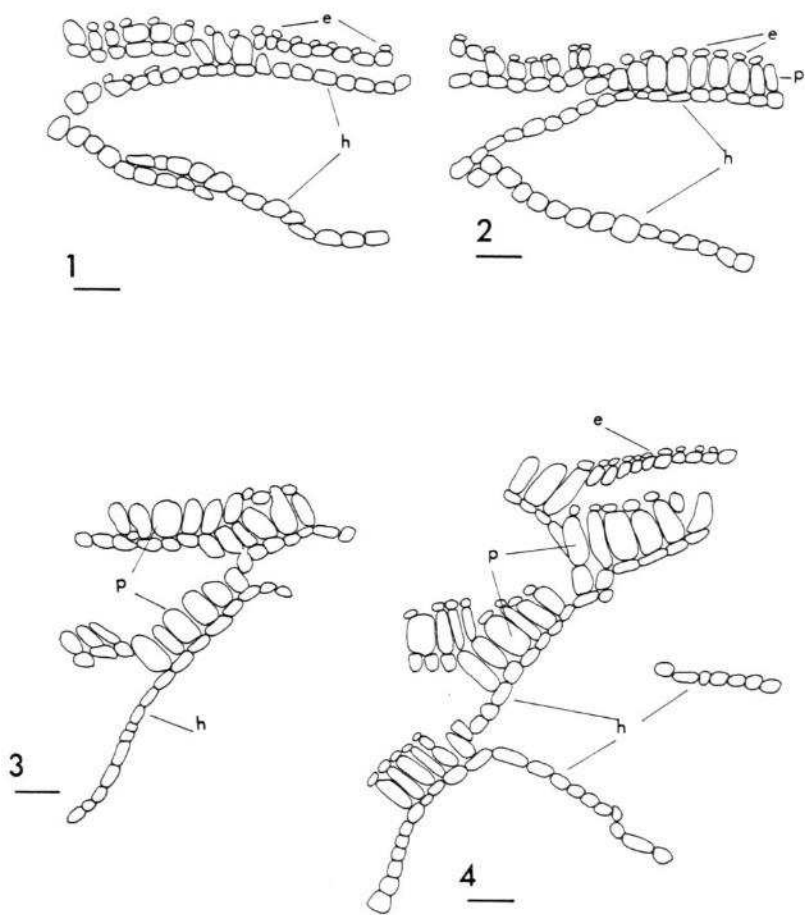


LÁMINA LXXIV.- *Dermatolithon geometricum* (Lemoine) Dawson: 1 y 2.- Estructura de las laminillas superficiales (20 μ m); 3 y 4.- Estructura y origen de las laminillas superpuestas (20 μ m); e: epitalo; h: hipotalo; p: peritalo.

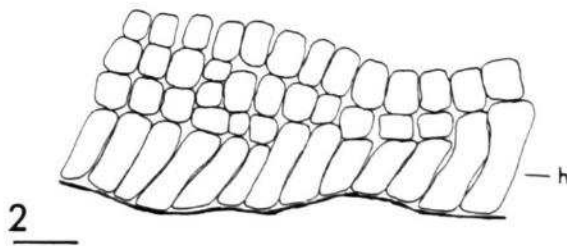
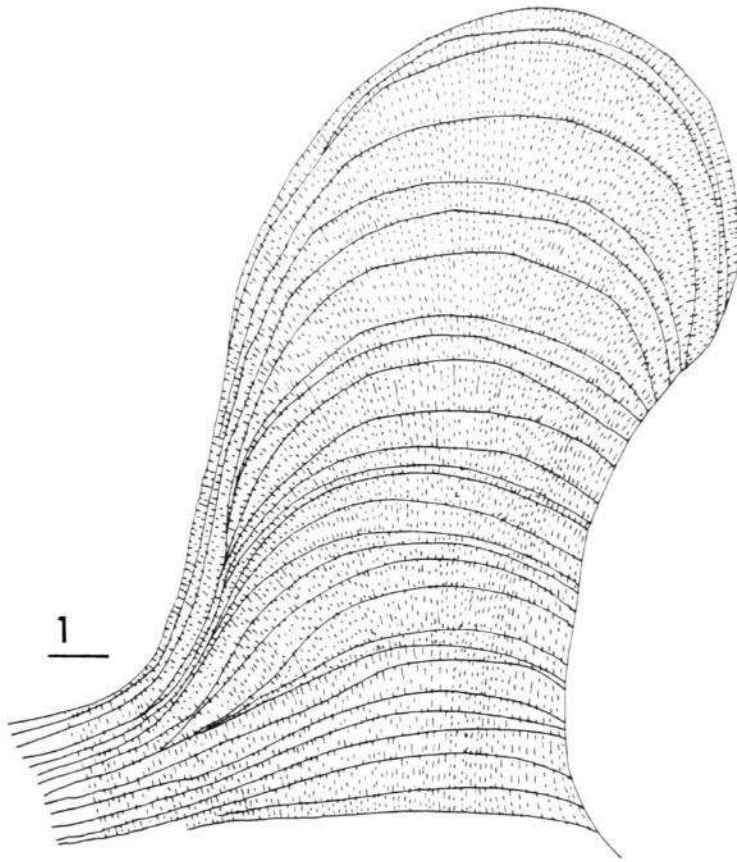


LÁMINA LXXV.- *Goniolithon polycephalum* (Foslie) Afonso-Carrillo: 1.- Aspecto general de la estructura de una protuberancia joven (130 μm); 2.- Detalle del hipotalo (20 μm); h: hipotalo.

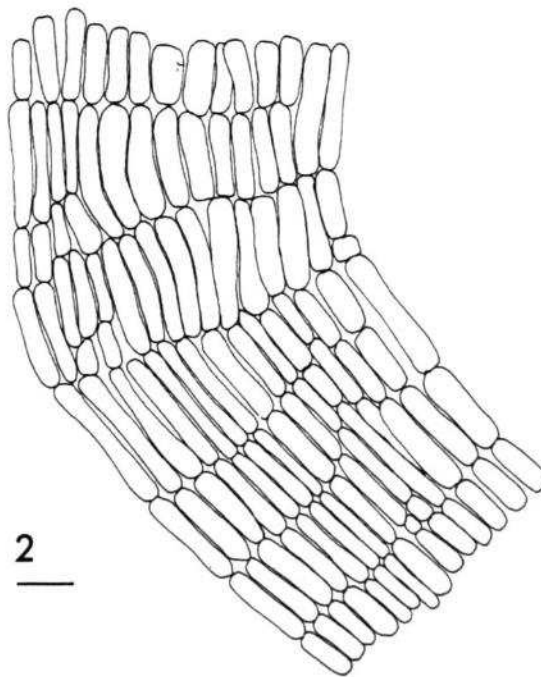
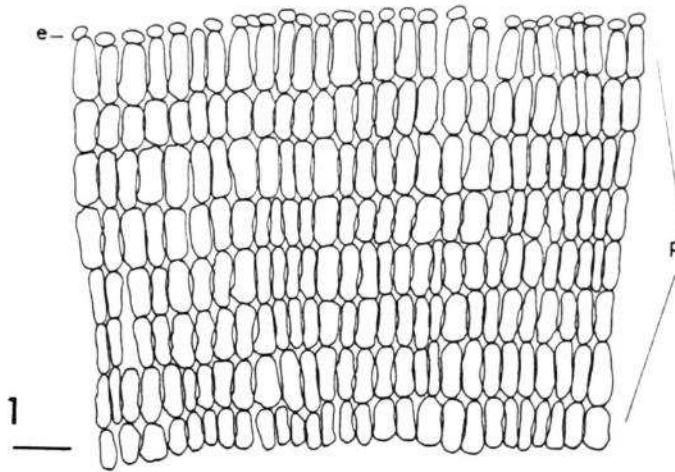


LÁMINA LXXVI.- *Goniolithon polycephalum* (Foslie) Afonso-Carrillo: 1.- Sección transversal del peritalo (20 μm); 2.- Detalle del falso hipotalo (20 μm); e: epitalo; p: peritalo.

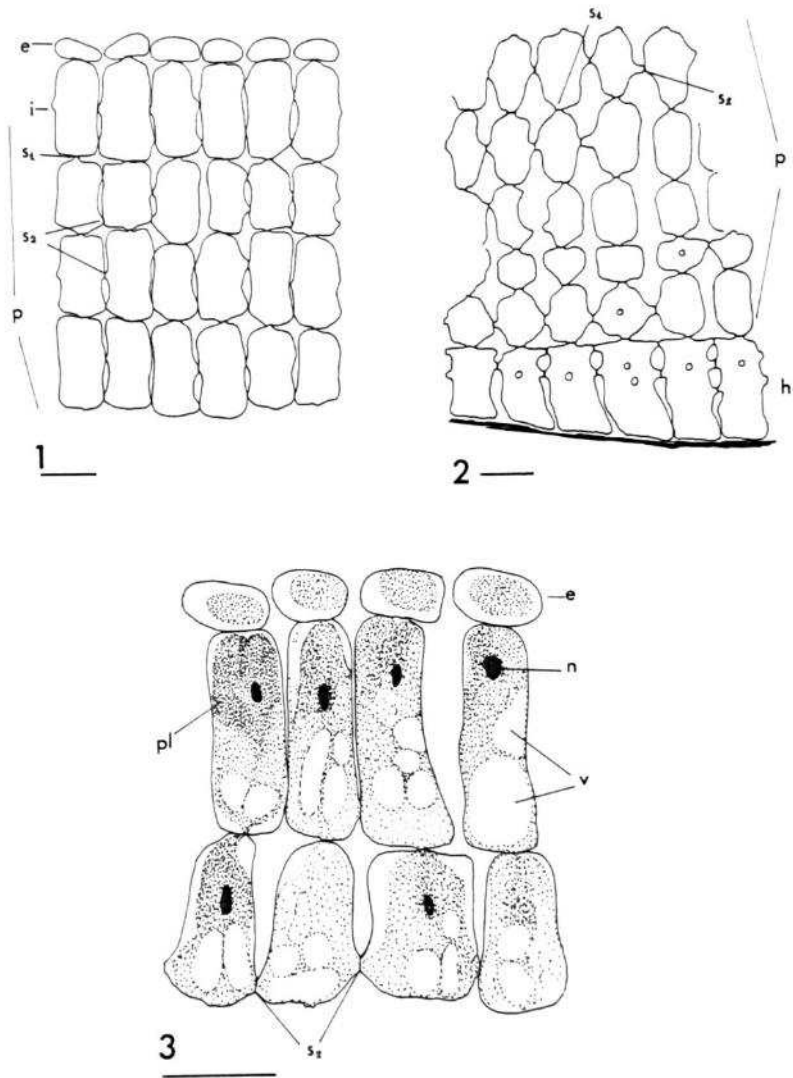


LÁMINA LXXVII.- *Goniolithon polycephalum* (Foslie) Afonso-Carrillo: 1.- Detalle del peritalo y epitale (10 μ m); 2.- Detalle del hipotalo (10 μ m); 3.- Citología de las células superficiales (10 μ m); e: epitale; h: hipotalo; i: inicial; n: núcleo; p: peritalo; pl: plasto; s₁: sinapsis primaria; s₂: sinapsis secundaria; v: vacuola.

