

Alicia L. Boraso  
Alicia E. Rico  
Susana Perales  
Laura Pérez  
Hilda Zalazar

UNA GUÍA ILUSTRADA



# Algas Marinas de la Patagonia



**Una guía ilustrada**

# **Algas Marinas de la Patagonia**

**Alicia L. Boraso**

Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales,  
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB) - CONICET

**Alicia E. Rico  
Susana Perales  
Laura Pérez  
Hilda Zalazar**

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales,  
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB)

Buenos Aires

2003

Algas Marinas de la Patagonia. Una guía ilustrada.  
Alicia L. Boraso, Alicia E. Rico, Susana Perales,  
Laura Pérez e Hilda Zalazar.  
Primera edición: 2003.

Fundación de Historia Natural Félix de Azara  
Departamento de Ciencias Naturales y Antropología  
CEBBAD - Instituto Superior de Investigaciones  
Universidad Maimónides  
Valentín Virasoro 732 (C1405BDB)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.  
Teléfono: 011-4905-1100 (int. 1228).  
E-mail: secretaria@fundacionazara.org.ar  
Página web: www.fundacionazara.org.ar

ISBN 950-99787-7-9

Diseño de tapa: Mariano Masariche.

Boraso Alicia L., Alicia E. Rico, Susana Perales, Laura Pérez e Hilda Salazar.  
Algas Marinas de la Patagonia. Una guía ilustrada. 1ª ed.- Buenos  
Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 2003.  
55 p.; 29x21 cm.

ISBN 950-99787-7-9

© Fundación de Historia Natural Félix de Azara

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723.

# CONTENIDO

<b>PREFACIO</b>	1
<b>INTRODUCCIÓN</b>	3
Las algas	3
Papel de las algas en la naturaleza	3
Algas marinas bentónicas	3
Reproducción	4
Ecología	4
Recolección y conservación	5
<b>CIANOBACTERIAS (CYANOPHYTA)</b>	7
<i>Oscillatoria corallinae</i>	7
<i>Calothrix crustacea</i>	7
<i>Chroococcus turgidus</i>	7
<i>Microcoleus tenerrimus</i>	7
<b>ALGAS VERDES (CHLOROPHYCEAE)</b>	9
Orden Ulvales	9
<i>Ulva rigida</i>	9
<i>Blidingia minima</i>	9
<i>Capsosiphon fulvescens</i>	9
<i>Enteromorpha linza</i>	10
<i>Enteromorpha prolifera</i>	10
<i>Ulvaria obscura</i>	10
<i>Percursaria percursa</i>	10
Orden Ulotrichales	11
<i>Ulothrix flacca</i>	11
Orden Chlorococcales	11
<i>Coccomyxa parasitica</i>	11
Orden Prasinovolvocales	11
<i>Prasinocladus marinus</i>	11
Orden Acrosiphonales	12
<i>Monostroma undulatum</i>	12
<i>Urospora penicilliformis</i>	12
<i>Spongomorpha arcta</i>	12
<i>Spongomorpha pacifica</i>	12
Orden Siphonales	12
<i>Bryopsis australis</i>	12
<i>Bryopsis rhizophora</i>	13
<i>Codium fragile</i>	13
<i>Codium vermilara</i>	13
<i>Codium decortcatum</i>	14
Orden Cladophorales	14
<i>Rhizoclonium riparium</i>	14
<i>Chaetomorpha aerea</i>	14
<i>Chaetomorpha linum</i>	14
<i>Cladophora albida</i>	14
<i>Cladophora falklandica</i>	15

<b>ALGAS PARDAS (PHAEOPHYCEAE)</b>	17
Orden Ectocarpales	17
<i>Hincksia granulosa</i>	17
Orden Sphacelariales	17
<i>Sphacelaria</i>	17
<i>Halopteris funicularis</i>	17
<i>Cladostephus</i>	17
Orden Dictyosiphonales	18
<i>Adenocystis utricularis</i>	18
Orden Dictyotales	18
<i>Dictyota dichotoma</i>	18
Orden Chordariales	19
<i>Ralfsia australis</i>	19
<i>Myriogloia major</i>	19
Orden Desmarestiales	19
<i>Desmarestia ligulata</i>	19
Orden Scytosiphonales	20
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	20
<i>Petalonia fascia</i>	20
<i>Colpomenia sinuosa</i>	21
Orden Laminariales	21
<i>Lessonia vadosa</i>	21
<i>Macrocystis pyrifera</i>	21
<i>Undaria pinnatifida</i>	22
Orden Sporochneales	22
<i>Sporochneus pedunculatus</i>	22
Orden Durvilleales	22
<i>Durvillaea antarctica</i>	22
<b>ALGAS ROJAS (RHODOPHYCEAE)</b>	25
Orden Bangiales	25
<i>Porphyra columbina</i>	25
Orden Nemalionales	25
<i>Ptilonia magellanica</i>	25
<i>Trailiella intricata</i>	26
<i>Nemalion multifidum</i>	26
<i>Nothogenia fastigiata</i>	26
Orden Rhodochortales	27
<i>Colaconema catenulatum</i>	27
<i>Camontagnea oxyclada</i>	27
Orden Rhodymeniales	27
<i>Rhodymenia corallina</i>	27
<i>Epymenia falklandica</i>	27
<i>Lomentaria clavellosa</i>	28
Orden Corallinales	28
<i>Corallina officinalis</i>	28
<i>Corallina mediterranea</i>	29
<i>Bossiella orbigniana</i>	29
Corallinales costrosas	29
<i>Hydrolithon discoideum</i>	29
<i>Hydrolithon consociatum</i>	29
Orden Gigartinales	29
<i>Gigartina skottsbergii</i>	30
<i>Sarcothalia crispata</i>	30

<i>Mazzaella laminarioides</i>	30
<i>Acanthococcus antarcticus</i>	31
<i>Catenella fusiformis</i>	31
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	31
Orden Ahnfeldiales	31
<i>Ahnfeldtia plicata</i>	31
Orden Gracilariales	32
<i>Gracilaria gracilis</i>	32
Orden Plocamiales	32
<i>Plocamium secundatum</i>	32
Orden Cryptonemiales	33
<i>Grateloupia cutleriae</i>	33
<i>Callophyllis variegata</i>	33
<i>Hildenbrandtia lecanellieri</i>	33
<b>LAS CERAMIALES</b>	<b>35</b>
Las Ceramiaceae	35
<i>Antithamnion leptocladum</i>	35
<i>Antithamnionella ternifolia</i>	35
<i>Ceramium rubrum</i>	35
<i>Ceramium strictum</i>	36
<i>Callithamnion gaudichaudii</i>	36
<i>Griffithsia antarctica</i>	36
<i>Medeiothamnion flaccidum</i>	37
Las Dasyaceae	37
<i>Heterosiphonia merenia</i>	37
Las Delesseriaceae	38
<i>Delesseria macloviana</i>	38
<i>Phycodrys quercifolia</i>	38
<i>Cladodonta lyalli</i>	38
<i>Schizoseris condensata</i>	39
<i>Myriogramme crozieri</i>	39
<i>Hymenena laciniata</i>	39
Las Rhodomelaceae	39
<i>Polysiphonia abscissa</i>	39
<i>Polysiphonia brodiaei</i>	40
<i>Picconiella pectinata</i>	40
<i>Lophurella hookeriana</i>	40
<i>Chondria</i> sp.	41
<i>Aphanocladia robusta</i>	41
<b>APLICACIONES DE LAS ALGAS MARINAS</b>	<b>43</b>
Usos de algas en agricultura	43
Agregados de algas al suelo	43
Fertilizantes foliares	43
Algas marinas en nutrición	43
Nutrición humana	43
Forrajes para ganado	44
Otros usos en alimentación animal	44
Algas en farmacia, medicina y cosmética	44
Productos industriales (ficocoloides)	45
Distribución de algas comerciales	46

<b>EPÍLOGO</b>	47
<b>RECONOCIMIENTOS</b>	47
<b>GLOSARIO</b>	49
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	53

## Prefacio

Adheridas a las rocas, flotando al ritmo de las olas, arrojadas por las tormentas a las playas o formando parte de algún plato típico, las algas marinas son un elemento familiar para el habitante de las zonas marítimas costeras.

Suele ser motivo de curiosidad el espectáculo de la flora marina costera, la que puede ser observada en cada bajamar cubriendo las extensas zonas rocosas que quedan al descubierto.

¿Para qué sirven?, ¿cómo crecen?, ¿se comen?, ¿hasta qué profundidad se encuentran?

Estas preguntas surgen tanto de parte del turista y el visitante ocasional como de los estudiantes y docentes que se proponen analizar la vida natural en las costas.

Las autoras hemos trabajado durante algunos años en la zona patagónica, en diversos aspectos de la biología y aplicación de las algas marinas y frecuentemente se nos ha hecho notar la necesidad de un texto ilustrado de divulgación acerca de las mismas.

Respondiendo a esta demanda hemos organizado esta guía, dirigida a los visitantes de la zona patagónica a los que ha llamado la atención la flora marina y desean conocer los nombres y usos de las especies más frecuentes.



## Introducción

En la presente guía se ilustran y describen en términos sencillos las especies de algas marinas más frecuentes en nuestras costas, incluyéndose al final, un glosario de términos específicos.

Además de una breve descripción de sus caracteres generales se incorporan los principales tipos de ciclos reproductivos que ellas pueden presentar, los datos más importantes acerca de su ecología y algunos consejos prácticos para realizar una adecuada colección.

### Las algas

El término “alga” se aplica a aquellos organismos autótrofos cuya vida se desarrolla ligada al agua dulce o salada y que no desarrollan flores ni cuentan con sistema vascular desarrollado.

La mayoría de las algas son capaces de elaborar sustancias orgánicas a partir del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y sales inorgánicas disueltas en el agua, a través de un pigmento verde llamado clorofila, presente en sus células, que actúa transformando la energía luminosa en energía química a través de la fotosíntesis.

Las sales y otras sustancias nutritivas pueden ingresar por cualquier punto de su cuerpo. Como se desarrollan en el agua, ésta las mantiene erguidas y evita que la gravedad actúe sobre ellas desplomándolas, por lo que, a diferencia de las plantas vasculares terrestres, no poseen tejidos de conducción ni de sostén.

Es importante determinar también algunas otras características que definen a las algas, como la presencia, ausencia y estructura de flagelos en sus células reproductivas, la composición de la pared celular, el tipo de producto que resulta del proceso fotosintético y la estructura del cloroplasto.

En el progreso evolutivo fue de la mayor significación la aparición de las membranas celulares, como la que separa el núcleo del citoplasma y las que limitan las demás organelas celulares.

Estas membranas son características de todos los organismos que llamamos eucariotas, los que abarcan desde las algas más sencillas hasta al hombre. Hasta el momento de su aparición, sólo existían las pequeñas células procariotas de las bacterias (entre ellas las de las cianobacterias), las que carecen de todo sistema de membranas y en las que los pigmentos se encuentran en unas laminillas dispersas en el citoplasma

La posición de los cloroplastos en la célula es periférica o central. Pueden existir sólo uno o dos cloroplastos por célula, los que normalmente muestran forma de banda plana, anillo abierto, red, espiral o estrella, también pueden ser muy numerosos y en forma de pequeños discos ubicados sobre la pared celular.

### Papel de las algas en la naturaleza

Las algas ocupan el primer eslabón de la cadena alimenticia en el ambiente acuático. Son productores primarios capaces de elaborar sustancias orgánicas a partir de sustancias inorgánicas, transformando la energía luminosa que proviene del Sol, en energía química, ésta es la esencia de la fotosíntesis.

Las algas que forman parte del fitoplancton son aquellas que viven libres en la masa de agua. Ellas sirven de alimento al zooplancton, del que se nutren luego distintos tipos de carnívoros. Este ciclo se cierra por acción de los hongos y bacterias que descomponen la materia orgánica en elementos y compuestos inorgánicos.

Las algas bentónicas son las que crecen fijadas al sustrato, tanto en el ambiente marino como en el de agua dulce, cumpliendo un papel similar al fitoplancton.

Además de ser el primer eslabón en las cadenas alimenticias, las algas del bentos tienen un papel muy importante en la organización espacial de las comunidades marinas, las más pequeñas forman céspedes, accesibles a los organismos que se alimentan raspando el fondo. Las más grandes proveen de apoyo y refugio a los animales que caracterizan comunidades complejas como los bosques de Laminariales, los cuales pueden desarrollarse entre las algas, bajo su dosel, sobre su superficie y, aún, en galerías que perforan dentro de las más voluminosas.

### Algas marinas bentónicas

Las algas marinas bentónicas, que viven sobre los fondos marinos, pertenecen a cuatro divisiones que se diferencian principalmente por el tipo de pigmentos predominantes.