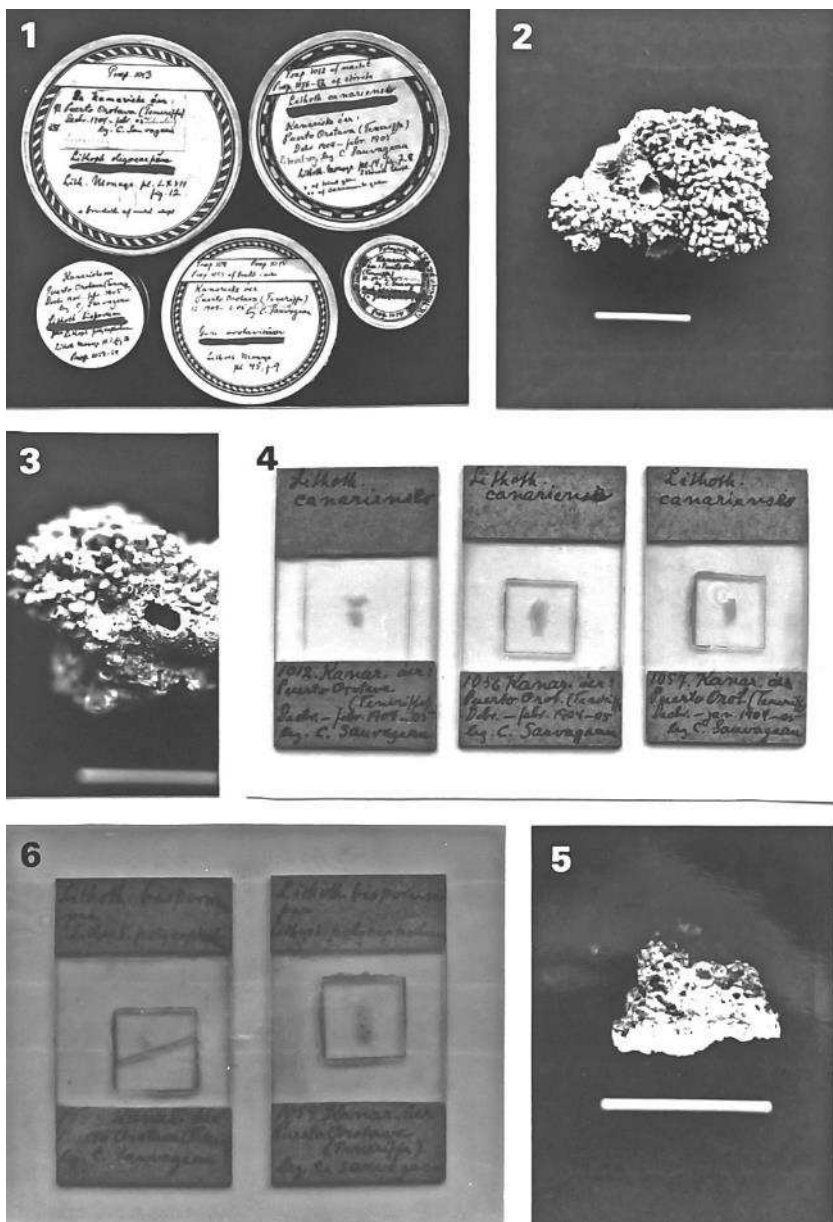


LÁMINA LXXVIII.- Material tipo del Herbario de Foslie: 1.- Cajas que contienen los tipos; 2.- *Lithothamnium canariense* Foslie (3 cm); 3.- Detalle de las ramas de *L. canariense* Foslie (3 cm); 4.- Preparaciones de *L. canariense* Foslie; 5.- *Lithothamnium bisporum* Foslie (3 cm); 6.- Preparaciones de *L. bisporum* Foslie

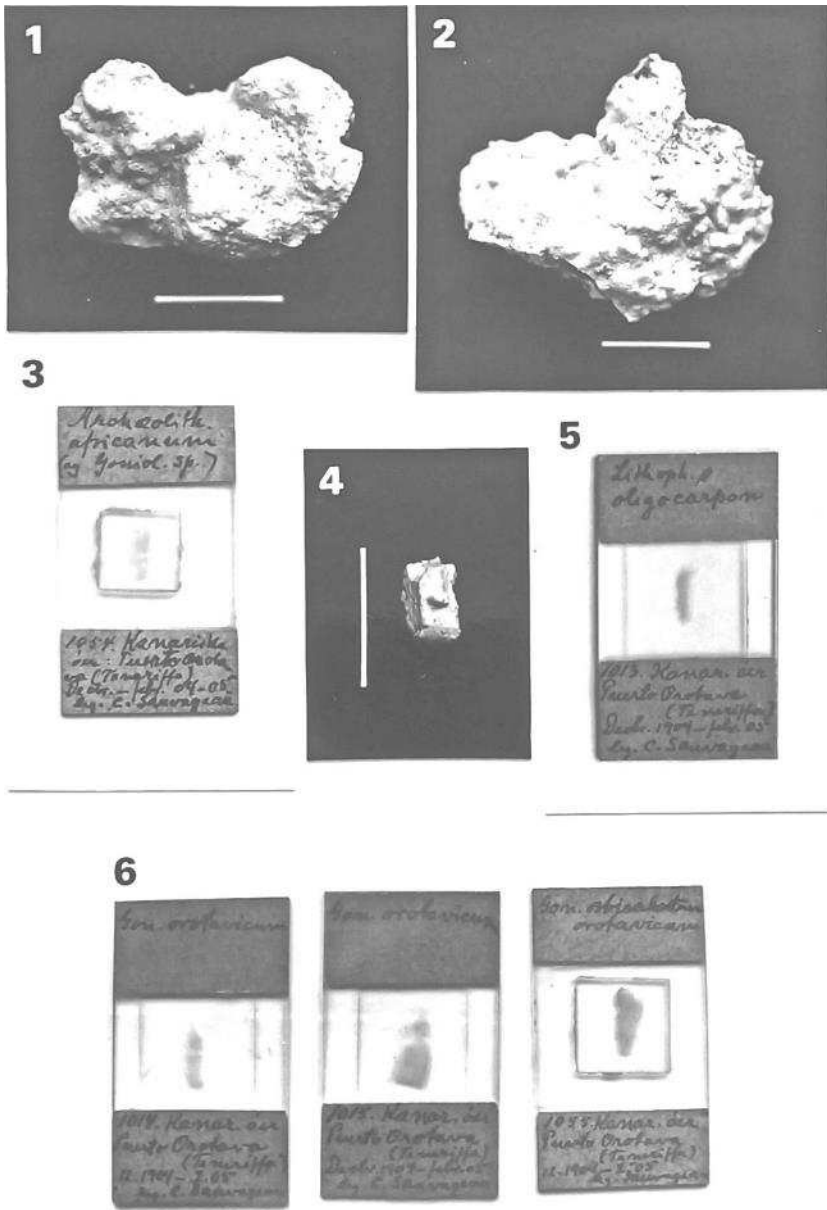


LÁMINA LXXIX.- Material tipo del Herbario de Foslie: 1.- *Goniolithon orotavicum* Foslie (3 cm); 2.- *Lithophyllum oligocarpum* Foslie (3 cm); 3.- Preparación de *Archaeolithothamnium africanum* Foslie; 4.- *Archaeolithothamnium africanum* Foslie (3 cm); 5.- Preparación de *L. oligocarpum* Foslie; 6.- Preparaciones de *G. orotavicum* Foslie.

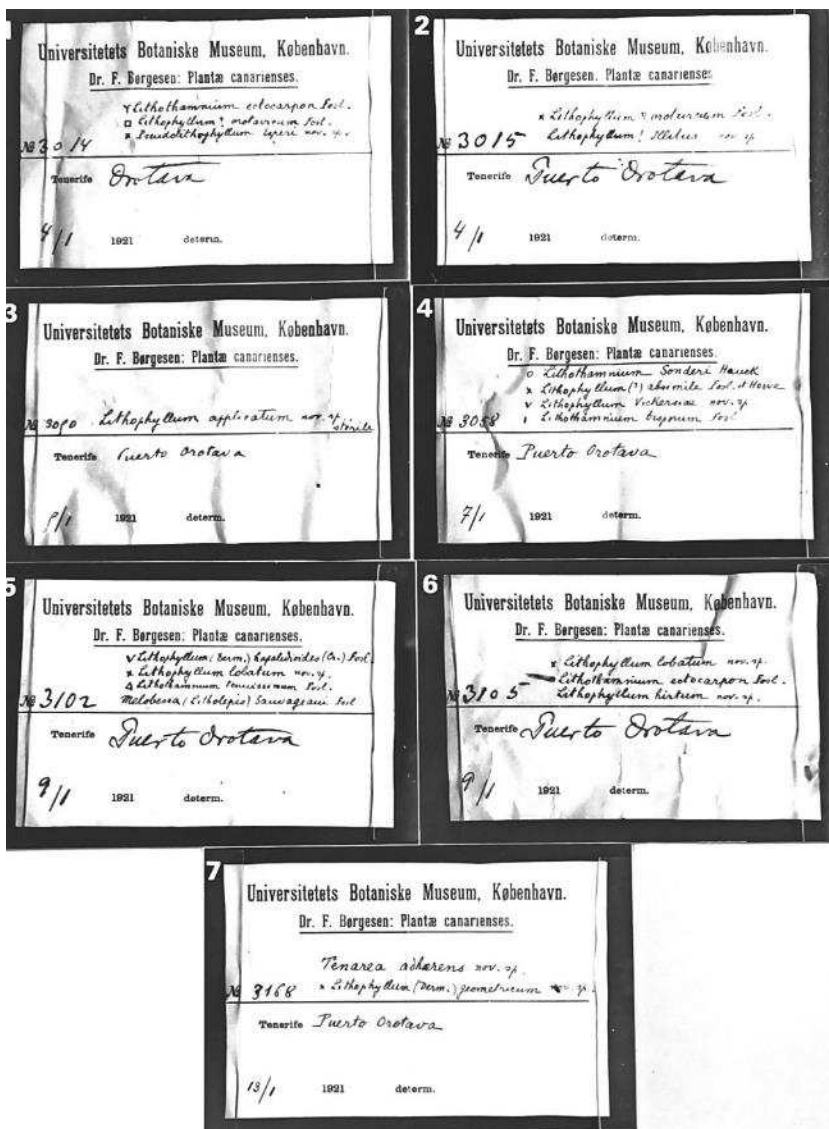


LÁMINA LXXX. - Etiquetas del material tipo examinado del Herbario de Boergesen. Corresponden a las muestras que con igual número se incluyen en la lám. LXXXI.

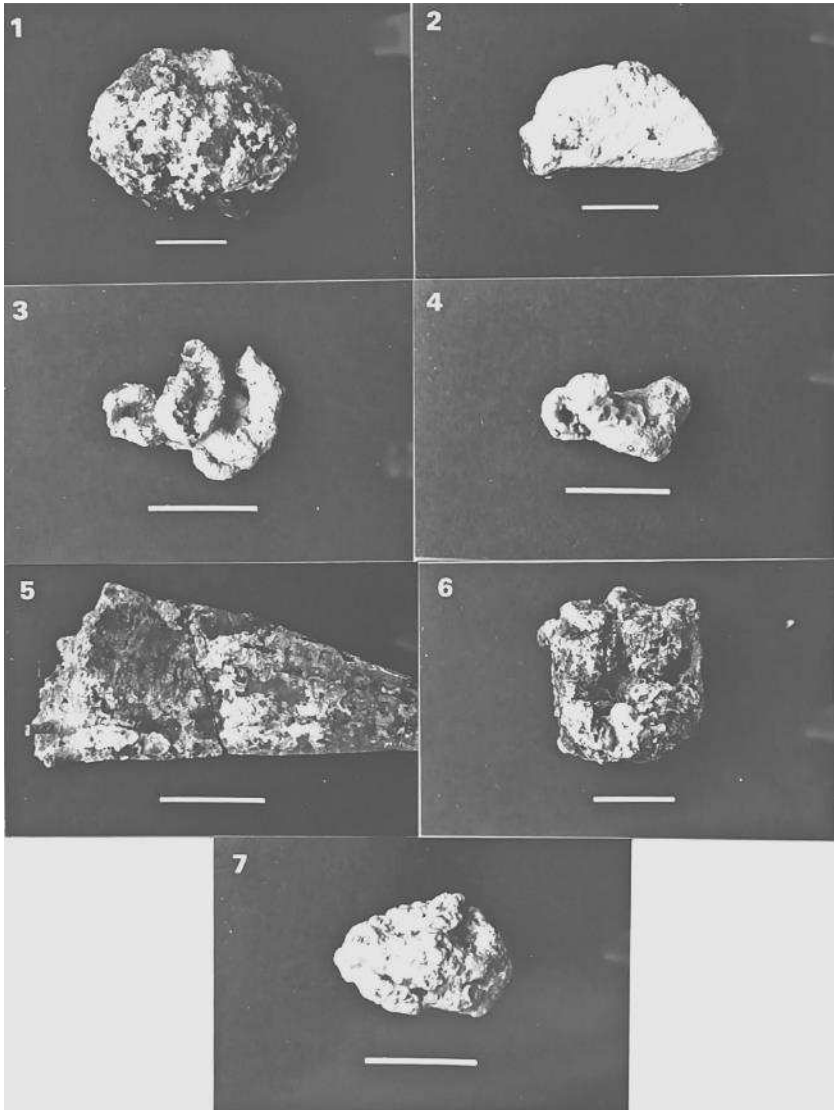


LÁMINA LXXXI.- Muestras examinadas del Herbario de Boergesen, Plantae Canarienses n°: 1.- 3014 (incluye material tipo de *Pseudolithophyllum esperi* Lemoine); 2.- 3015 (material tipo de *Lithophyllum illitus* Lemoine); 3.- 3050 (material tipo de *Lithophyllum applicatum* Lemoine); 4.- 3058 (material tipo de *Lithophyllum vickersiae* Lemoine); 5.- 3102 (material tipo de *Lithophyllum lobatum* Lemoine); 6.- 3105 (material tipo de *Lithophyllum lobatum* y *Lithophyllum hirtum* Lemoine); 7.- 3168 (material tipo de *Tenarea adhaerens* Lemoine y *Lithophyllum (Dermatolithon) geometricum* Lemoine). Escala 3 cm.