División Cyanophyta (cianobacterias): En su mayoría son unicelulares, pero pueden presentarse en forma de colonias y filamentos simples o con ramificaciones. Sus células son procariotas, es decir, que no presentan

sistema de membranas internas. Esto significa que carecen no sólo de membrana nuclear sino también de mitocondrias, cloroplastos y vacuolas.

División Chlorophyta (algas verdes): Algunas son unicelulares, pero la mayoría de las especies marinas son macroscópicas. Si son pluricelulares se pueden organizar formando talos de aspectos muy diferentes: filamentosos simples o ramificados, laminares o cenocíticos. No presentan la gran variedad que alcanzan en los cuerpos de agua dulce, pero alcanzan mayores dimensiones que en ellos.

División Phaeophyta (algas pardas): Son siempre pluricelulares y prácticamente marinas en su totalidad, presentan desde pequeños talos filamentosos microscópicos hasta los enormes tamaños de las grandes algas que forman bosques bajo el nivel del mar. Estas últimas presentan una incipiente organización de tejidos de conducción.

División Rhodophyta (algas rojas): Hay unas pocas especies unicelulares pero en su mayoría son pluricelulares. De las cuatro divisiones de algas marinas, ésta es la que alcanza mayor variedad en cuanto a diversidad en la estructura de sus talos.

## Reproducción

Los ciclos reproductivos de las algas presentan amplia variedad de tipos. En la mayoría de ellos existen dos generaciones que alternan: sexual (gametofítica) y asexual (esporofítica). Ellas tienen, respectivamente, uno o dos juegos de cromosomas por célula.

La reproducción asexual en las algas unicelulares suele ser por división simple, originándose dos o más células que pueden estar provistas de flagelo y ser móviles (zoosporas) o bien carecer de él y ser inmóviles (aplanosporas).

Cuando se está en presencia de un individuo pluricelular, puede producirse la reproducción asexual por fragmentación del talo.

Otra forma de reproducción asexual es por la formación de esporas, las que frecuentemente se forman dentro de las células. Pero la mayoría de las algas también poseen algún tipo de reproducción sexual en la que intervienen gametas. Existen tres patrones básicos de ciclo sexual que varían según el momento en que se produce la meiosis, los que se ilustran en la lámina 1.

Los ciclos reproductivos de las algas rojas se caracterizan por presentar tres generaciones alternantes. Ellas

son el esporofito (fase multicelular asexual; productora de esporas), el gametofito (fase multicelular sexual con elementos reproductivos femeninos y masculinos a veces en talos separados y a veces en un mismo talo; productora de gametas) y el carposporofito (fase multicelular asexual, microscópica la que produce también esporas).

En algunas especies el aspecto de las diferentes fases es tan diferente entre sí que se las ha llegado a considerar como especies distintas hasta que su estudio permitió aclarar que eran diferentes aspectos de una sola especie.

## Ecología

Los distintos grupos de algas están adaptados para desarrollarse bajo distintas condiciones del medio y por esa razón pueden sobrevivir en los ambientes más rigurosos.

Entre los factores ambientales que mayor influencia tienen en su crecimiento podemos citar la luz, la temperatura, la salinidad y los minerales disueltos.

Vamos a referirnos brevemente a cada uno de ellos:

*Luz:* es de fundamental importancia como fuente de energía para la fotosíntesis. La incidencia sobre las algas —tanto de la intensidad como de la calidad de la luz— varían con la profundidad y latitud a la que se desarrollan, como también la hora del día y la estación del año.

*Temperatura:* al igual que la luz, la temperatura limita la distribución de muchas especies y determina su biogeografía. Durante la bajamar, la flora marina de la zona intermareal está expuesta a variaciones extremas de temperatura y salinidad.

*Salinidad:* este factor está determinado por la presencia de diferentes sales que actúan en forma compleja sobre la fisiología de las algas.

Las especies intermareales pueden resistir salinidades del 3 al 100 ‰, mientras que las algas submareales soportan exposiciones breves a salinidades del 15 al 45 ‰.

*Nutrientes minerales:* además de hidrógeno, oxígeno y carbono, las algas precisan de una serie de elementos indispensables para su desarrollo y reproducción, como nitrógeno, hierro y fósforo, entre otros.

## Recolección y conservación

En esta sección nos vamos a referir a los detalles que se deben tener en cuenta cuando se emprende la tarea de recolección de algas marinas.

Se debe poner especial atención al horario en que se producen la bajamar y la pleamar en el día y en la playa en que deseamos trabajar. Estos datos pueden consultarse en una tabla de mareas que se puede obtener en bibliotecas, librerías, en la Prefectura Naval o en el diario local.

La amplitud de mareas en la costa patagónica oscila alrededor de los 6 metros.

Es conveniente comenzar la recolección cuando la marea ha comenzado a descender. Se debe llevar ropa adecuada para trabajar con comodidad en cada estación del año: botas de goma, suficiente cantidad de bolsas de polietileno, frascos, un cuchillo, etiquetas de papel de plano, lápiz, un balde y un cuaderno de campo.

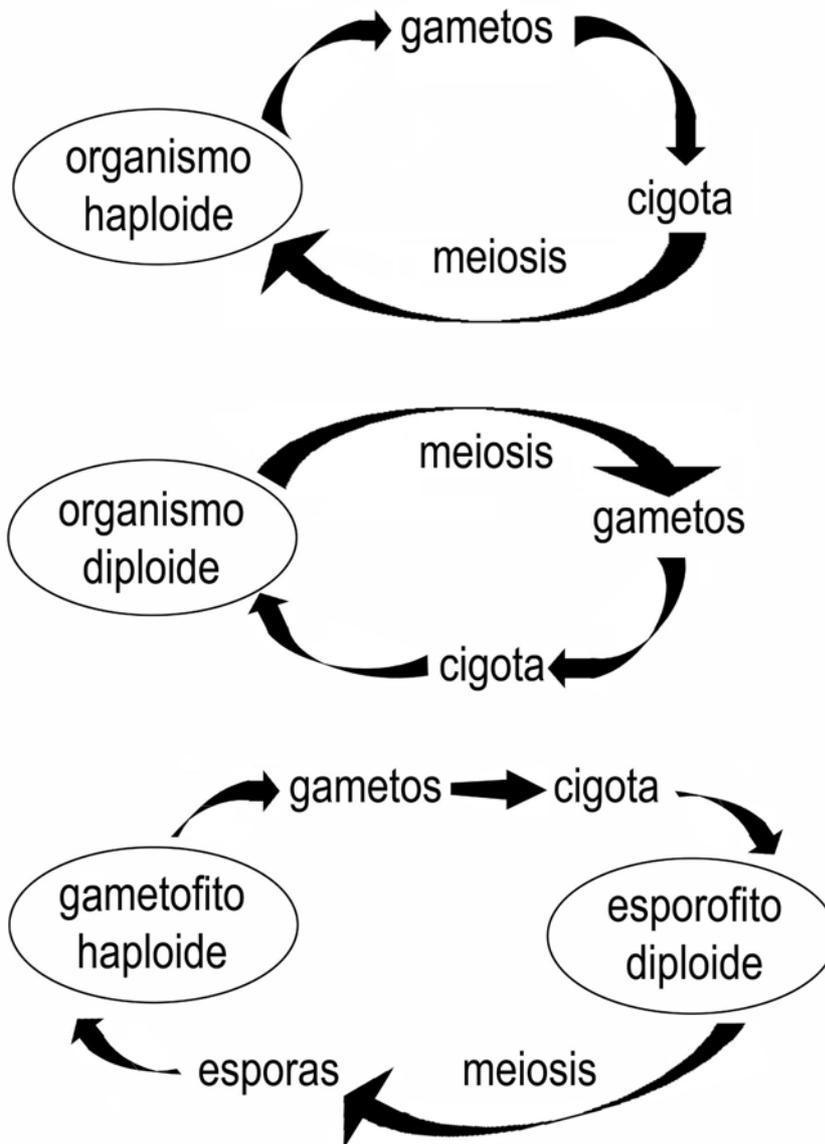
Es importante, para caracterizar a las algas desde el punto de vista ecológico, anotar todos los datos relativos a nivel, sustrato, especies acompañantes, etc. Las algas pueden llevarse al laboratorio en agua de mar, si serán estudiadas en uno o dos días. De no ser así deberán conservarse en una solución de formaldehído al 4 % en agua de mar. Se recomienda evitar el contacto de esta solución con la piel y los ojos debido a

tacto de esta solución con la piel y los ojos debido a que el formaldehído es tóxico.

Para herborizar a las algas sobre papel las disponemos en una bandeja con agua de mar, acomodándolas con ayuda de un pincel sobre una hoja de papel canson o cartulina. Una vez hecho esto volcamos el agua con suavidad por un extremo, cubrimos el ejemplar con un lienzo blanco fino y varias hojas de papel absorbente similar al usado para imprimir los periódicos. Este será cambiado al principio diariamente, sin retirar el lienzo. Los papeles con algas se apilan y se introducen en una prensa o bajo un buen peso.

Estos herbarios permiten la conservación en seco del material por un tiempo indefinido. Los pliegos deben llevar en el extremo inferior derecho una etiqueta en la que se completarán, además de los datos de clasificación, el lugar, fecha y nombre de la persona que realizó la recolección.

La herborización de los ejemplares con esta técnica nos permitirá contar con hermosos cuadros naturales, pero es conveniente conservar también algunos ejemplares idénticos en una solución salina de formaldehído, utilizando frascos que se identifican usando etiquetas de papel vegetal escritas con lápiz o, mejor aún, con tinta china. Esto nos permitirá realizar posteriormente algún corte histológico del material para profundizar su estudio cuando sea necesario.



**Lámina 1: Ciclos de vida en las algas**

a: Ciclo con meiosis en la cigota, b: ciclo con meiosis en el talo diploide que produce gametas, c: ciclo con meiosis en el talo diploide que produce esporas.

## Cianobacterias (Cyanophyta)

Estos organismos microscópicos procariotas tienen estructura y pared celular, tipo de ribosomas y bioquímica similares a las que caracterizan a las bacterias Gram negativas. Pero, por la presencia de clorofila "a" y liberación de oxígeno, también fueron denominadas "algas verdes azules".

En la lámina 2 se ilustra el aspecto microscópico de algunas especies de algas verde-azules marinas frecuentes en nuestras costas, las que se visualizan normalmente como películas verdosas, algo gelatinosas cuando están húmedas, o como costras secas negras después de varias horas de exposición al aire cuando baja la marea.

### ***Oscillatoria corallinae***

(Lámina 2, a)

Tricomas largos y flexibles, color verde, células más cortas que anchas, con contenido protoplasmático granuloso, la célula apical del filamento es ligeramente capitada. El filamento presenta un solo tricoma y la membrana externa algo engrosada. Vive sobre rocas y mejillines y en el limo.

### ***Calothrix crustacea***

(Lámina 2, b)

Los filamentos, de color verde azulado intenso, poseen una vaina gruesa, la que en los filamentos viejos se presenta estratificada y con tonalidad pardo amarillenta. Los tricomas son algo ensanchados en la base y

terminan en un largo pelo. Con 1-5 heterocistos (células esféricas de contenido refringente) basales e intercalares. Multiplicación por hormogonios, previa caída del pelo. Viven sobre limo o rocas, como biodermas oscuros, de aspecto aterciopelado y, en menor proporción, como epífitas.