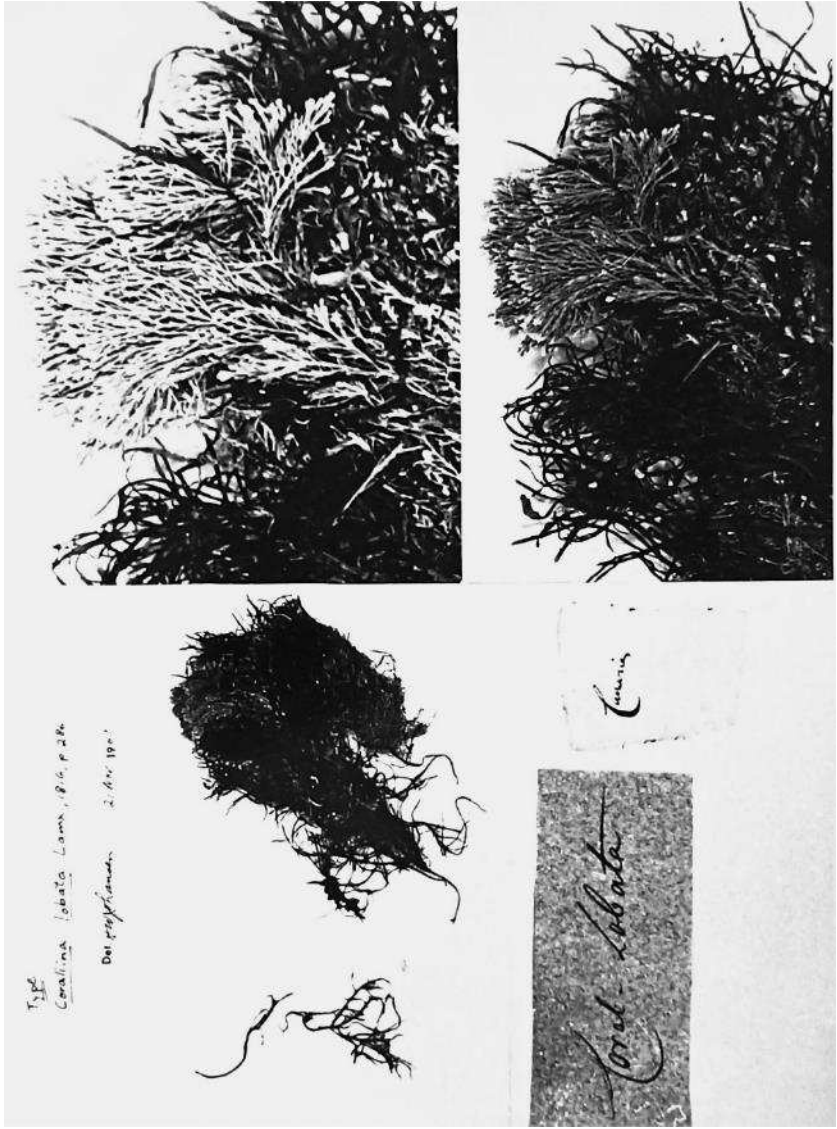


LÁMINA LXXXII. Diferentes aspectos del material tipo de *Corallina lobata* Lamouroux.

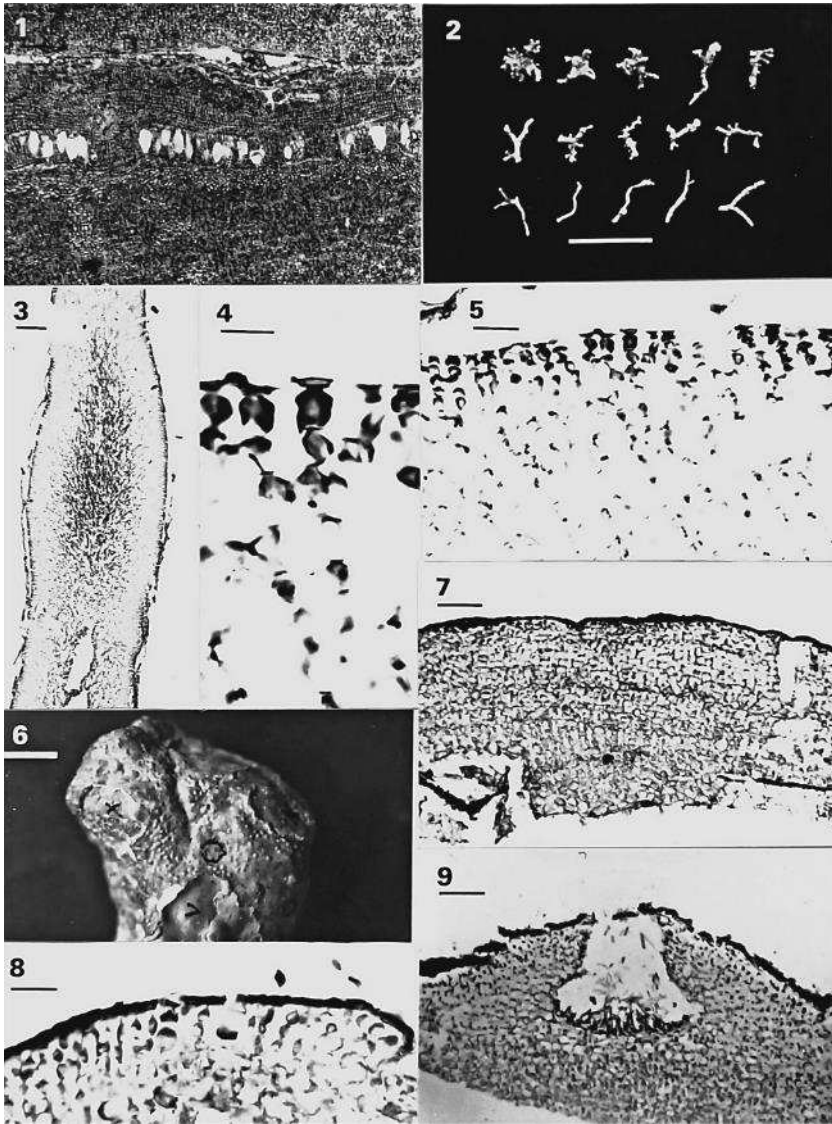


LÁMINA LXXXIII.- Estructura de la costra de *Sporolithon africanum* (Foslie) Afonso-Carrillo (100 μ m). *Lithothamnium corallioides* Croauan: 2.- Variabilidad morfológica (3 cm); 3.- Estructura de una rama (200 μ m); 4.- Células superficiales en las que se distinguen las iniciales peritalianas, las corticales y numerosas fusiones entre células vecinas (10 μ m); 5.- Aspecto del peritalo con los filamentos celulares laxamente dispuestos (50 μ m); *Lithothamnium sonderi* Hauck: 6.- Morfología de la costra (0), parcialmente cubierta por *Pseudolithophyllum vickersiae* (v) y *Neogoniolithon absimile* (x) (0,5 cm); 7.- Estructura de la costra (50 μ m); 8.- Tricocitos en las porciones jóvenes de la costra (20 μ m); 9.- Conceptáculo femenino (50 μ m).

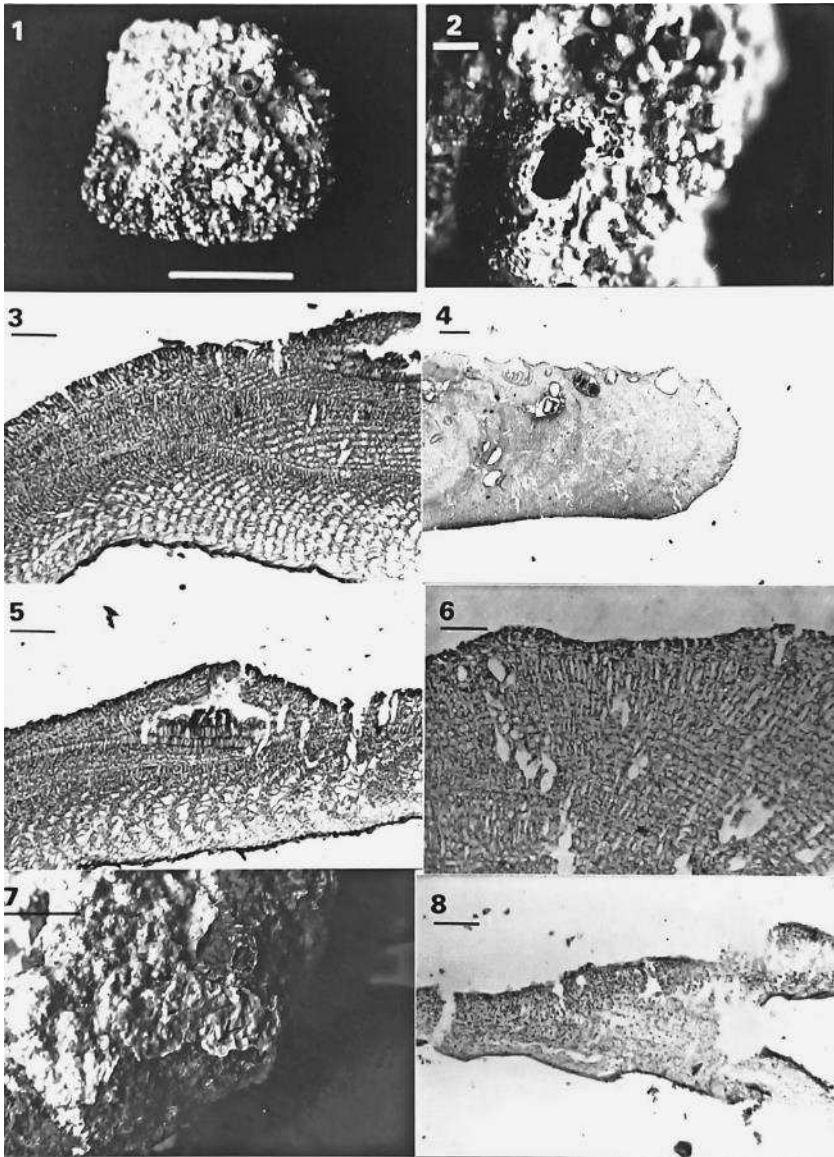


LÁMINA LXXXIV.- *Mesophyllum canariense* (Foslie) Lemoine: 1.- Morfología (3 cm); 2.- Detalle de las ramas en las que se observan numerosos conceptáculos (0,5 cm); 3.- Estructura de la costra en la que se destaca el característico hipotalo coaxial (50 μ m); 4.- Estructura de una rama con varios conceptáculos asexuales vacíos (200 μ m); 5.- Conceptáculo femenino (50 μ m); 6.- Detalle del peritalo de una rama donde son muy frecuentes las fusiones celulares (50 μ m). *Mesophyllum ectocarpon* (Foslie) Adey: 7.- Morfología de la costra (1 cm); 8.- Estructura de la costra (50 μ m).