### ***Chroococcus turgidus***

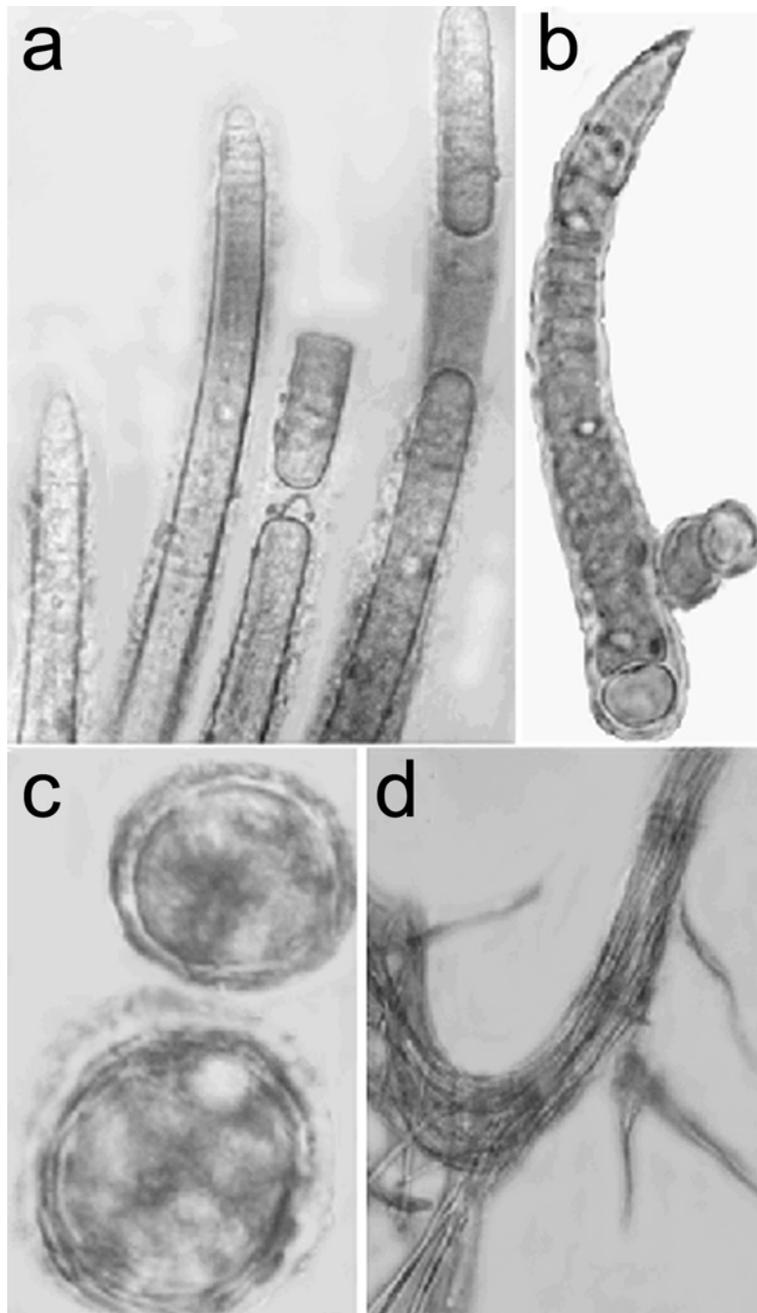
(Lámina 2, c)

Células esféricas solitarias o en grupos de 2-4. Su contenido celular es granuloso y de color variable desde verde amarillento a verde azulado o verde violáceo. Cada célula está rodeada por una vaina espesa, incolora o pigmentada. La división celular es directa. Se encuentran en el bioderma sobre el limo y en piletas de marea, entre los filamentos algales.

### ***Microcoleus tenerrimus***

(Lámina 2, d)

Talo filamentoso constituido por numerosos filamentos unitarios (tricomas), de color verde azulado, agrupados en haces dentro de una vaina común, o como tricomas libres al desintegrarse la vaina. Los tricomas están constreñidos entre las células cilíndricas siendo la célula apical muy afinada. Multiplicación vegetativa por porciones del talo (hormogonios), que se desprenden y crecen reconstituyendo el filamento. En la zona intermareal forman parte del bioderma sobre tierra, limo y arena.



**Lámina 2: Cyanophyta**

a: *Oscillatoria corallinae*; b: *Calothrix crustacea*; c: *Chroococcus turgidus*;  
d: *Microcoleus tenerrimus*.

## Algas verdes (Chlorophyceae)

### Orden Ulvales

Las Ulvales comprenden una variedad de láminas y talos tubulares, las que se reproducen por esporas móviles y por gametas (sexuales), alternando los talos que producen las gametas con otros que solo producen esporas.

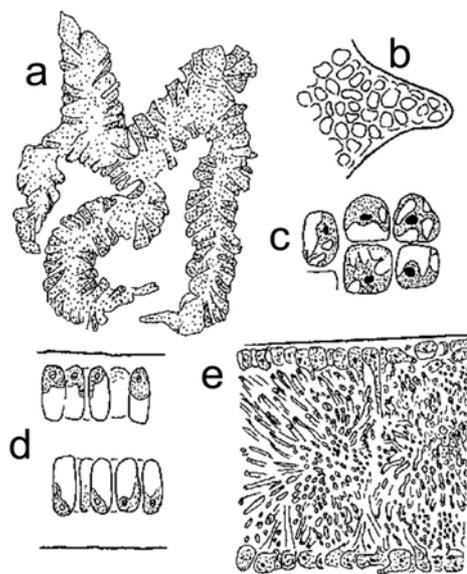
Algunas especies de este grupo suelen ser favorecidas en su crecimiento por las aguas muy enriquecidas en nutrientes cerca de las colonias de aves marinas; en algunos piletones poco profundos y de gran extensión hemos observado algunas Ulvales que superaban el metro de largo y los 40 centímetros de ancho.

#### *Ulva rigida*

(Figura 1)

Las ulvas, conocidas como “lechugas de mar”, presentan talos laminares formados por dos capas de células adheridas entre sí y una región basal de adhesión formada por abundantes rizoides.

Se reproducen por zoosporas y por gametas con dos flagelos. Aunque existen varias especies de *Ulva* en la costa de la Argentina, la más frecuente es *Ulva rigida*.



**Figura 1.** a-e, *Ulva rigida*, a: aspecto general, b: borde con dientes, c: células en el centro del talo, d: corte en el centro del talo, e: corte en la base del talo mostrando los rizoides.

El alga *Ulva rigida* muestra una variedad de aspectos según la edad del talo y el ambiente donde se desarrolla, encontrándose algas desde acintadas hasta ex-

pandidas, alargadas, flotando en el agua con disposición helicoidal, o arrolladas. Los talos se adhieren por la zona basal de células alargadas (rizoides). En el borde de las algas se observan dientitos, desde numerosos y muy finos hasta espaciados. Las células generalmente muestran paredes firmes, con un núcleo y un cloroplasto parietal con uno a varios pirenoides.

Estas algas viven en piletas de marea del intermareal y sobre mejillines y *Corallina*.

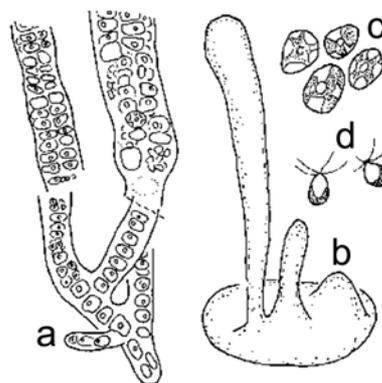
#### *Blidingia minima*

(Figura 2, b-d)

Esta especie es muy común, se encuentra en niveles altos del intermareal, sobre rocas o mejillines, mezclada con otras algas filamentosas o epifitas. Sus talos son tubulares, simples o ramificados, y forman céspedes de color verde claro.

Usualmente varios tubos erectos emergen de un cojín de diversas capas de células.

Las células son muy pequeñas, desde angulares hasta redondeadas, y están típicamente arregladas irregularmente; poseen un solo cloroplasto central con un pirenoide. Se reproducen usualmente por esporas con cuatro flagelos y sin mancha ocular.



**Figura 2.** a, *Capsosiphon fulvescens* (talo); b-d, *Blidingia minima*, b: aspecto general, c: células, d: esporas.

#### *Capsosiphon fulvescens*

(Figura 2, a)

Esta especie no es frecuente. Son algas pequeñas, verde amarillentas, en forma de tubos en la parte superior del talo, en la base formada sólo por una o dos filas

de células. Las células se disponen en series longitudinales y transversales muy marcadas, laxamente unidas, lo que produce a veces falsas ramificaciones. Las paredes de las células son gelatinosas, con 2-4 células hijas dentro de las paredes de la célula madre. Viven en el límite entre submareal y el intermareal, sobre rocas. Las hemos encontrado en ambiente de puertos.

### ***Enteromorpha linza***

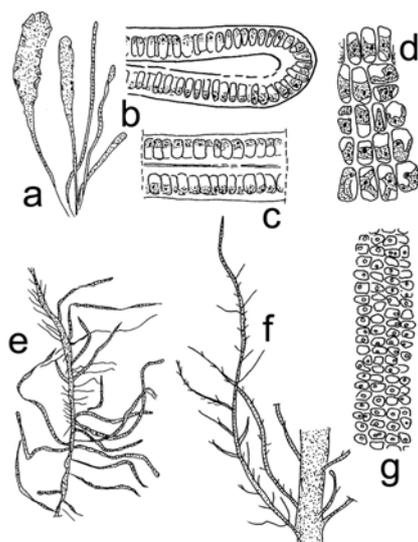
(Figura 3, a-d)

Talos laminares, de dos capas de células, excepto en la base y en el borde, donde son huecos. El color es verde claro, los talos son simples, sedosos, de bordes ondulados, a veces acintados o en forma de abanico, de hasta 15 centímetros de largo. Las células son desde rectangulares a poligonales y llevan un cloroplasto parietal con un pirenoide. Se reproducen asexualmente por esporas de aspecto y tamaño variable, con 2-4 flagelos. Viven en piletas de marea y encharcados del intermareal.

### ***Enteromorpha prolifera***

(Figura 3, e-g)

Algas desde simples hasta muy ramificadas y con numerosas proliferaciones laterales. Las células se encuentran ordenadas longitudinalmente en casi todo el talo y son normalmente cuadrangulares o rectangulares y con un solo pirenoide. Viven en el intermareal, en piletas de marea y encharcados, frecuentemente mezcladas con otras algas filamentosas.



**Figura 3.** a-d, *Enteromorpha linza*, a: aspecto general, b-c: cortes en el borde y en el centro del talo, d: ordenamiento de las células; e-g, *Enteromorpha prolifera*, e-f: aspecto general y detalle de ramas, g: ordenamiento celular.

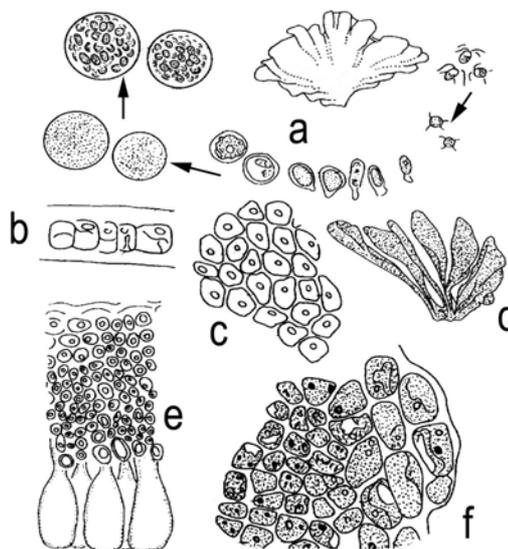
### ***Ulvaria obscura***

(Figura 4, d-f)

Esta es una especie muy particular de Ulvaceae, ya que el talo laminar muestra un color pardo oscuro que lo diferencia de todas las demás. El mismo alcanza de 8-10 centímetros de alto, el borde es circular o partido en mayor o menor grado cuando adulto, es áspero al tacto y está formado por una sola capa de células.

Las células son poligonales, algo ordenadas en algunas regiones del centro del talo, desordenadas en el resto de la lámina. Cada célula posee un solo cloroplasto voluminoso ubicado sobre las paredes.

Es un alga submareal, más común en Tierra del Fuego que en Chubut o Santa Cruz.



**Figura 4.** a-c, *Monostroma undulatum*, a: ciclo de vida, b: corte en el centro del talo, c: células en el centro del talo; d-f, *Ulvaria obscura*, d: aspecto general, e: corte en la base, f: células en el borde del talo.

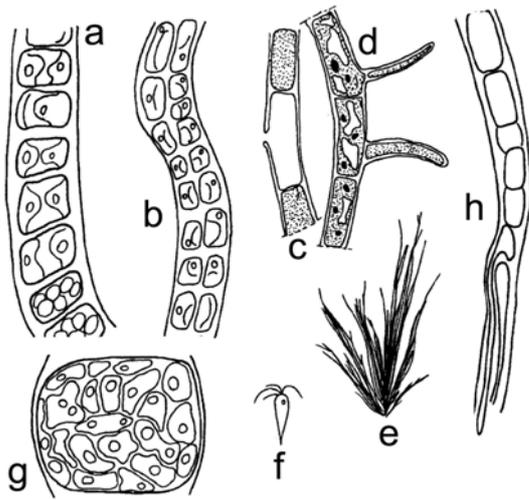
### ***Percursaria percursa***

(Figura 5, b)

Esta especie se puede decir que es la más reducida en complejidad del talo de las Ulvales, ya que sus talos son filamentosos sin ramificaciones, formados por dos filas de células que se corresponden una a una en la mayoría de los casos. No muestran células rizoidales bien diferenciadas.

Cada célula muestra un cloroplasto parietal, en forma de banda mediana, con 1 hasta 5 pirenoides.

Frecuentemente se encuentra epífita o entremezclada con otras algas filamentosas del intermareal.



**Figura 5.** a, *Ulothrix flacca*: filamento con células vegetativas y gametangios; b, *Percursaria percursa*: filamento biseriado; c-d, *Rhizoclonium riparium*, c: esporangio vacío, d: ramitas laterales cortas; e-g, *Urospora penicilliformis*, e: aspecto general, f: zoospora, g: células con cloroplastos.

### Orden Ulotrichales

Las Ulotrichales marinas son especies filamentosas, delicadas, y viven generalmente enredadas con otras algas.

Todas se caracterizan por tener un solo cloroplasto por célula, apoyado sobre la pared de las mismas.

#### *Ulothrix flacca*

(Figura 5, a)

Filamentos verdes, delgados, muy finos, retorcidos, entrelazados, formados por una sola fila de células más largas que anchas. Cloroplasto lateral sobre la célula, con 1-2 pirenoides. Esporangios formados en células engrosadas. Frecuentemente entremezclada con otras algas filamentosas del intermareal.

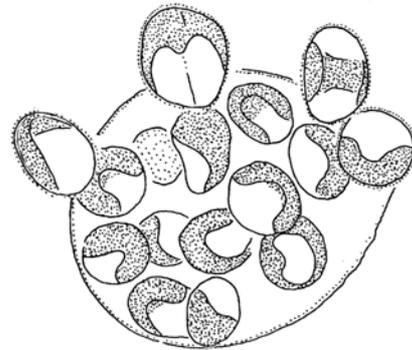
### Orden Chlorococcales

#### *Coccomyxa parasitica*

(Figura 6)

*Coccomyxa parasitica* es una de las algas unicelulares que viven dentro de bivalvos como mejillones o vieiras. Se visualizan como manchitas verdes en el pie de los moluscos y, aunque no son dañinas, no favorecen el aspecto comercial de los mismos.

Las células son desde esféricas hasta alargadas y poseen paredes lisas y delgadas. Los cloroplastos son parietales, dos o tres por célula, y no alcanzan a cubrir la pared celular, sin pirenoides. Cada célula produce entre 2 y 16 esporas similares a la célula madre.



**Figura 6.** *Coccomyxa parasitica*: células hijas saliendo de la célula madre.

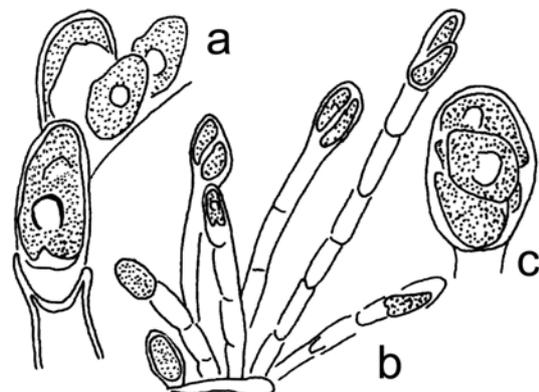
### Orden Prasinovolvocales

#### *Prasinocladus marinus*

(Figura 7)

Esta especie es otra de las algas pequeñas y molestas, ya que se la encuentra generalmente como contaminante sobre las paredes de los acuarios.

Estas algas forman colonias de células de color verde claro ubicadas en un pedicelo ramificado. De tanto en tanto se propagan por liberación de células móviles con cuatro flagelos, que nadan activamente buscando un nuevo lugar de fijación.



**Figura 7.** a-c, *Prasinocladus marinus*, a: células con cloroplasto saliendo de la misma vaina, b: colonia pequeña, c: formación de zoosporas.

## Orden Acrosiphonales

Este orden se caracteriza por alternar una generación de plantas visibles, laminares o filamentosas, con una generación microscópica; a veces ésta falta y el talo grande se reproduce por esporas.

### *Monostroma undulatum*

(Figura 4, a-c)

Esta delicada especie posee talos laminares de una sola capa de células, con paredes más o menos gelatinosas, de hasta 20 centímetros de alto, y cloroplasto con un solo pirenoide. Se reproduce por zoosporas con cuatro flagelos, las que son liberadas por gelatinización de las paredes del talo.

Las esporas originan un talo unicelular, de paredes gruesas, que forma en su interior zoosporas que germinan dando otra vez una lámina. Son intermareales, viven sobre mejillines, mejillones, canto rodado o rocas y los talos laminares. Aparecen sólo en primavera, llegando al verano sólo en Tierra del Fuego. Los talos son comestibles, siendo una de las especies que se cultivan en Japón con este fin.

### *Urospora penicilliformis*

(Figura 5, e-g, lámina 4, a)

Esta especie es muy común en algunas épocas del año, sus filamentos tienen una sola serie de células y no son ramificados, alcanzando hasta 30 centímetros de largo. Varias células de la región basal se alargan como rizoides.

El cloroplasto tiene forma de banda parietal y es entero al principio y perforado luego, llevando desde pocos a numerosos pirenoides. Se propaga por fragmentación, y se reproduce por zoosporas que tienen una prolongación aguzada posterior.

Estas algas viven en el intermareal, mezcladas con otras algas filamentosas.

### *Spongomorpha arcta*

(Figura 8, a-d)

Son algas que forman céspedes rígidos, de color verde brillante, o en mechones densos y esponjosos de hasta 6 centímetros. Los filamentos erectos son muy ramificados, y con las ramas mayores muy entremezcladas entre sí. El cloroplasto es laminar, está ubicado sobre la pared celular, es perforado y con numerosos pirenoides. La reproducción sexual es por gametas móvi-

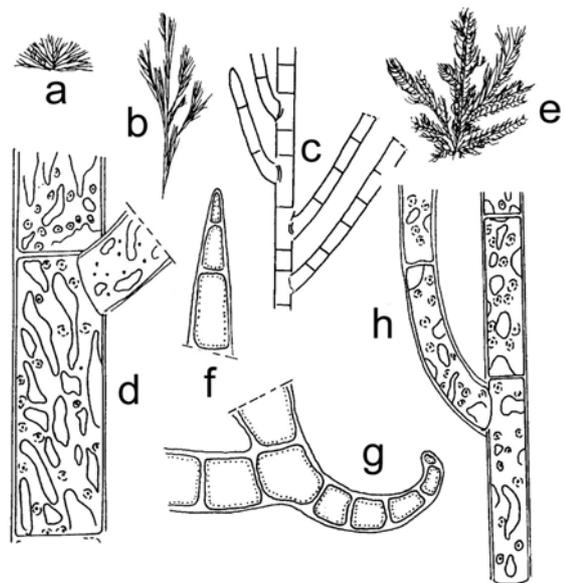
les. Esta fase filamentosa alterna con un estado unicelular asexual.

Esta alga vive en los niveles inferiores del intermareal, sobre el alga roja calcárea *Corallina*.

### *Spongomorpha pacifica*

(Figura 8, e-h)

Se diferencia de *Spongomorpha arcta* por poseer ramitas curvadas y con ápices en punta. Es común en Tierra del Fuego.



**Figura 8.** a-d, *Acrosiphonia arcta*, a-b: aspecto general, c: ramificación, d: cloroplasto; e-h, *Spongomorpha pacifica*, e: aspecto general, f: ápice, g: ramita en gancho, h: base de rama.

## Orden Siphonales

Las algas verdes sifonales están muy representadas en las zonas tropicales, se caracterizan por su talo constituido por células multinucleadas en forma de tubos muy largos, donde los núcleos, los cloroplastos y todas las organelas se ubican entre una vacuola central grande y la pared celular externa (sifones). A veces muestran tabiques que se forman como oclusiones que crecen desde las paredes externas hacia el centro del sifón.

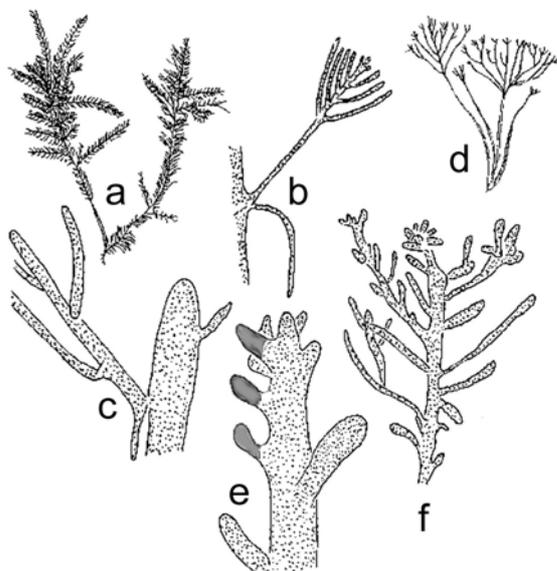
### *Bryopsis australis*

(Figura 9, d-f)

Algas filamentosas, blandas, de color verde musgo, de hasta 10-12 centímetros de alto, con ejes centrales poco o nada divididos y llevando numerosas ramas

laterales (pinas), sucesivamente más cortas hacia el ápice.

Los ejes principales son poco o nada divididos. La disposición de las ramas es irregularmente radial o en un solo plano. A veces están provistas de abundantes rizoides.



**Figura 9.** a-c, *Bryopsis rhizophora*, a: aspecto general, b: ramificación, c: detalle del ápice; d-f, *Bryopsis australis*, d: aspecto general, e: ramificación, f: detalle del ápice de una rama.

Estas algas viven en el submareal superior, quedando apenas expuestas en las bajamares extraordinarias y también en piletas de marea grandes de los niveles más bajos del intermareal.

***Bryopsis rhizophora***  
(Figura 9, a-c)

Algas en céspedes, de color verde musgo, de 2-4 centímetros de alto. El eje está casi desnudo en la porción basal y lleva pinas largas y poco ramificadas hacia la mitad del talo y más cortas en el ápice.

Las pinas, de aspecto rústico e irregular, llevan penachos de pínulas de hasta tercer orden ubicados hacia los extremos y también rizoides en su base.

El talo suele mostrar numerosos tabiques, asociados a la base de las pinas o a través del eje principal o de los rizoides.

Se encuentra en el intermareal medio, sobre rocas.

***Codium fragile***  
(Figura 10, e-f)

Esta especie de *Codium* es la que más frecuentemente se encuentra arraigada en los niveles inferiores del intermareal.

Son algas robustas, color verde musgo, de hasta 30 centímetros de alto, ramas cilíndricas, ramificadas dicotómicamente, con ramas hasta el décimo orden. El talo está formado por numerosos filamentos sin tabicar, con una médula incolora y una empalizada externa de vesículas (utrículos) engrosadas apicalmente, provistas de numerosos cloroplastos pequeños, en forma de disco, sin pirenoides.

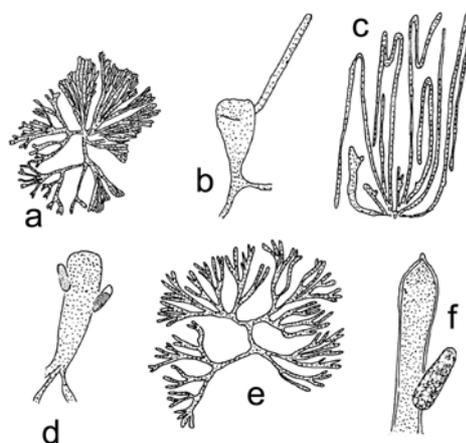
Las gametas tienen dos flagelos, las femeninas son más grandes. Los sexos en el género *Codium* se encuentran normalmente en ejemplares separados y las cigotas (huevos fecundados) se desarrollan directamente en nuevos gametofitos.

Sin embargo, en nuestras costas no se han encontrado las algas masculinas de *Codium fragile* y las femeninas se reproducen directamente sin fecundación.

***Codium vermilara***  
(Figura 10, a-b)

Son algas similares a *Codium fragile*, pero con utrículos de ápice redondeado sin mucrón. Se observan pelos de hasta 3 milímetros de largo sobre los utrículos. Gametangios fusiformes, ligeramente ensanchados en la base, generalmente uno por utrículo.

A diferencia de *C. Fragile*, esta especie vive en el submareal.



**Figura 10.** a-b, *Codium vermilara*, a: aspecto general, b: utrículo con pelo; c-d, *Codium decortiatum*, c: aspecto general, d: utrículo con gametangio; e-f, *Codium fragile*, e: aspecto general, f: utrículo con gametangio.

### ***Codium decorticatum***

(Figura 10, c-d)

Es una especie submareal, poco ramificado, que puede alcanzar un metro de largo. En los puntos donde se forman las ramas, el talo se presenta aplanado. Los utrículos no tienen mucrón y son más grandes que los de *C. vermilara*.

### **Orden Cladophorales**

Las Cladophorales tienen un ciclo de vida con alternancia de una generación sexual y una asexual, como las Ulvales. Se caracterizan por tener talos filamentosos uniseriados, con o sin ramificaciones, y por sus células con varios núcleos. Los cloroplastos tienen usualmente varios pirenoides.