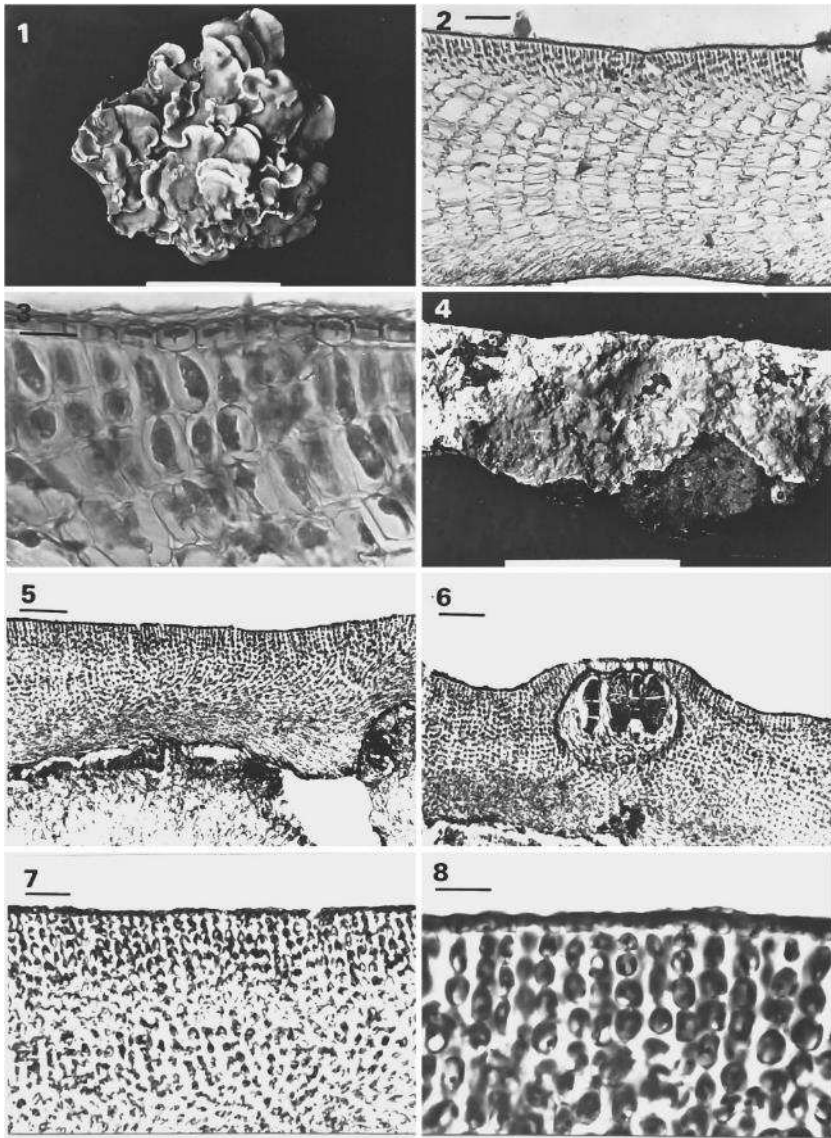


LÁMINA LXXXV.- *Mesophyllum lichenoides* (L.) Lemoine: 1.- Morfología del talo (3 cm); 2.- Estructura de la costra donde predomina el hipotalo coaxial (50 μ m); 3.- Peritalo y epitalo (10 μ m). *Phymatolithon lenormandii* (Areschoug) Adey: 4.- Morfología de la costra (3 cm); 5.- Estructura de la costra (50 μ m); 6.- Conceptáculo asexual con tetrasporangios (50 μ m); 7.- Peritalo (20 μ m); 8.- Peritalo superficial y epitalo, las células iniciales peritalianas son pequeñas y las células peritalianas se van elongando progresivamente en profundidad (10 μ m).

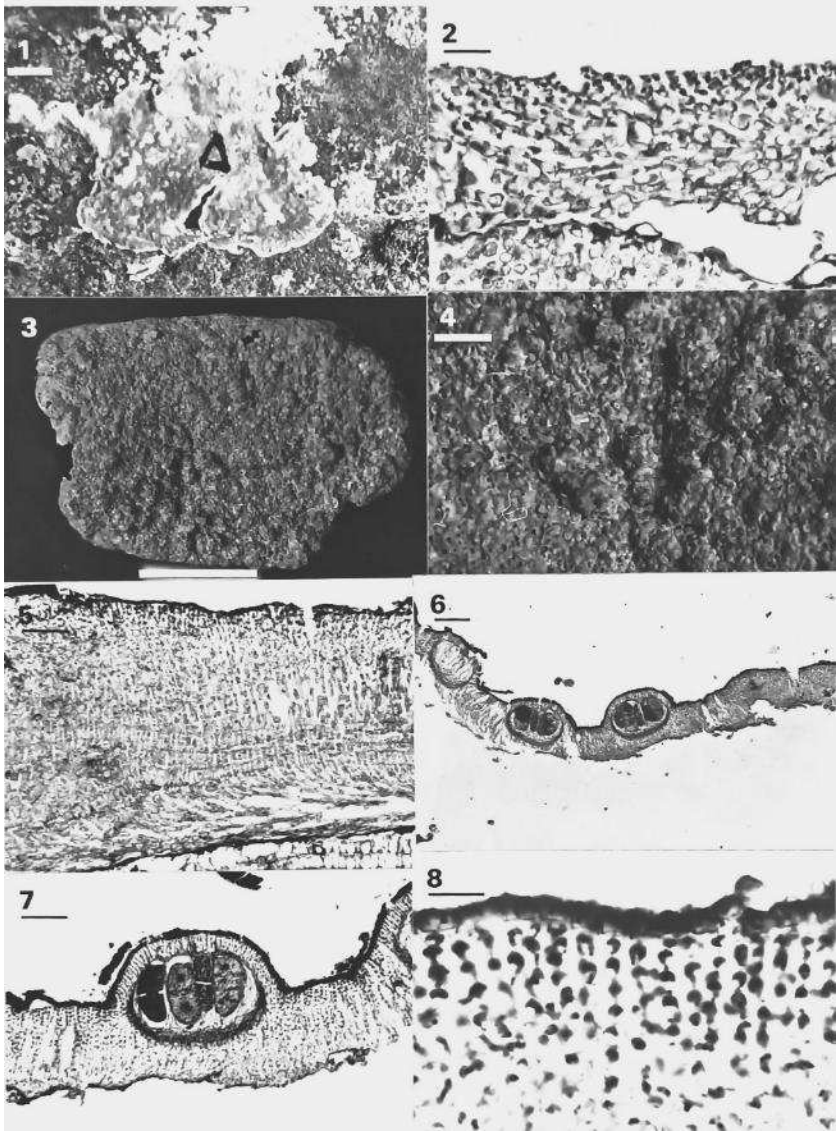


LÁMINA LXXXVI.- *Phymatolithon tenuissimum* (Foslie) Adey: 1.- Morfología de la costra (0,2 cm); 2.- Estructura de la costra (20 μ m). *Phymatolithon bisporum* (Foslie) Afonso-Carrillo: 3.- Morfología de la costra (1 cm); 4.- Detalle de la superficie de la costra con numerosos conceptáculos (0,2 cm); 5.- Estructura de la costra (50 μ m); 6.- Aspecto de la costra con conceptáculos asexuales (100 μ m); 7.- Conceptáculo asexual con bisporangios (50 μ m); 8.- Peritalo superficial y epitale, las células peritalianas se van elongando progresivamente en profundidad (10 μ m).

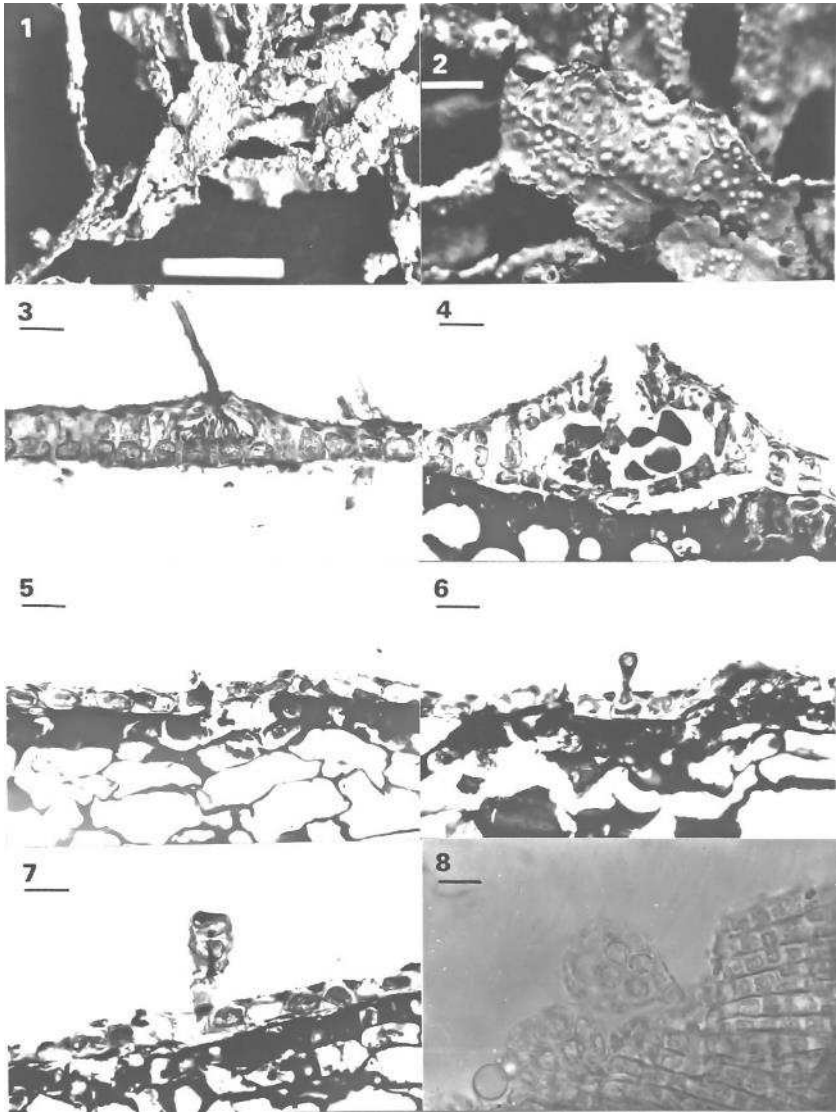


LÁMINA LXXXVII.- *Foslrella farinosa* (Lamouroux) Howe: 1.- Costras epífitas en *Sargassum vulgare* (1 cm); 2.- Detalle de una costra (0,2 cm); 3.- Conceptáculo masculino (20 μ m); 4.- Conceptáculo carposporofítico (20 μ m); 5, 6, 7.- Sección transversal de diferentes etapas de la formación de los propágulos (20 μ m); 8.- Propágulo en visión superficial (20 μ m).

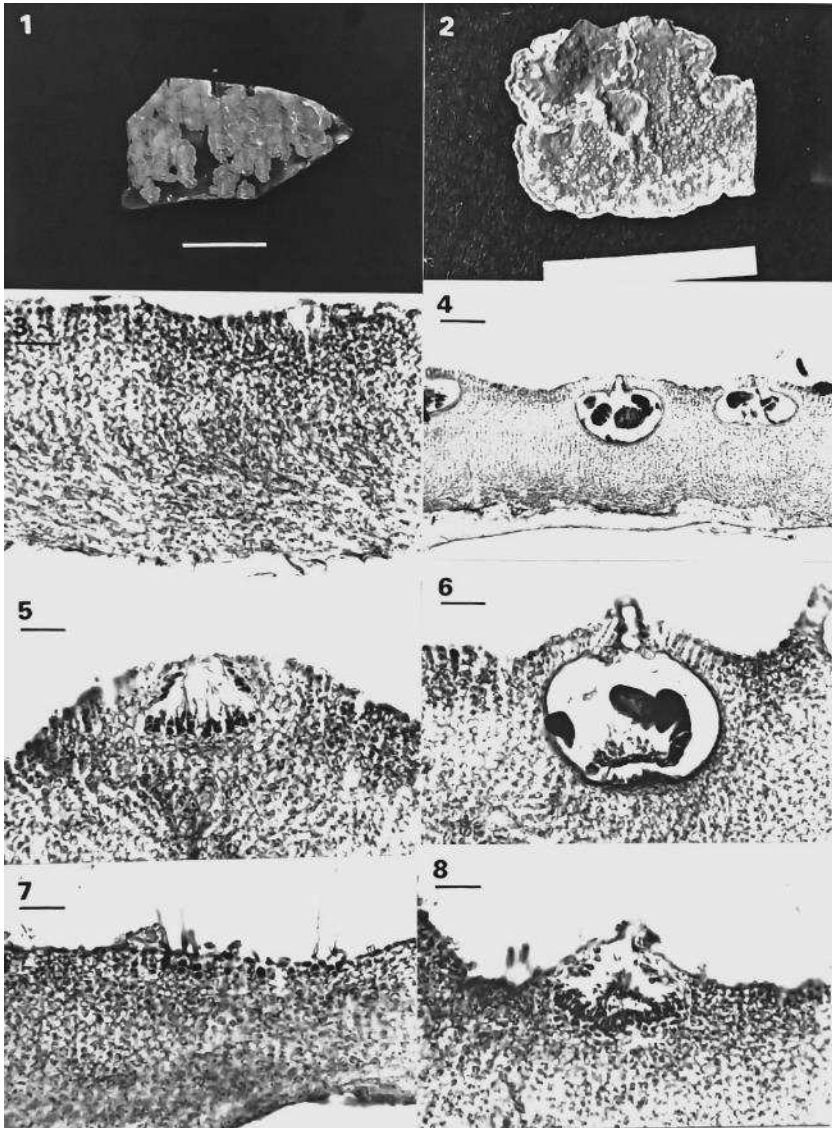


LÁMINA LXXXVIII.- *Neogoniolithon absimile* (Foslie et Howe) Cabiocb: 1.- Aspecto de varias costras creciendo sobre vidrio (3 cm); 2.- Detalle de una costra (1 cm); 3.- Estructura de la costra (20 μ m); 4.- Conceptáculos asexuales con tetrasporangios (50 μ m); 5.- Conceptáculo femenino (20 μ m); 6.- Conceptáculo carposporofítico (20 μ m); 7.- Aspecto de la costra con numerosos tricocitos (20 μ m); 8.- Conceptáculo masculino (20 μ m).