### ***Rhizoclonium riparium***

(Figura 5, d)

Se presentan como filamentos uniseriados, verde claro, flexuosos, muy finos, con ramas laterales cortas, generalmente unicelulares, formando masas entremezcladas con otras algas. Las células presentan pocos núcleos por célula, los mismos están dispuestos irregularmente, o sobre el eje de la célula.

El cloroplasto tiene forma de red, con pocos a numerosos pirenoides. Se propaga por fragmentación y la reproducción asexual es por esporas con dos o cuatro flagelos, mientras que la reproducción sexual es por gametas con dos flagelos.

Esta alga vive entre otras algas intermareales filamentosas.

### ***Chaetomorpha aerea***

(Figura 11, a-d)

Esta especie presenta talos filamentosos, rígidos, color verde vivo, no ramificados, sin rizoides laterales, de entre 5 y 35 centímetros de longitud, se encuentran aisladas o en mechones erectos de color verde oscuro.

Los filamentos están adheridos al sustrato por una sola célula alargada.

Cada célula posee numerosos núcleos; el cloroplasto es parietal, con forma de red, presenta numerosos pirenoides y suele fragmentarse con la edad.

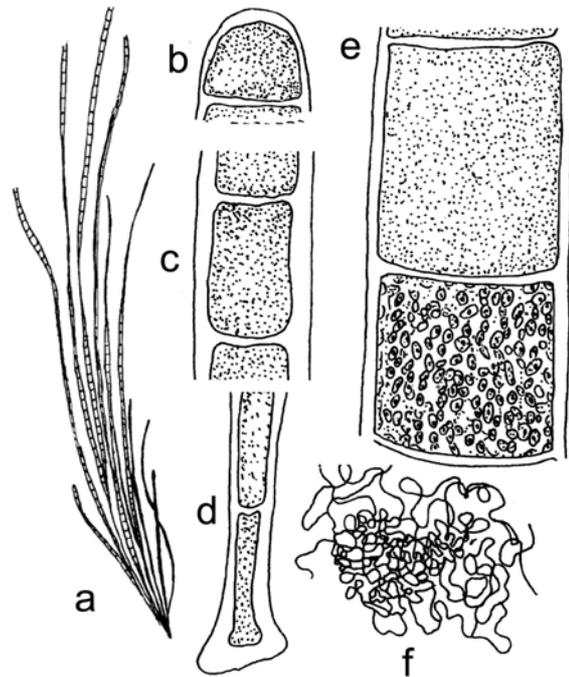
Viven en el intermareal, sobre sustrato rocoso.

### ***Chaetomorpha linum***

(Figura 11, e-f)

Poseen talos color verde claro, filamentosos, rígidos al tacto, formando masas esponjosas muy entremezcladas de filamentos muy largos y curvados, de células grandes. Cloroplasto parietal en forma de red con muchos pirenoides.

Viven generalmente fuertemente enganchadas en otras algas, en piletas de marea.



**Figura 11.** a-d, *Chaetomorpha aerea*, a: aspecto general, b-d: células desde el ápice hasta la base; e-f, *Chaetomorpha linum*, e: célula, f: aspecto general.

### ***Cladophora albida***

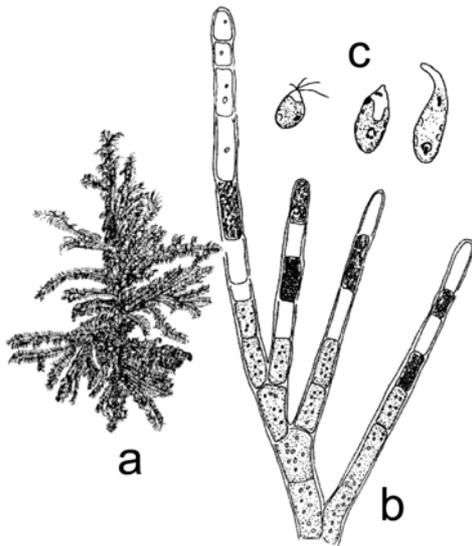
(Figura 12)

Las especies del género *Cladophora* son algas filamentosas, muy ramificadas.

*C. albida* posee aspecto arborescente, color verde claro a verde seco, los ápices de las ramas presentan tendencia a ramificarse como peines, con los extremos vueltos hacia atrás.

Las esporas tienen cuatro flagelos y las gametas dos flagelos.

Viven en piletas de marea del intermareal.



**Figura 12.** a-c, *Cladophora albida*, a: aspecto general, b: detalle de rama con esporangios, c: esporas en sucesivos estadios de fijación.

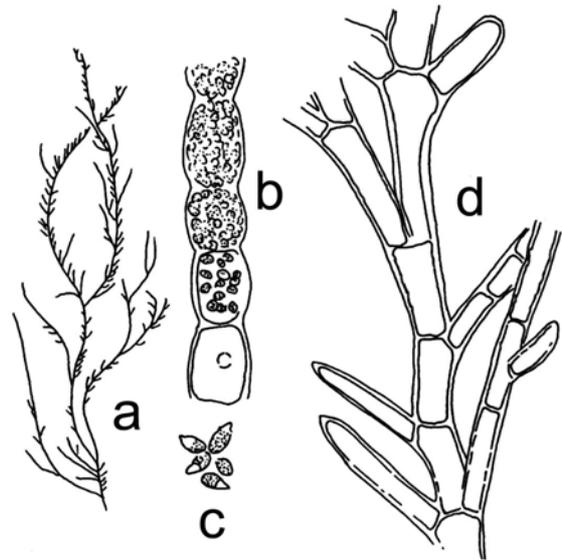
***Cladophora falklandica***  
(Figura 13)

Esta especie es muy común en la costa de la Argentina. Son algas de hasta 20 centímetros de altura las que se presentan usualmente en mechones ligeramente retorcidos.

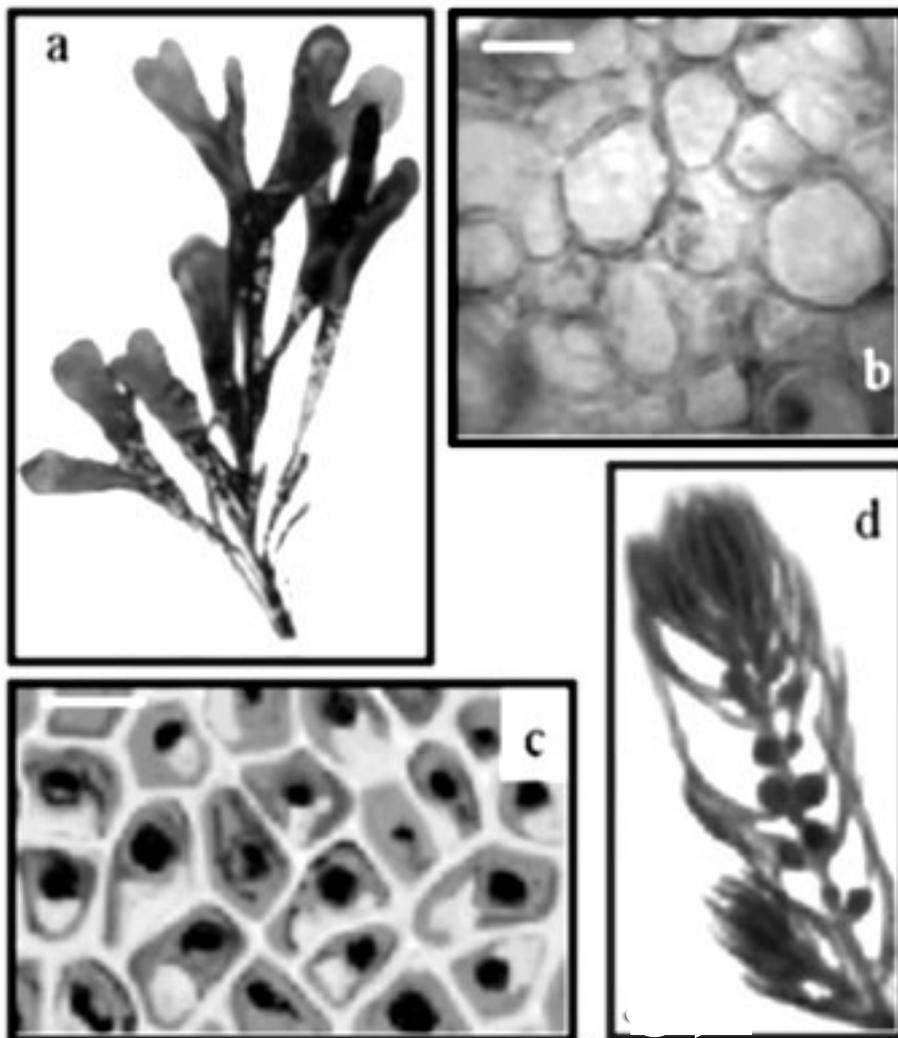
El talo adulto es de color verde claro a verde mediano y de textura firme, no gelatinosa.

El eje principal presenta generalmente numerosas ramas y râmulas cortas, frecuentemente unicelulares, insertas en filas, en series sobre un solo lado o alternas. No se observan rizoides laterales. El cloroplasto es verde brillante y espeso, con pirenoides numerosos. Las esporas son tetraflageladas, con una mancha ocular y se liberan a través de un poro lateral.

Viven en el intermareal y en el submareal, observándose talos fértiles en verano e invierno.



**Figura 13.** a-d, *Cladophora falklandica*, a: aspecto general, b: rama con gametangios, c: gametas, d: detalle de ramificación.



**Lámina 3: Variedad de talos y cloroplastos en algas marinas**

a: Talo de *Epymeria*; b: detalle de cloroplasto en forma de red de *Cladophora*; c: detalle de cloroplastos en forma de placa con pirenoides de *Ulva*; d: ápice de *Antithamnionella* con tetrasporas sobre el eje.

## Algas pardas (Phaeophyceae)

### Orden Ectocarpales

Las Ectocarpales, especialmente la familia Ectocarpaceae, comprenden formas pequeñas, filamentosas, frecuentemente epífitas, de color pardo claro. Presentan frecuentemente un ciclo de vida donde alternan una generación sexual y una asexual. Los órganos de reproducción son esporangios con un solo lóculo (uniloculares) o varios lóculos o celdillas (pluriloculares).

#### *Hinckesia granulosa*

(Lámina 4, figura d)

Algas filamentosas, uniseriadas, de hasta 10 centímetros de alto, muy ramificadas, ramas opuestas o unilaterales y terminadas en pelos.

Los cloroplastos son numerosos, discoides o en forma de cuerpo de violín, con un pirenoide cada uno. Esporangios cónicos a ovoides abundantes, algo recurvados, sésiles, dispuestos sobre las ramas, alternando con ramas cortas. Reproducción por esporas flageladas. Viven en el intermareal y en el submareal, frecuentemente epífitas sobre otras algas como *Macrocystis*.

### Orden Sphacelariales

Talos filamentosos, desde pequeños hasta de unos 15 centímetros de alto, muy ramificados.

Los filamentos crecen por una célula apical grande (esfacelo), la que se divide hacia atrás sin aumentar mucho el volumen de las células hijas, por lo que los filamentos son de diámetro uniforme.

#### *Sphacelaria*

(Figura 14, c-d)

Talos generalmente epífitos, rígidos, color verde oliva hasta pardo claro, con una porción basal rizoidal. Las ramas son opuestas, alternas, o unilaterales.

Se propagan por propágulos formados por ramitas trifidas.

Presenta esporangios uniloculares, desde esféricos a ovoides con un poro apical.

A veces se observan en el mismo talo que los uniloculares, esporangios pluriloculares que presentan varias filas de lóculos y son desde ovoides a elipsoidales.

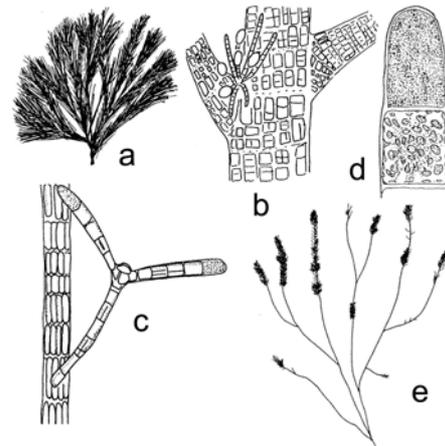
#### *Halopteris funicularis*

(Figura 14, a-b)

Talos grandes, oscuros, verde oliva a pardo amarillentos, formando mechones rígidos conspicuos, más irregulares a medida que el talo crece.

Filamentos formados por cilindros de células, cortados y repetidamente ramificados hasta el quinto orden o más. El corte transversal de los ejes muestra en el centro una médula de 16-32 células subcúbicas.