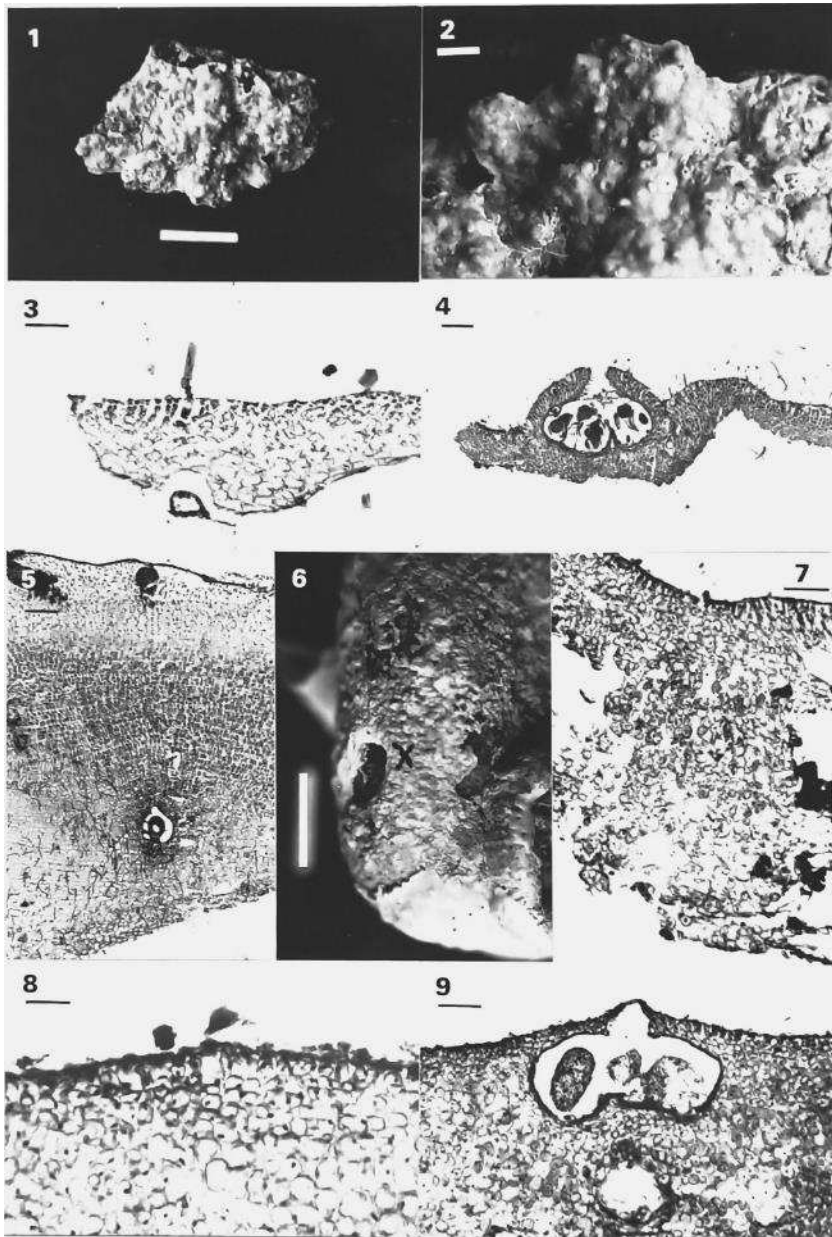


LÁMINA LXXXIX.- *Neogoniolithon orotavicum* (Foslie) Afonso-Carrillo: 1.- Morfología de la costra (1 cm); 2.- Detalle de la superficie de la costra (0,2 cm); 3.- Costra joven con tricocito (50 μ m); 4.- Conceptáculo asexual (100 μ m); 5.- Estructura de una costra vieja (100 μ m). *Neogoniolithon caribaeum* (Foslie) Adey: 6.- Morfología de la costra (1 cm); 7.- Estructura de la costra (50 μ m); 8.- Detalle de las células superficiales del peritalo con tricocitos y fusiones celulares numerosas (20 μ m); 9.- Conceptáculo asexual (50 μ m).

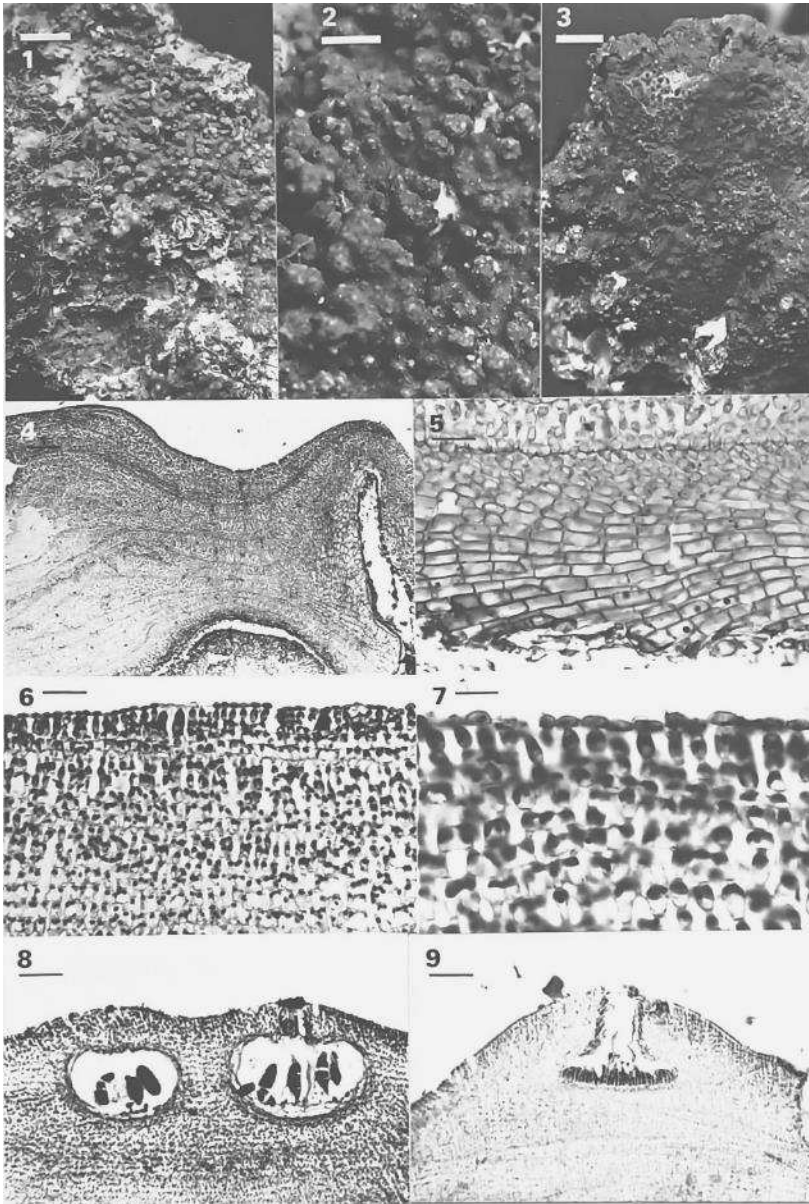


LÁMINA XC.- *Neogoniolithon hirtum* (Lemoine) Afonso-Carrillo: 1.- Morfología de la costra (1 cm); 2.- Detalle de una porción de la costra con numerosas papilas (0,5 cm); 3.- Costras lisas similares a las utilizadas para describir *Lithophyllum applicatum* (0,7 cm); 4.- Estructura de la costra (100 μm); 5.- Detalle del hipotalo (20 μm); 6.- Porción del peritalo en el que se observan fusiones celulares y tricocitos (20 μm); 7.- Células iniciales peritalianas y epitalo (10 μm); 8.- Conceptáculos asexuales con tetrasporangios (50 μm); 9.- Conceptáculo femenino (50 μm).

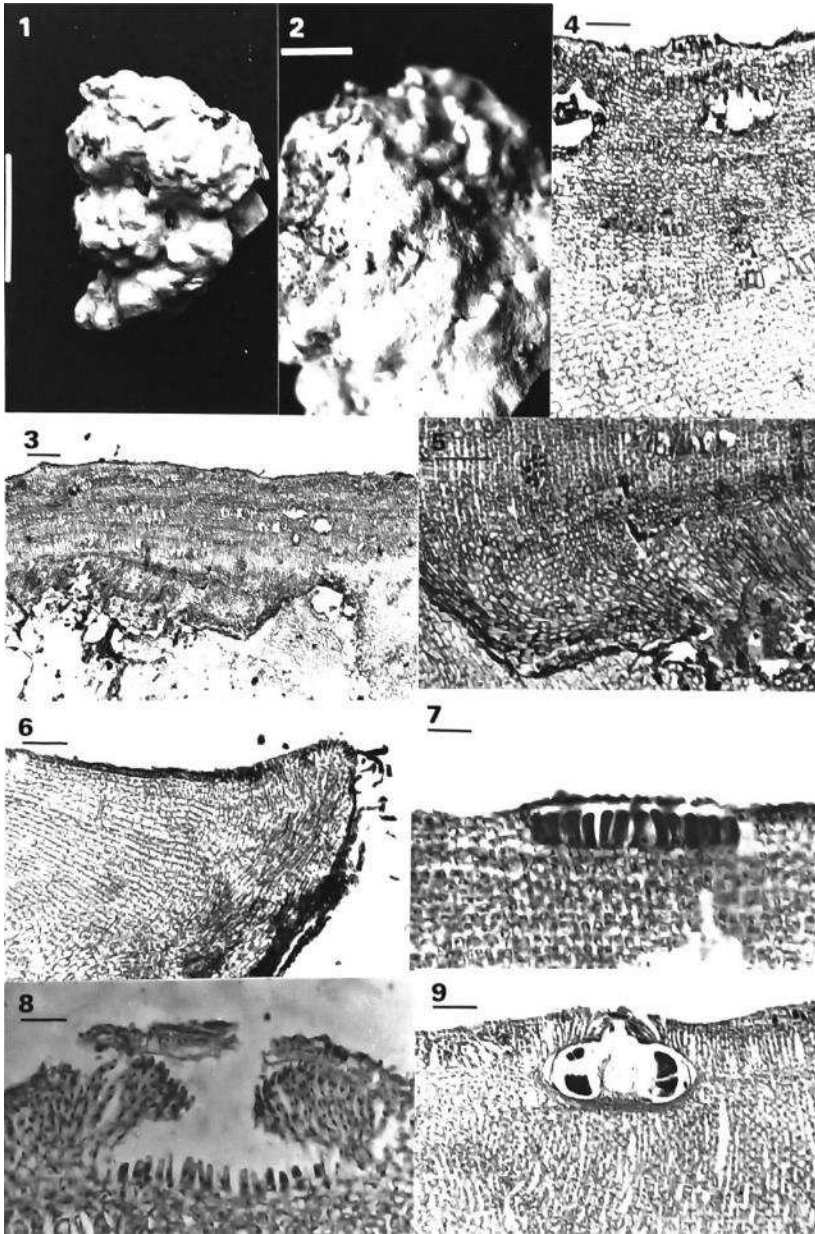


LÁMINA XCI.- *Porolithon oligocarpum* (Foslie) Foslie: 1.- Morfología de la costra (3 cm); 2.- Detalle de la superficie de la costra (1 cm); 3.- Estructura de la costra (50 μ m); 4.- Estructura del peritalo con megacitos dispuestos en hileras horizontales (50 μ m); 5.- Detalle del hipotalo (20 μ m); 6.- Células iniciales hipotalianas (50 μ m); 7.- Tricocitos en hileras horizontales (20 μ m); 8.- Células iniciales del conceptáculo asexual (20 μ m); 9.- Conceptáculo asexual (50 μ m).

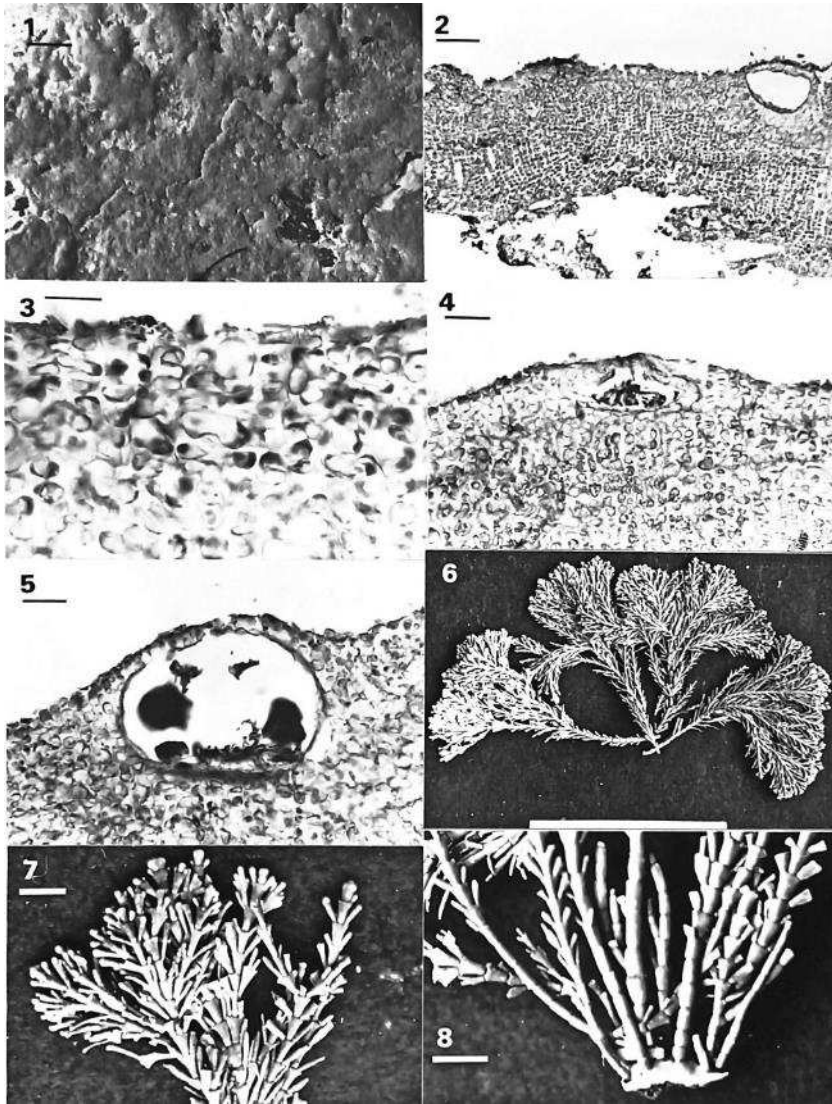


LÁMINA XCII.- *Neogoniolithon illitus* (Lemoine) Afonso-Carrillo: 1.- Superficie de la costra (4 mm); 2.- Estructura de la costra (50 μ m); 3.- Peritales superficial con tricocitos y fusiones celulares (10 μ m); 4.- Conceptáculo femenino (20 μ m); 5.- Conceptáculo carposporofítico (20 μ m). *Corallina elongata* Ellis et sol.: 6.- Hábito (3 cm); 7.- Detalle de las ramas (0,2 cm); 8.- Detalle de la costra basal (0,2 cm).

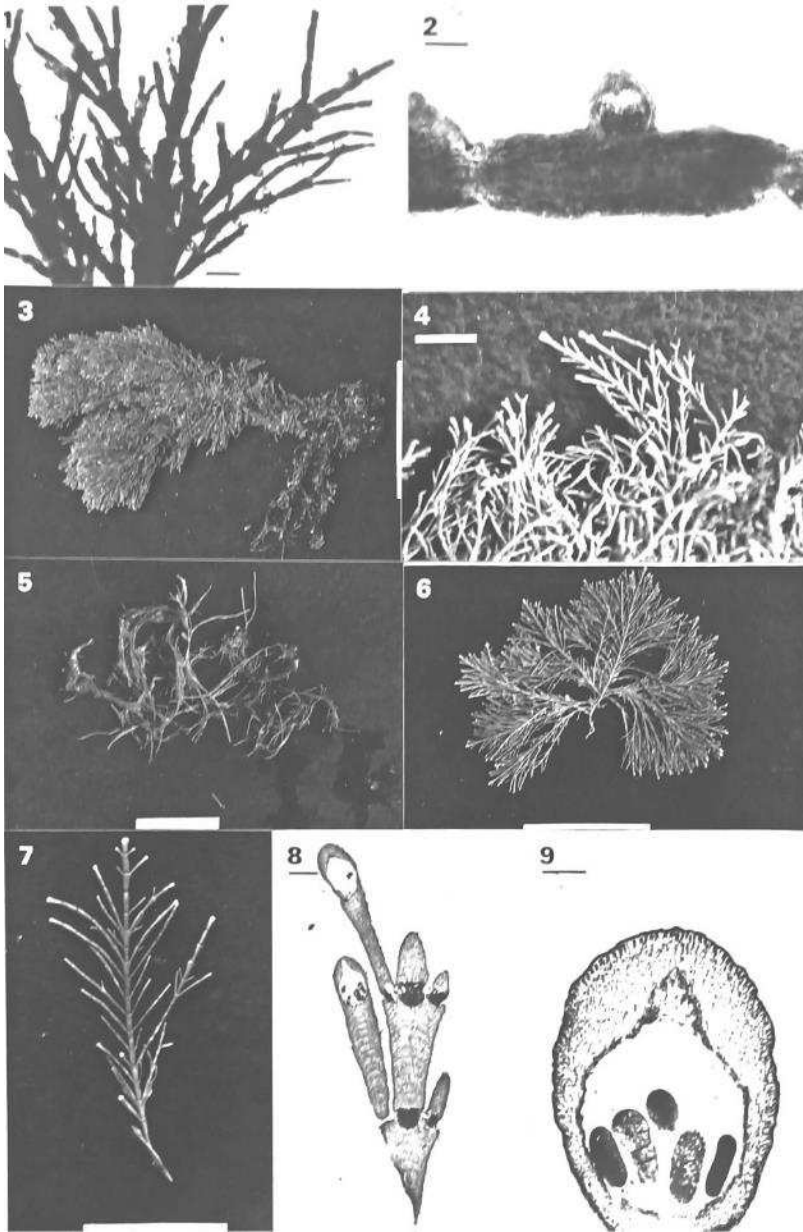


LÁMINA XCIII.- *Choreonema thuretii* (Born.) Schmitz: 1.- Aspecto de unas ramas de *Corallina granifera* parasitadas (100 μ m); 2.- Detalle de un conceptáculo carposporofítico (50 μ m). *Corallina granifera* Ellis et Sol.: 3.- Hábito (3 cm); 4.- Detalle de las ramas (1 cm). *Corallina cubensis* (Mont.) Kütz.: 5.- Hábito (1 cm). *Corallina officinalis* L.: 6.- Hábito (3 cm); 7.- Detalle de una rama (1 cm); 8.- Estructura de una rama (200 μ m); 9.- Conceptáculo asexual con tetrasporangios (50 μ m).

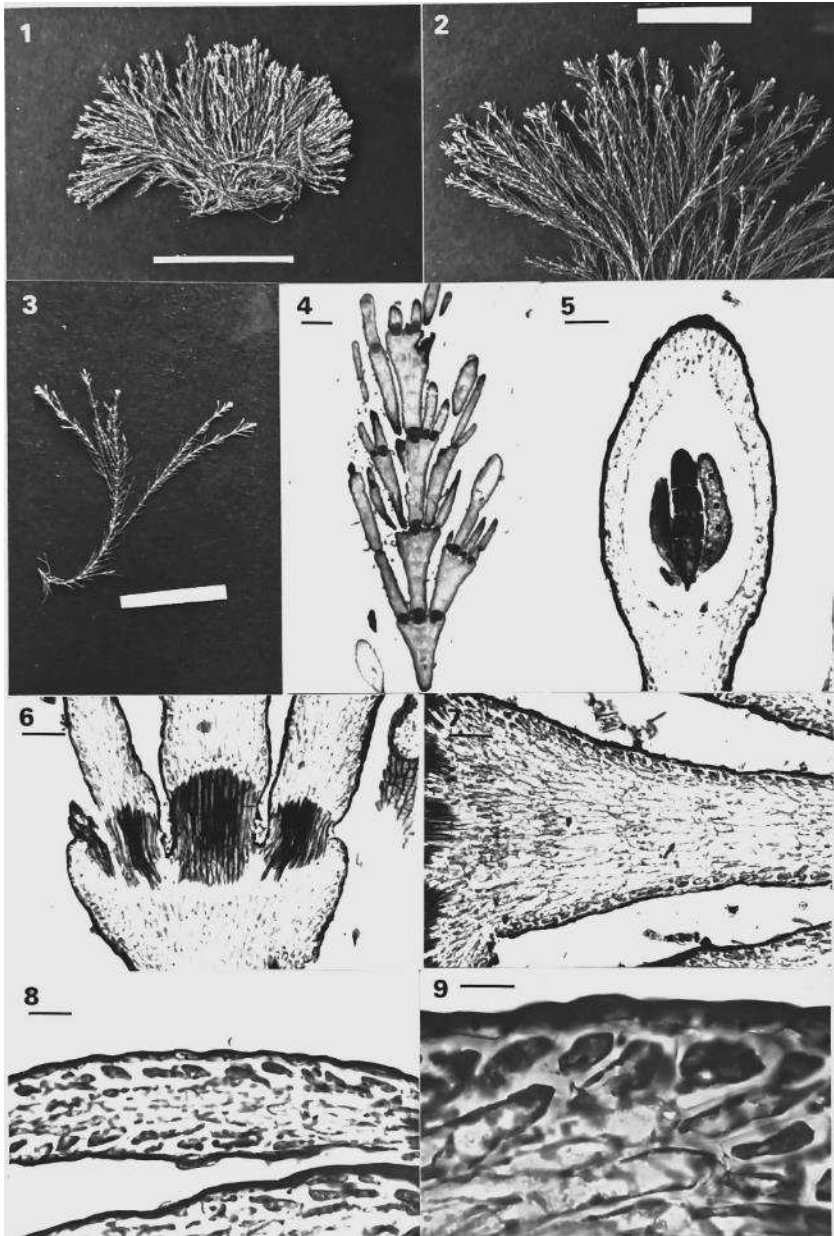


LÁMINA XCIV.- *Corallina lobata* Lamouroux: 1.- Hábito (3 cm); 2.- Detalle de las ramas finales (1 cm); 3.- Detalle del hábito con ramificación dicótoma principal dominante (1 cm); 4.- Estructura de las ramas (200 μ m); 5.- Concepculo asexual con tetrasporangios (50 μ m); 6.- Sección transversal de la articulación (50 μ m); 7.- Sección transversal del artejo (50 μ m); 8.- Estructura de un artejo joven (20 μ m); 9.- Detalle de las células del córtex y epitelo (10 μ m).