Las bases de las ramas cubren el segmento inferior de una articulación y el superior de la siguiente.



**Figura 14.** a-b, *Halopteris*, a: aspecto general, b: ramificación con esporangios en la axila; c-d, *Sphacelaria*, c: propágulo, d: ápice con esfacelo; e, *Cladostephus*: aspecto general.

En las axilas de ramas y rámulas se observan células que darán lugar a pelos, esporangios y rámulas.

Los esporangios uniloculares pueden ubicarse solitarios o agrupados en las axilas de ramas.

#### *Cladostephus*

(Figura 14, e)

Talos formados por filamentos verde oliva oscuro hasta negros, muy rígidos.

Los ejes pueden llevar ramas opuestas, alternas o dicotómicas.

Las ramas secundarias se encuentran en verticilos, son frecuentemente caducas en las porciones viejas del talo, dejando el eje desnudo, con aspecto de cable retorcido.

Los esporangios uniloculares y pluriloculares son pedunculados y se presentan en individuos separados.

### Orden Dictyosiphonales

Este orden abarca una gran cantidad de formas variadas, desde filamentosas hasta laminares, cilíndricas o en forma de vesículas.

Usualmente las células pigmentadas de la corteza muestran varios feoplastos cada una.

Son frecuentes los pelos hialinos multicelulares y unicelulares acompañando a las células de la corteza.

Se caracteriza por los complejos ciclos de vida, en los que los talos visibles suelen mostrar esporangios uniloculares (Lámina 4, fig. b) y las fases microscópicas suelen ser sexuales.

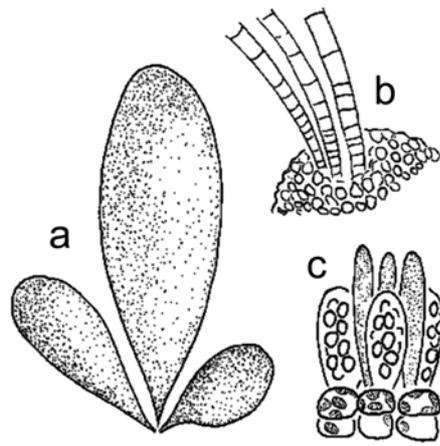
#### ***Adenocystis utricularis*** (Figura 15)

Esporofito de hasta 10 centímetros de alto, en forma de huso o de pera, hueco y lleno de agua, con una región interna con varios estratos de células grandes y hialinas.

Externamente posee una corteza de filamentos fotosintéticos, de solo una célula de largo en las algas jóvenes hasta 8 células de largo en las viejas.

La superficie presenta muchas criptas microscópicas con pelos uniseriados largos. Las células muestran varios cloroplastos discoides con un pirenoide. Los esporangios uniloculares se agrupan en soros.

Viven en los niveles inferiores del intermareal.



**Figura 15.** a-c, *Adenocystis utricularis*, a: aspecto general del talo, b: detalle del ápice con pelos en talo joven, c: esporangios uniloculares.

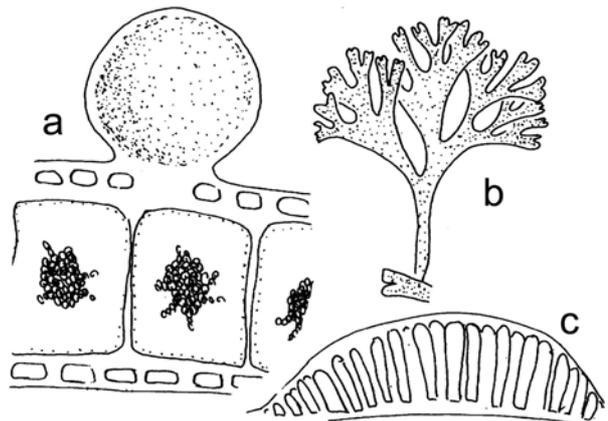
### Orden Dictyotales

#### ***Dictyota dichotoma*** (Figura 16)

Talos de hasta 20 centímetros de longitud, planos, flabelados y típicamente divididos en forma dicotómica, con estolones ramificados basales.

Las ramas tienen una célula grande apical inicial en forma de domo.

Muestran pelos sobre el talo en mechones poco visibles.



**Figura 16.** a-c, *Dictyota*, a: corte del talo con tetraspora inmadura, b: aspecto general, c: soro de oogonios.

La médula es de un solo estrato de células muy grandes incoloras y la corteza de células más pequeñas ordenadas en filas, con numerosos cloroplastos discoideos. Tiene una generación asexual que produce tetrasporas solitarias o en grupos pequeños y una sexual con gametofitos femeninos que producen oogonios en soros oscuros y masculinos con anteridios pluriloculares en soros.

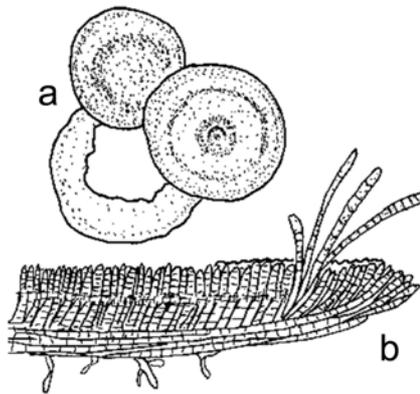
Son algas submareales o que viven en piletas de los niveles bajos del intermareal.

### Orden Chordariales

Las Chordariales se caracterizan por crecer a través de numerosos filamentos formando tejidos laxos, los que mantienen algo de cohesión por medio de sustancias gelatinosas.

#### *Ralfsia australis* (Figura 17)

Estas algas se observan como costras en el intermareal formadas por placas circulares de color pardo, desde claro hasta oscuro, constituidas por filamentos erectos cortos y muy adheridos entre sí.



**Figura 17.** a-b, *Ralfsia australis*, a: talo en forma de costra, b: corte del talo con pelos y rizoides.

Muestran un solo cloroplasto por célula. Llevan esporangios uniloculares y pluriloculares sobre los filamentos erectos.

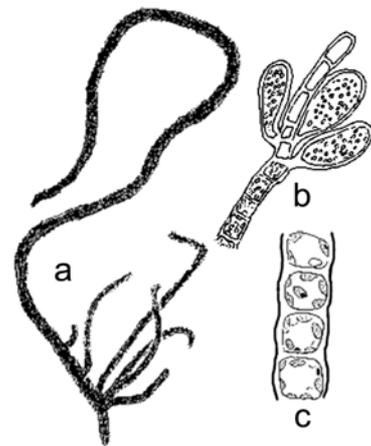
#### *Myriogloia major* (Figura 18)

Algas gelatinosas al tacto, de talo erecto cilíndrico blando, simple o un poco ramificado en la base, de color pardo amarillento a pardo.

Los filamentos de la médula están laxamente adheridos entre sí. Entre la médula y los filamentos de la corteza hay una masa de filamentos repetidamente ramificados en dirección radial. La superficie del talo está completamente tapizada de filamentos fotosintetizadores, no incluidos en el mucílago.

Los esporangios uniloculares están ubicados en la base de los filamentos asimiladores.

Los esporangios pluriloculares, cuando están presentes, se forman en los ápices de los filamentos asimiladores.



**Figura 18.** a-c, *Myriogloia major*, a: aspecto general, b: rama con esporangios uniloculares, c: detalle de filamento asimilador con feoplastos.

Se desarrollan en el intermareal sobre rocas, preferentemente asociadas al agua que escurre hacia el mar durante la bajamar.

### Orden Desmarestiales

Comprende algas asexuales (esporofitos) generalmente grandes, muy ramificadas que alternan con gametofitos microscópicos.

#### *Desmarestia ligulata* (Figura 19)

Talo asexual, perenne, de hasta 80 centímetros de largo, color verde oliva a pardo oliva.

Produce sustancias ácidas que libera al ser extraído del agua.

Se adhiere por un grampón basal fuerte, discoide, y muestra un eje erecto, muy ramificado en un plano, con râmulas cortas lineal-lanceoladas, con dientes

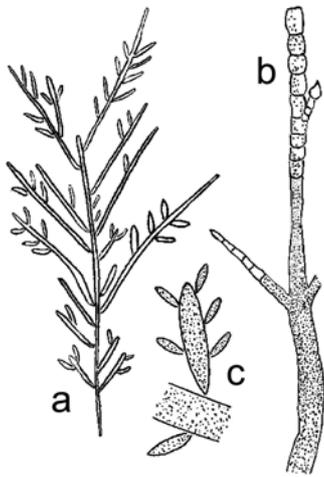
numerosos, espiniformes en los márgenes y sin nervaduras visibles.

La médula está formada por células incoloras de paredes gruesas y el estrato superficial por células con numerosos cloroplastos en forma de disco y sin pirenoides.

Se encuentran invariablemente pelos asociados a los ápices de las ramas en crecimiento.

Los esporangios uniloculares se hallan esparcidos en la superficie del talo. Las algas sexuales son microscópicas.

Crecen en el submareal y también en piletones de los niveles bajos del intermareal.



**Figura 19.** a-c, *Desmarestia ligulata*, a: aspecto general, b: rama lateral, c: ápice con pelo.

### Orden Scytosiphonales

Son algas laminares, cilíndricas o esféricas, con gametangios pluriloculares, que suelen alternar con la generación asexual en forma de costra.

Es típica la presencia de un solo cloroplasto por célula, lo que las diferencia de las Dictyosiphonales.

#### *Scytosiphon lomentaria*

(Figura 20, d)

Algas cilíndricas, huecas o algo aplanadas, usualmente constreñidas a intervalos, de hasta 40 centímetros de largo, de color pardo claro a mediano.

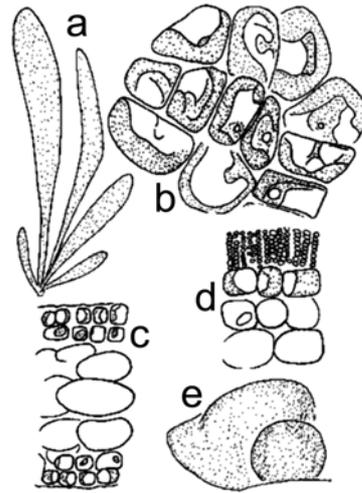
Los talos erectos surgen usualmente en mechones desde una base común.

Las células interiores del talo son alargadas, y la corteza con células progresivamente más pequeñas hacia la superficie.

Los gametangios pluriloculares están ubicados en áreas extensas del talo erecto.

Los esporangios uniloculares se encuentran en estados costrosos semejantes a *Ralfsia*.

Viven en encharcados y piletas del intermareal.



**Figura 20.** a-c, *Petalonia fascia*, a: aspecto general, b: detalle de células con un feoplasto, c: corte de un talo mostrando médula y corteza; d, *Scytosiphon lomentaria*: esporangios multiloculares en soros superficiales vistos en corte; e, *Colpomenia sinuosa*: aspecto general.

#### *Petalonia fascia*

(Figura 20, a-c)

Talos anuales, desde lineales hasta laminares, surgiendo solitarios o en grupos de un disco basal pequeño.

Las células superficiales son pequeñas, subcúbicas. La médula presenta células incoloras, más grandes que las de la corteza, a veces entremezcladas con hifas.

Pequeños mechones de pelos multicelulares se encuentran esparcidos sobre la superficie del talo.

Los gametangios pluriloculares uniseriados llegan a cubrir ambas superficies del talo. Las esporas de los mismos dan al germinar estadios costrosos tipo *Ralfsia*, sobre los cuales se desarrollan esporangios uniloculares.

Son algas epilíticas, intermareales.

***Colpomenia sinuosa***  
(Figura 20, e)

Talos globosos, de hasta cinco centímetros de diámetro, amarillentos a marrón verdoso claro, con porción basal de adhesión amplia.

Al principio el talo es globular, sólido y sin pelos, luego irregular, hueco, con las paredes de varios estratos celulares, de células progresivamente más pigmentadas y pequeñas hacia la superficie.

Los sexos se presentan en individuos separados. La cigota produce talos asexuales microscópicos con esporangios uniloculares cuyas zoosporas dan origen a los talos globosos; los microtalos producen también esporas que dan nuevos microtalos.

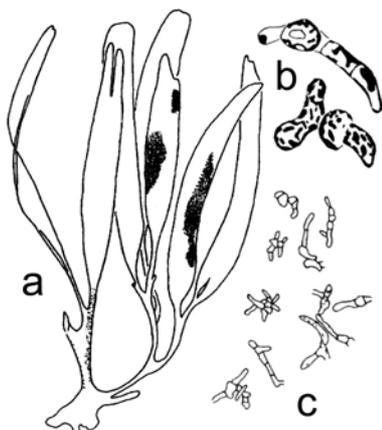
Vive en niveles bajos del intermareal hasta el submareal, frecuentemente sobre *Corallina*.