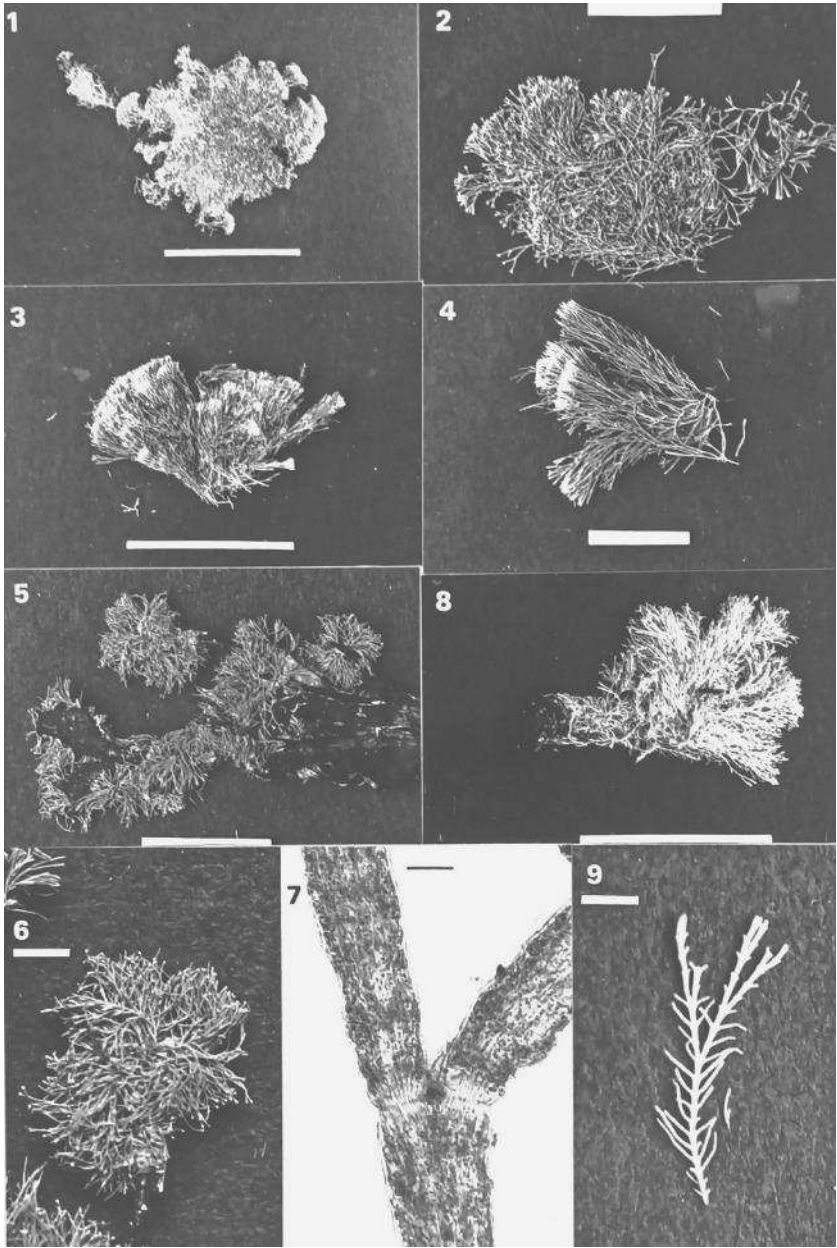


LÁMINA XCV.- *Jania adhaerens* Lamouroux: 1.- Hábito (3 cm); 2.- Detalle de las ramas (1 cm). *Jania rubens* (L.) Lamouroux: 3.- Hábito (3 cm); 4.- Detalle de las ramas (1 cm). *Jania pumila* Lamouroux: 5.- Morfología de varios talos epífitos en *Styropodium* (1 cm); 6.- Hábito (0,2 cm); 7.- Estructura de la articulación (50 μ m). *Jania corniculata* (L.) Lamouroux: 8.- Hábito (3 cm); 9.- Detalle de una rama (0,2 cm).

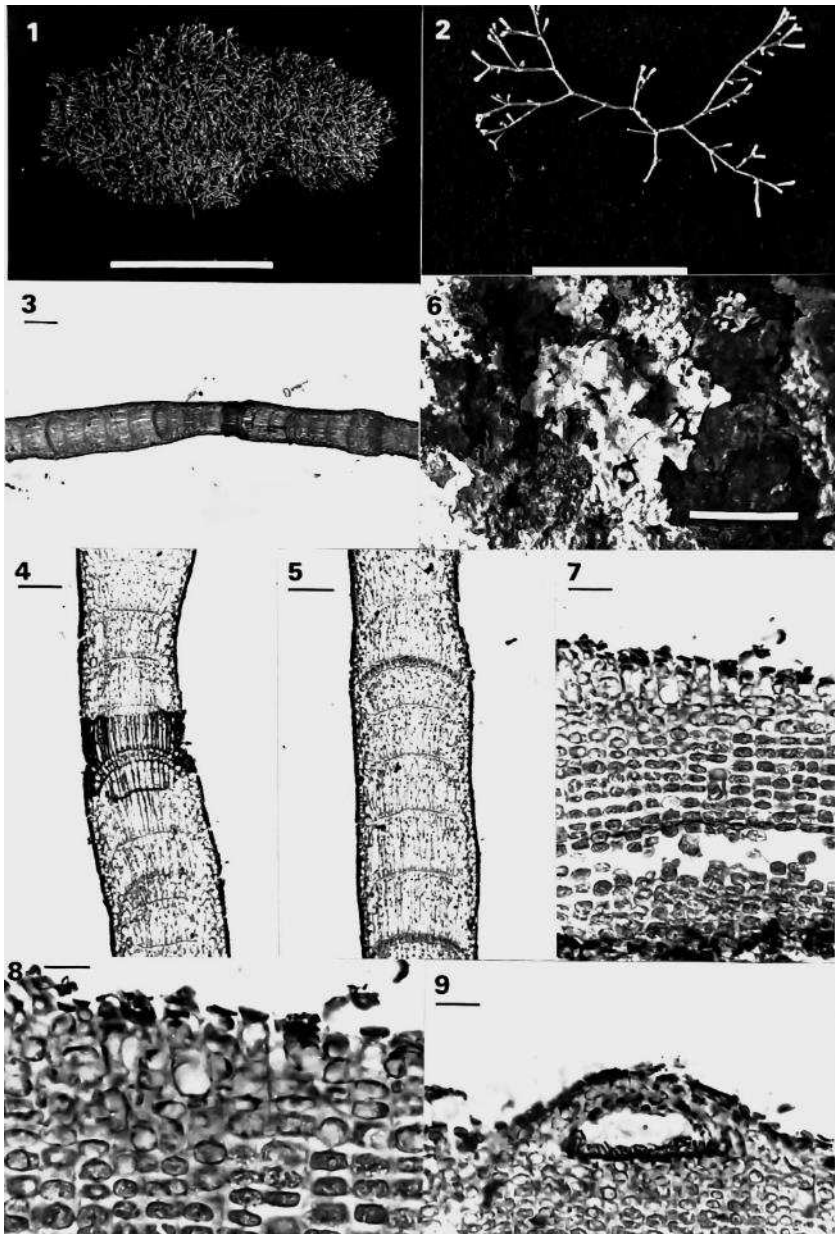


LÁMINA XCVI.- *Amphiroa fragilissima* (L.) Lamouroux: 1.- Hábito (3 cm); 2.- Detalle de una rama (1 cm); 3.- Estructura de una rama (100 μ m); 4.- Detalle de la estructura de una articulación (50 μ m); 5.- Detalle de la estructura de un artejo (50 μ m). *Pseudolithophyllum esperi* Lemoine: 6.- Morfología de la costra tipo (1 cm); 7.- Estructura de la costra (20 μ m); 8.- Detalle del peritalo y epitale (10 μ m); 9.- Conceptáculo masculino (20 μ m).

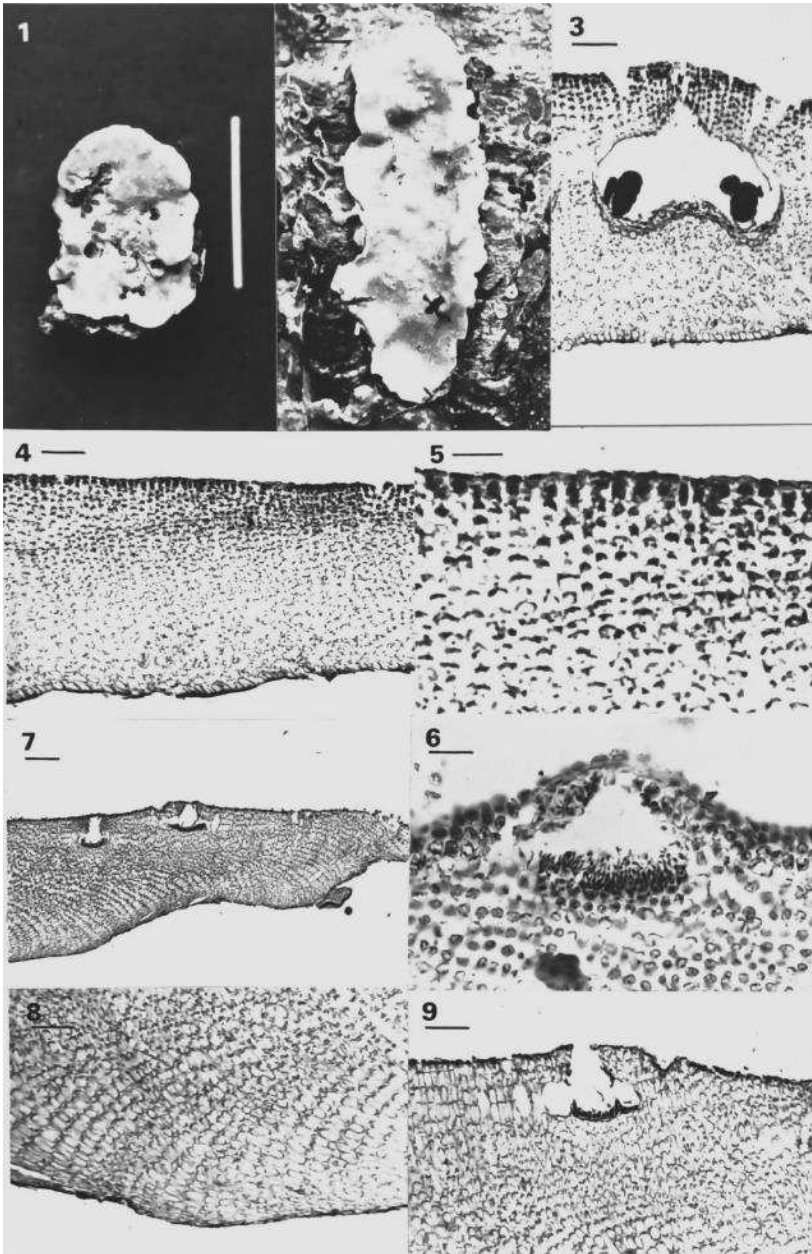


LÁMINA XCVII.- *Pseudolithophyllum lobatum* (Lemoine) Verlaque et Boudouresque: 1.- Morfología de la costra (3 cm); 2.- Morfología de una de las costras tipo (0,2 cm); 3.- Conceptáculo asexual (50 μ m); 4.- Estructura de la costra (50 μ m); 5.- Detalle del peritalo (20 μ m); 6.- Conceptáculo masculino (20 μ m); 7.- Estructura del TFC Phyc. 2532 (100 μ m); 8.- Detalle del hipotalo del TFC Phyc. 2532 (50 μ m); 9.- Conceptáculo femenino después de la fertilización (50 μ m).

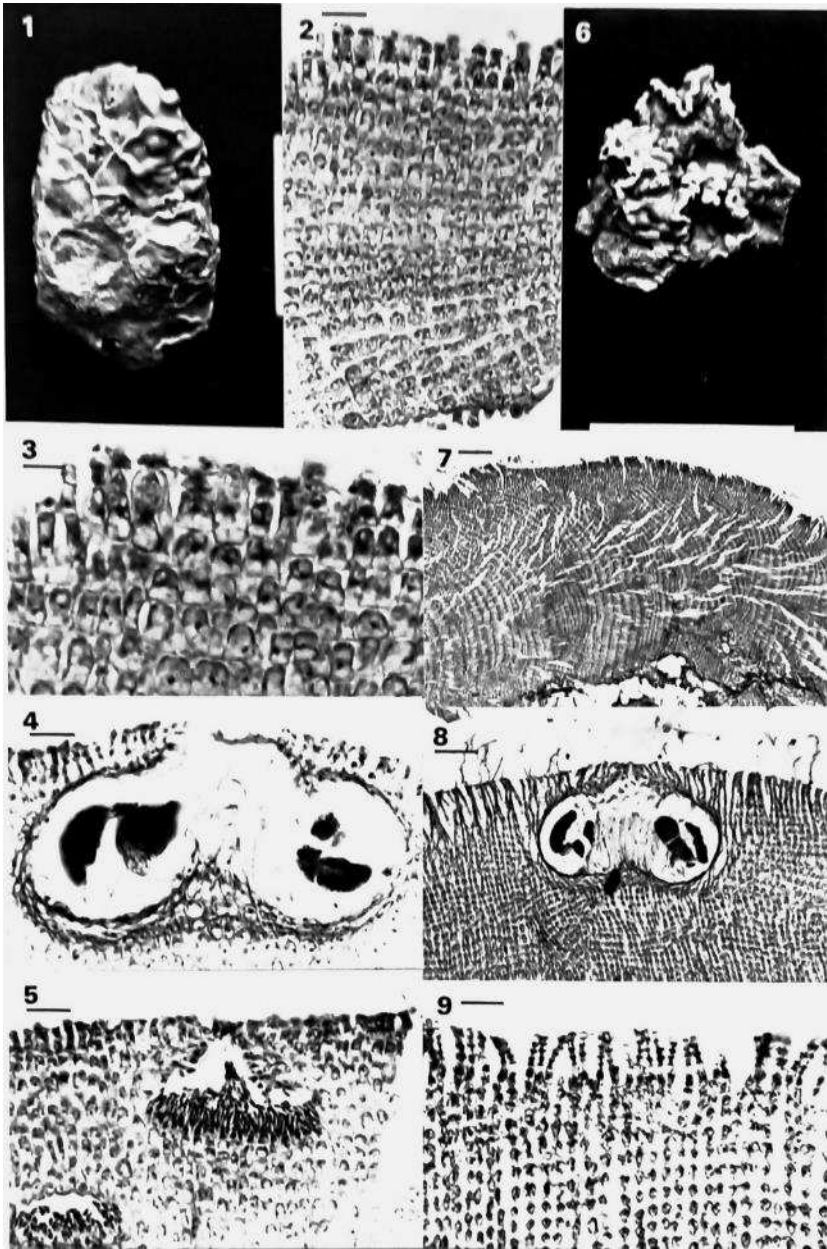


LÁMINA XCVIII.- *Pseudolithophyllum vickersiae* (Lemoine) Afonso-Carrillo: 1.- Morfología de la costra (3 cm); 2.- Estructura de la costra (20 μ m); 3.- Detalle de las células iniciales peritalianas (10 μ m); 4.- Conceptáculo asexual (20 μ m); 5.- Conceptáculo masculino (20 μ m). *Lithophyllum incrustans* Philippi: 6.- Morfología de la costra (3 cm); 7.- Estructura de la costra (100 μ m); 8.- Conceptáculo asexual (50 μ m); 9.- Peritalo y epitelo pluriestratificado (20 μ m).

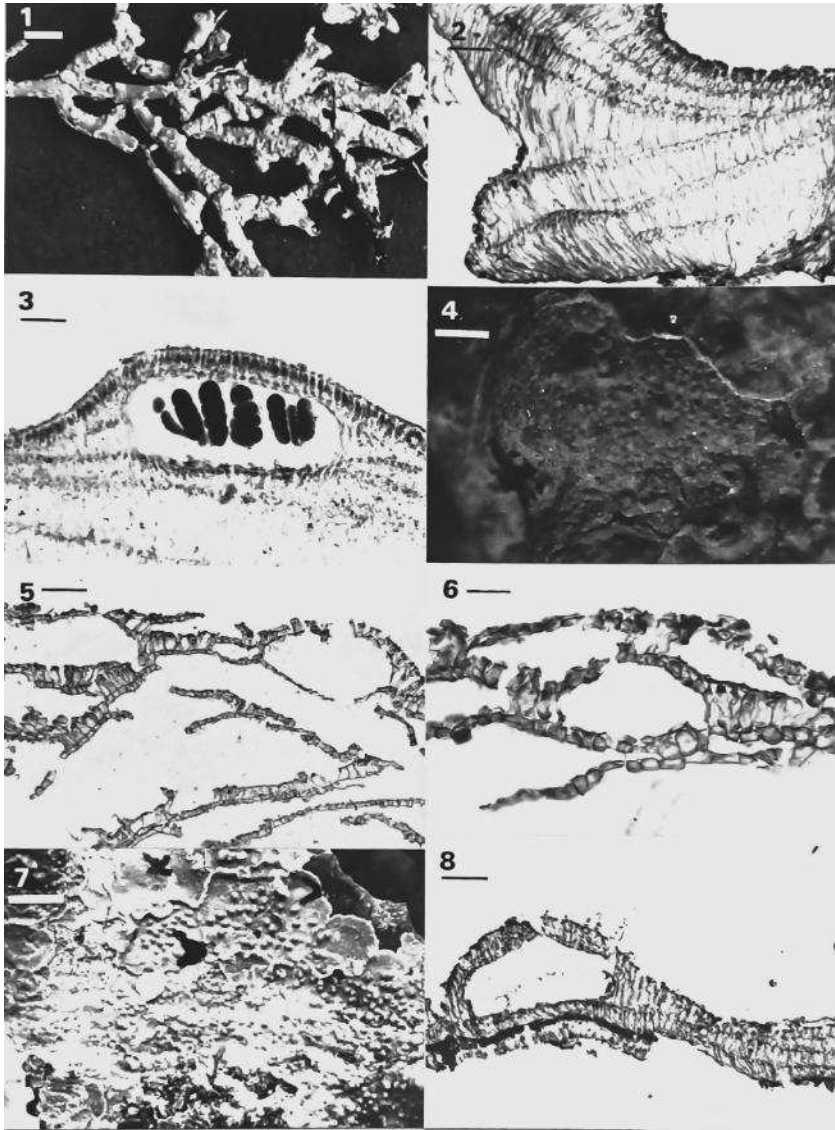


LÁMINA XCIX.- *Dermatolithon cystoseirae* (Hauck) Huvé: 1.- Morfología epifito en *Gelidium versicolor* (0,3 cm); 2.- Estructura (50 μ m); 3.- Conceptáculo asexual con tetrasporangios (50 μ m). *Dermatolithon geometricum* (Lemoine) Dawson: 4.- Morfología de la costra (1 mm); 5.- Estructura de las costras superpuestas (50 μ m); 6.- Estructura de un conceptáculo vacío (20 μ m). *Dermatolithon hapalidioides* (Crouan) Foslie: 7.- Morfología de la costra (0,25 cm); 8.- Estructura (50 μ m).

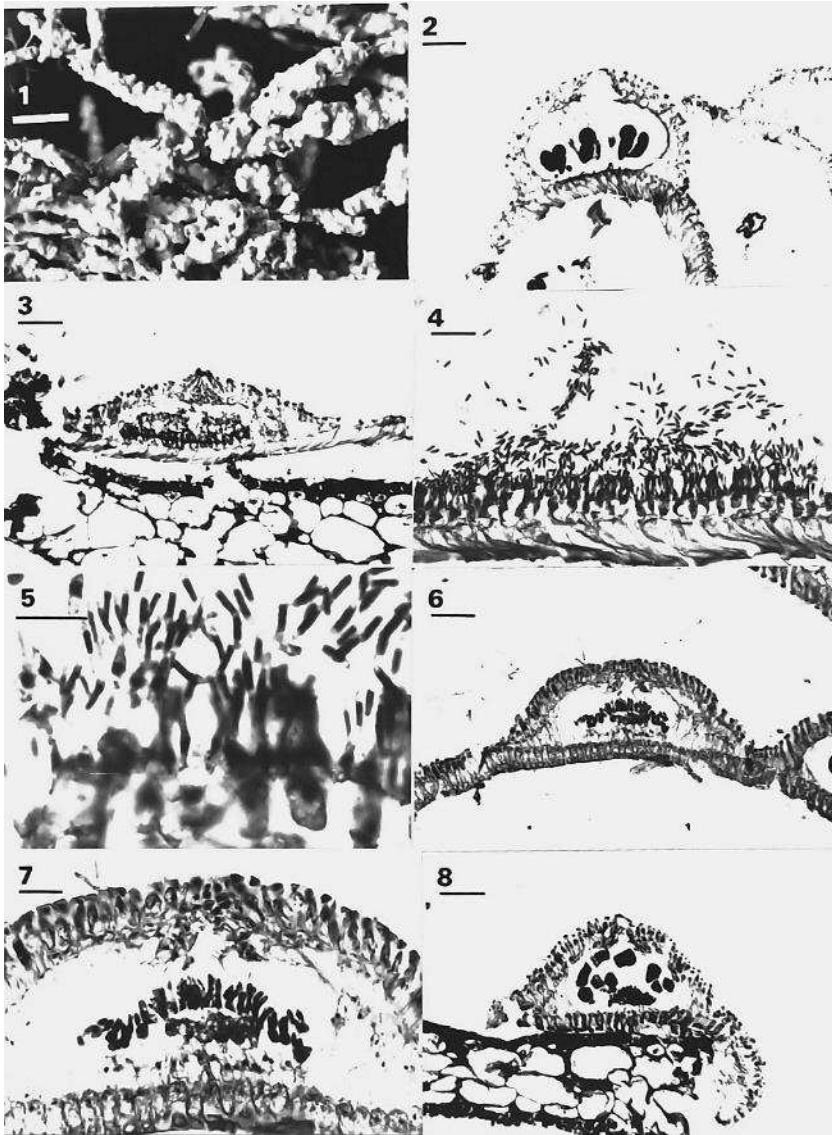


LÁMINA C.- *Dermatolithon* sp.: 1.- Morfología epífita en *Pterocladia capillacea* (0,2 cm); 2.- Conceptáculo asexual con bisporangios (50 μ m); 3.- Conceptáculo masculino (50 μ m); 4.- Detalle del conceptáculo masculino (20 μ m); 5.- Detalle de los espermatangios y espermacios (10 μ m); 6.- Conceptáculo femenino después de la fertilización (50 μ m); 7.- Detalle del conceptáculo femenino fertilizado (20 μ m); 8.- Conceptáculo carposporofítico (50 μ m).

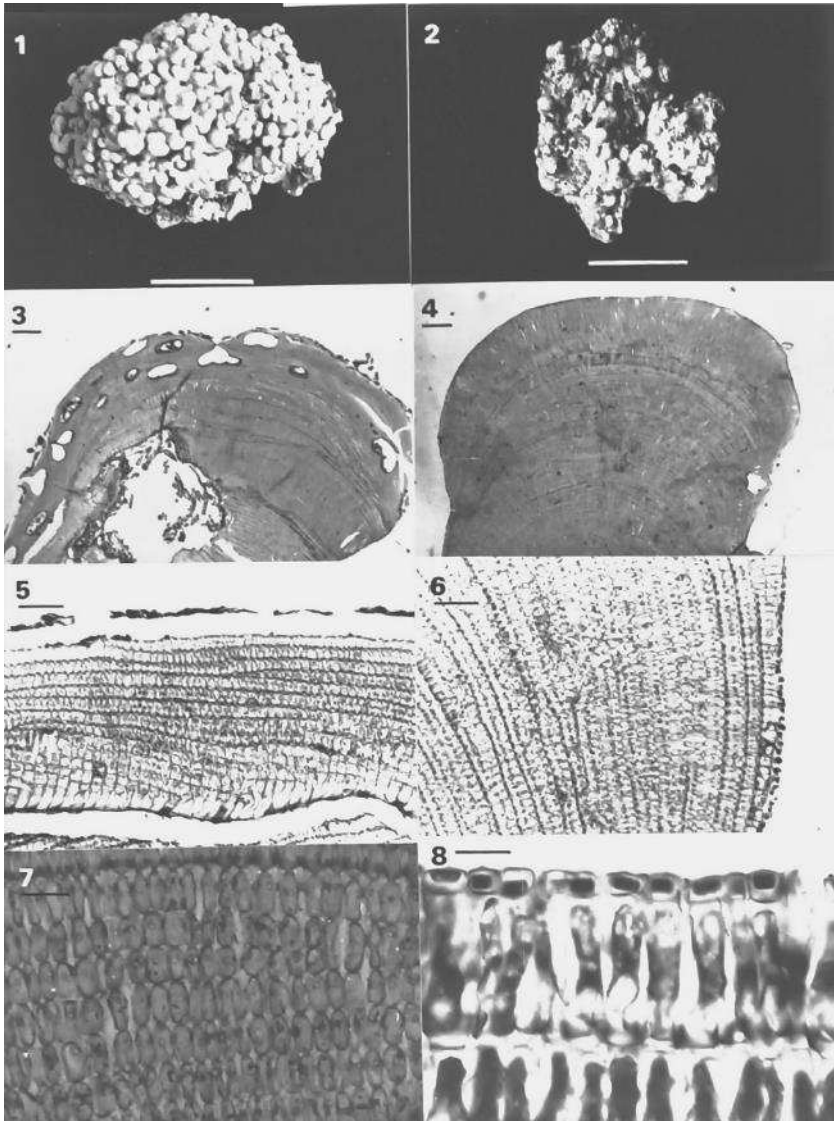


LÁMINA CI.- *Goniolithon polycephalum* (Foslie) Afonso-Carrillo: 1.- Morfología del TFC Phyc. 2609 (3 cm); 2.- Morfología del TFC Phyc. 2611 (3 cm); 3.- Estructura de la costra (200 μ m); 4.- Estructura de una rama (200 μ m); 5.- Detalle del hipotalo uniestratificado (50 μ m); 6.- Peritalo de una rama (50 μ m); 7.- Detalle de los filamentos peritalianos con sinapsis secundarias numerosas (20 μ m); 8.- Células iniciales peritalianas y epitalo (10 μ m).