**Orden Laminariales**

Las Laminariales comprenden a especies con esporofitos muy grandes y gametofitos microscópicos, las que integran comunidades submareales donde viven y se refugian infinidad de organismos.

***Lessonia vadosa***  
(Figura 21)

Presenta un talo asexual erecto de hasta unos dos metros de longitud, formado por láminas sin nervaduras, estipe y grampón muy fuerte, ramificado. El talo comienza como una sola lámina con un breve estipe cilíndrico abajo, la cual se ramifica luego por escisiones sucesivas comenzando por la parte basal.



**Figura 21.** a-c, *Lessonia vadosa*, a: aspecto general del esporofito, b: gametofitos femeninos, c: gametofitos masculinos.

Sobre las frondes del talo macroscópico se forman esporangios pluriloculares en manchones. Las esporas producen talos sexuales microscópicos con sexos separados. Viven en el submareal rocoso, generalmente asociadas a *Macrocystis*.

***Macrocystis pyrifera***  
(Figura 22, lámina 5, c)

Esta especie, conocida como “cachiyuyo”, posee un talo asexual constituido por varias frondes de gran longitud, las que superan frecuentemente los doce metros.

Cada fronde está formado a su vez por varias láminas provistas de flotadores basales, ubicadas unilateralmente a lo largo de un estipe cilíndrico y flexuoso.

El talo está adherido al sustrato por un grampón grande y cónico, formado por fuertes hapterios ramificados.

El talo tiene su origen en un sola lámina con un corto estipe y un pequeño grampón, la fronde crece luego desde la base de la lámina que se escinde longitudinalmente y comienza a dar en su porción basal nuevas láminas.

A medida que la fronde crece va quedando definida su morfología adulta, con una hoja apical en forma de cimitarra, la que forma en rápida sucesión nuevas láminas; éstas se van separando de la lámina apical, mostrando tempranamente el esbozo del flotador.

El estipe, que puede estar dividido varias veces en la base, crece en longitud a medida que se añaden nuevas láminas y también crece algo en grosor.

Algunas de las láminas originadas cerca de la base se dividen sin formar flotadores ni alargar el estipe entre ellas, sobre su superficie se formarán manchones extensos de esporangios.



**Figura 22.** a-b, *Macrocyctis pyrifera*, a: aspecto general del esporofito con esporofilos en la base, b: filode con flotador.

Las esporas darán los talos microscópicos con sexos separados; los femeninos con un oogonio grande inmóvil y los masculinos con espermatozoides flagelados pequeños.

Estas algas forman bosques en el submareal rocoso a profundidades entre 12-20 metros. A veces se observan talos jóvenes en piletas de marea grandes del intermareal.

### ***Undaria pinnatifida***

(Lámina 5, b)

Esta especie, oriunda del Pacífico Norte, especialmente de Japón, ha sido introducida, probablemente inadvertidamente, en la década de 1990.

Presenta las características biológicas típicas de una laminaral, siendo su esporofito una lámina grande, de color pardo, desde claro hasta oscuro, con bordes muy hendidos en la parte expandida superior y una base más angosta, ondulada, gruesa, donde se desarrollan los esporangios.

Es una especie comestible, que podría ser comercializada fácilmente.

### **Orden Sporochneales**

Este orden es una adición reciente a la flora de la Patagonia por introducción involuntaria.

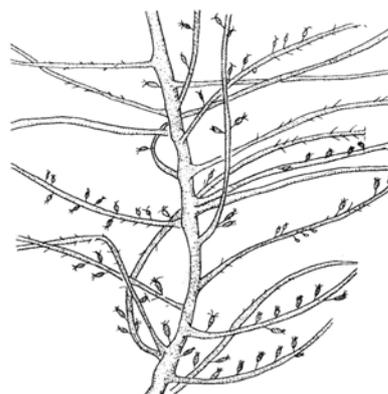
### ***Sporochnus pedunculatus***

(Figura 23)

Muestra un talo filamentosamente erecto de hasta 50 centímetros, flexible, marrón amarillento cuando vivo, oscuro al secarse, con ramas en espiral irregular. Las ramas son cilíndricas, de 0,5 -1,2 milímetro de diámetro y llevan numerosas ramas cortas terminadas en mechones de filamentos fotosintetizadores.

Los receptáculos que llevan esporangios se ubican en el extremo de râmulas de hasta 25 milímetros de largo.

Son submareales, encontrándose a veces en la resaca; por ahora sólo se la ha detectado en Río Negro



**Figura 23.** *Sporochnus pedunculatus*, aspecto de eje con ramas y receptáculos de esporangios.

### **Orden Durvilleales**

Este orden es propio de la zona austral, se parece externamente a una Laminaral pero difiere en su constitución anatómica interna, en el ciclo de vida y en el tipo de reproducción, el cual ilustramos con la especie *D. antarctica*.

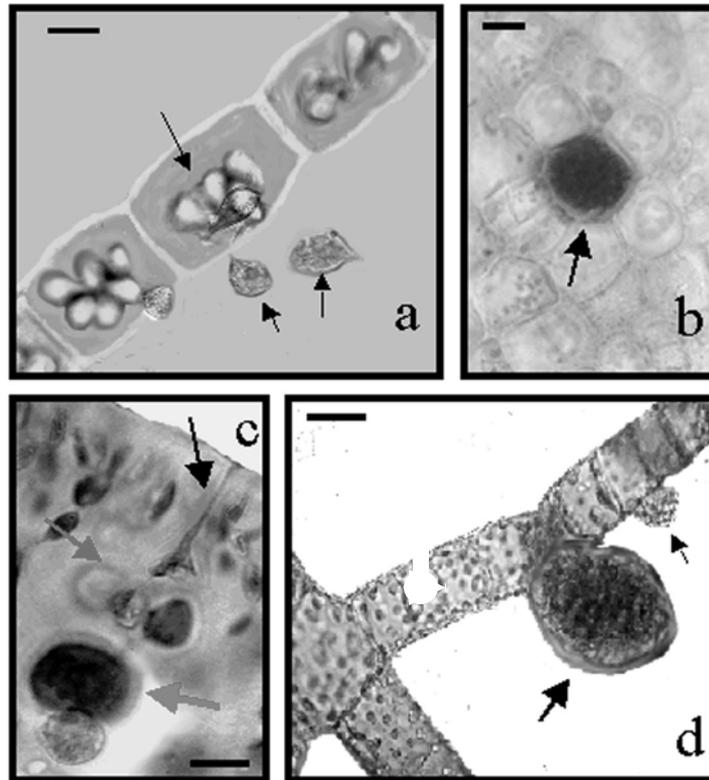
### ***Durvillaea antarctica***

(Lámina 5, figura a)

Algas de hasta 10 metros de largo y 20 a 30 centímetros de ancho, gruesas y correosas. Presenta un estipe de menos de 50 centímetros de largo y cilíndrico, a veces algo aplanado, frecuentemente algo inmerso en el grampón. El estipe se divide distalmente y lleva las láminas, las cuales pueden estar escindidas en varias franjas mayores y éstas a su vez en cintas alargadas cilíndricas.

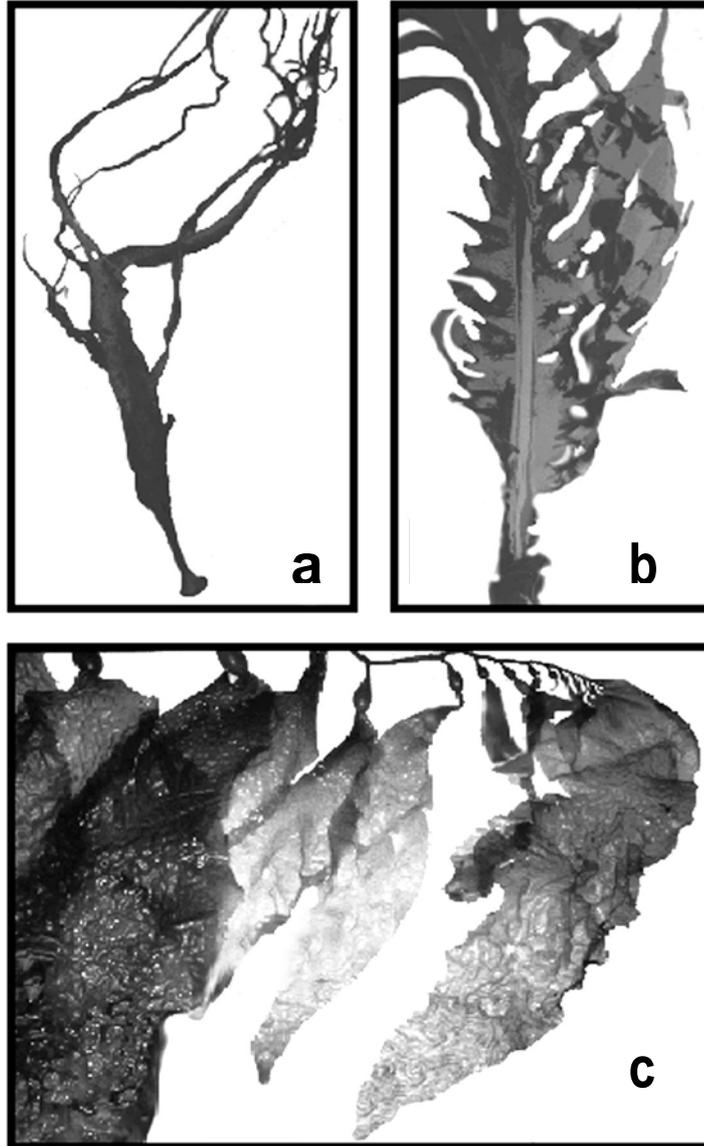
Las células corticales son muy alargadas radialmente, con paredes gelatinosas gruesas.

En el centro de la médula se hallan hifas laxamente entretejidas, perpendiculares a la superficie del talo, con el tejido medular en forma de celdas de panal.



**Lámina 4: Formas de reproducción en algas**

a: Esporas de *Urospora* saliendo de esporangios; b: esporangio unilocular sobre el talo de *Punctaria*; c: rama carpogonial de *Sarcothalia* con tricogino saliendo al exterior; d: rama de *Hincksia* con esporangio plurilocular.



**Lámina 5: Grandes algas pardas**

a: Talo pequeño de *Durvillaea antarctica*; b: *Undaria pinnatifida*;  
c: zona apical de *Macrocystis pyrifera*.

## Algas rojas (Rhodophyceae)

### Orden Bangiales

Son algas filamentosas o laminares, en las que la reproducción se da por carposporas en paquetes formadas a partir de las células vegetativas del talo.

#### *Porphyra columbina* (Figura 24)

Es la especie de *Porphyra* más común en nuestra costa. Presenta talos macroscópicos laminares, desde lanceolados y de bordes ondulados, cuando jóvenes, hasta arrepollados en la senectud. En general no superan los 15 centímetros, están adheridos por un disco basal.

La lámina consta de una sola capa de células, de color pardo amarillento a púrpura, más rojiza si está fértil.

Las células se hallan incluidas en una matriz gelatinosa firme, con un cloroplasto estrellado central con un pirenoide.

Los espermacios se encuentran en paquetes con 16 a 128 espermacios cada uno, ubicados en áreas marginales de color blanco-amarillentas.

Las carposporas se desarrollan en los mismos talos que los espermacios, en áreas más internas, de color rojo intenso, entremezcladas con células vegetativas, y en paquetes de 4 a 64.

Las carposporas dan la fase microscópica denominada "conchocelis", la cual es perenne y crece comúnmente dentro de conchillas de moluscos; la misma produce esporas que regeneran el talo adulto.

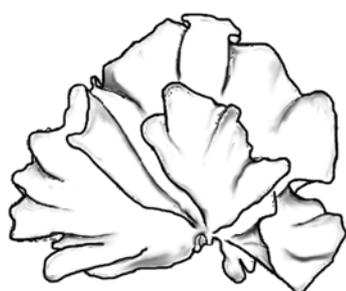


Figura 24. *Porphyra columbina*, aspecto del talo laminar.

Esta especie comestible se conoce localmente como "luche", es muy común en primavera, en los niveles altos e intermedios del intermareal, sobre roca o mejillines.

### Orden Nemalionales

Las Nemalionales comprenden una variedad de familias con órganos de reproducción y ciclo de vida relativamente sencillos entre las algas rojas más complejas, o Florideas.

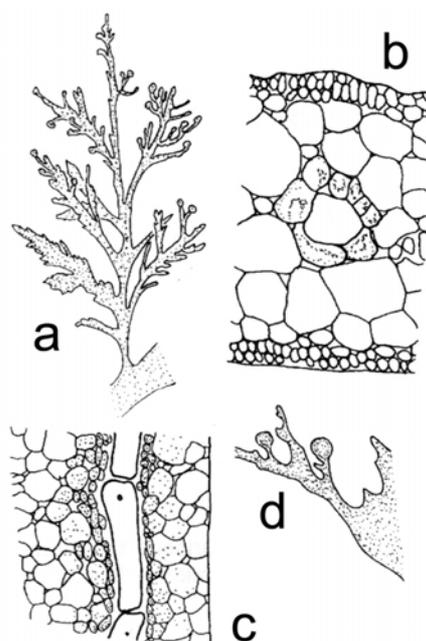


Figura 25. a-c, *Ptilonia magellanica*, a: rama, b: corte transversal al eje, c: corte en dirección longitudinal al eje, d: ramita con cistocarpio.

#### *Ptilonia magellanica* (Figura 25)

Esta especie presenta un talo carnoso, aplanado, de hasta unos 12 centímetros de alto, color rojo púrpura, con una nervadura poco visible en las partes más viejas, ramificado en forma lateral desde alterna a irregular. El borde muestra denticulaciones y proliferaciones espinosas.

Crece a través de una célula apical. En corte transversal en el centro del talo se observa un filamento central rodeado de rizoides, una médula de células grandes incoloras y una corteza de células pigmentadas pequeñas con numerosos cloroplastos discoides parietales sin pirenoide.

Los cistocarpios, dentro de los que se forman las carposporas, son muy abundantes, tienen un poro, son pedunculados, y están dirigidos hacia fuera del plano de ramificación.

Las carposporas son grandes y tienen forma de clava.

Los espermacios se encuentran en grupos superficiales; los tetrasporofitos son desconocidos.

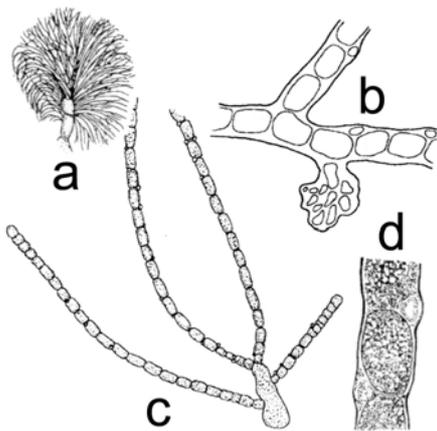
Es una especie submareal, asociada a bosques de *M. pyrifera*.

***Trailiella intricata***  
(Figura 26)

Talo filamentosamente uniseriado de color púrpura, formando penachos de hasta 1-2 centímetros, irregularmente ramificados, con una parte basal y una erecta, adherido al sustrato por hapterios de varias células.

Células de los filamentos alargadas, con cloroplastos en forma de disco. Se observan células glandulares ubicadas en el extremo superior de las células del filamento.

Se encontró epífita sobre mejillines y *Corallina*.



**Figura 26.** a-d, *Trailiella intricata*, a: mechón de filamentos sobre una *Corallina*, b: rizoides, c: filamentos, d: células glandulares.

***Nemalion multifidum***  
(Figura 27, a-b)

Talos de color pardo dorado, cilíndricos, con ejes de hasta 1 metro de largo y hasta 3,5 milímetros de diámetro, afinados hacia los ápices, simples o con alguna ramificación dicotómica.

Los talos se encuentran formados por una médula de muchos filamentos finos, incoloros, paralelos entre sí, y una corteza externa de filamentos pigmentados. El cloroplasto es estrellado, rojo violado, y con un pirenoide. A veces, las células terminales de los filamentos llevan un pelo hialino.

Es un alga que vive en el intermareal, usualmente en grupos muy llamativos, siendo más común en la provincia de Buenos Aires que en la Patagonia.

***Nothogenia fastigiata***  
(Figura 27, c-d)

Talos dendriformes, erectos, de color pardo claro a rojizo, de consistencia desde cartilaginosa a blanda, con base cuneiforme, desde cilíndricos a comprimidos.

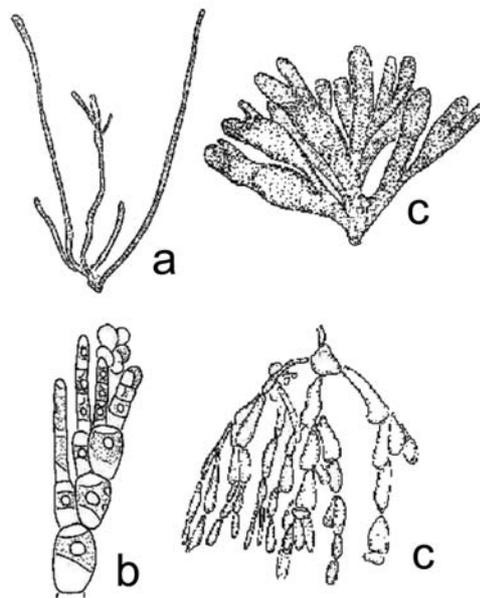
Ramificados en forma dicotómica hasta cuatro veces, dando al talo forma de abanico o de corimbo.

Estructura interna mucilaginosa en las partes más anchas, con una médula formada por numerosos filamentos incoloros, con una corteza externa de filamentos de células con varios cloroplastos discoides.

El crecimiento se localiza en zonas apicales levemente invaginadas.

Los cistocarpios son internos; las carposporas dan un talo crustoso denominado tetrasporofito, que produce tetrasporas.

Viven en los niveles medios del intermareal, sobre mejillines.



**Figura 27.** a-b, *Nemalion multifidum*, a: aspecto general, b: filamento asimilador de la corteza con cromatoforo; c-d, *Nothogenia fastigiata*, c: aspecto general, d: filamentos de la corteza.

## Orden Rhodochortales

Es un grupo de algas filamentosas microscópicas, epilíticas o epífitas de reproducción muy simplificada.

### *Colaconema catenulatum*

(Figura 28)

Pequeñas algas filamentosas, de color rojo vivo, con una porción postrada que comienza por una división transversal de una monospora y posteriores divisiones de una de las dos células hijas.

Porción erecta, con monosporas terminales sobre los filamentos cortos, erectos.

Viven epífitas sobre algas intermareales, son muy frecuentes sobre Ulvaes.



**Figura 28.** *Colaconema catenulatum*, filamento con monosporangios.

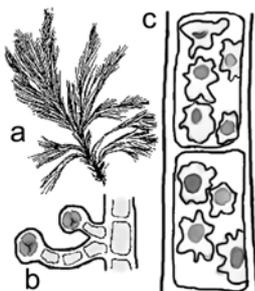
### *Camontagnea oxyclada*

(Figura 29)

Talo filamentos, rojo, muy ramificado, formando masas de filamentos como cordel, de hasta unos 12 centímetros de alto, con râmulas laterales tiesas, de ápices con células pequeñas y terminadas en punta.

El crecimiento del talo es a partir de la brotación lateral de la célula subapical que origina un nuevo eje de crecimiento en forma irregular y repetida.

Se forman ramificaciones normales o rizoidales a partir de células laterales.



**Figura 29.** a-c, *Camontagnea oxyclada*, a: aspecto general, b: râmula con tetrasporas, c: detalle de células con cloroplastos parietales con pirenoide.

Cada célula lleva varios cloroplastos parietales estrellados o alargados, con un pirenoide.

Llevan tetrasporangios sobre ramitas laterales cortas.

Viven en el submareal.

## Orden Rhodymeniales

### *Rhodymenia corallina*

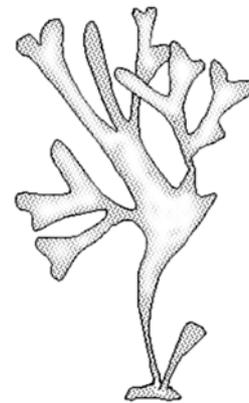
(Figura 30)

Algas de estipe cilíndrico y láminas planas, dicotómica a irregularmente divididas, en forma de cuña, proliferando distalmente, ocasionalmente ramificado desde la superficie de la lámina.

En corte transversal del talo se observan 1-3 capas de células medulares y 2-3 de células externas pequeñas, cubiertas a su vez por células corticales pigmentadas.

Todas las paredes celulares son gruesas.

En general no es una especie frecuente, pero se la puede observar a veces en las porciones muy sombreadas de las pozas de marea.



**Figura 30.** *Rhodymenia*, aspecto de su talo palmado dicotómico.

### *Epymenia falklandica*

(Figura 31, lámina 3, figura a)

Algas de hasta más de 25 centímetros de alto, base en forma de disco pequeño.

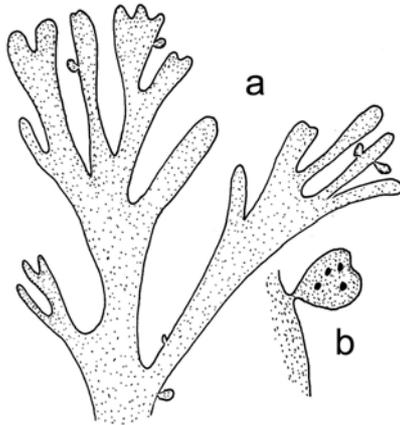
La fronde erecta tiene un pequeño estipe cilíndrico, sin nervaduras visibles y una cinta de alrededor de 1 centímetro de ancho abajo, siendo algo más anchas arriba, alcanzando en las bifurcaciones hasta 1,5 centímetros.

La ramificación abajo es irregularmente dicótoma y arriba alterna. Los ápices de las ramas son redondeados y algo ensanchados antes de dividirse.

En la base, el talo es más grueso por proliferación de las células superficiales, que forman hasta 5-8 capas.

Los tetrasporangios se forman en pequeñas hojuelas ovadas hasta reniformes, estipitadas, de posición más bien marginal, de 2-4 milímetros de diámetro.

Son algas submareales.



**Figura 31.** a-b, *Epymenia falklandica*, a: ramificación, b: detalle de hojuela con tetrasporas.

***Lomentaria clavellosa***  
(Figura 32)

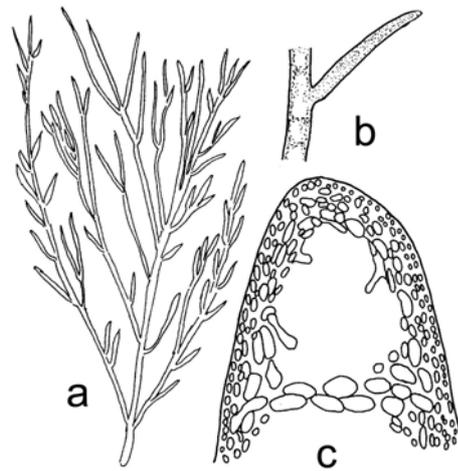
Talos sedosos, erectos, cilíndricos o comprimidos, muy ramificados, con constricciones en la base de las ramas, de color rojo claro. Presenta células glandulares internas a los filamentos medulares longitudinales.

Los tetrasporangios se encuentran dispersos o, a veces, agrupados laxamente. Los espermacios se hallan en áreas extendidas. El cistocarpio es protuberante y con un ostiolo.

Son algas submareales, epifitas sobre *Gracilaria*.

Las Corallinales se caracterizan por los talos calcificados, erectos o costrosos y los órganos reproductivos en conceptáculos.

Existe una gran variedad de Corallinales que forman costras, incluso las especies erectas muestran a veces porciones basales postradas y adheridas al sustrato, a partir de las cuales rebrotan. Corallinales de talo erecto.

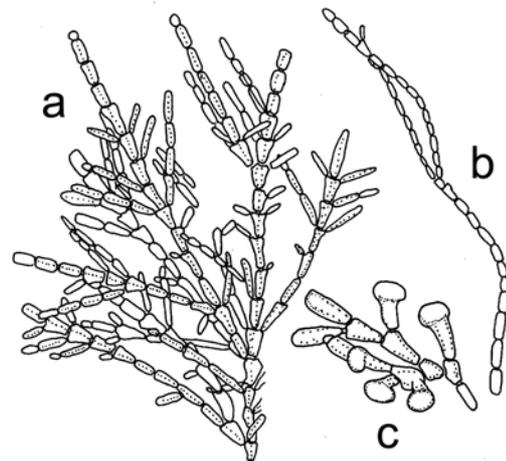


**Figura 32.** a-c, *Lomentaria clavellosa*, a: fragmento de talo, b: detalle de rama comprimida en la base, c: corte de un ápice del talo hueco.

**Orden Corallinales**

***Corallina officinalis***  
(Figura 33)

Talos calcificados, erectos y articulados, que alcanzan entre 5 y 12 centímetros de alto. Las ramas laterales son cilíndricas con ramificación lateral opuesta, los ejes son cilíndricos hasta ligeramente achatados.



**Figura 33.** a-c, *Corallina officinalis*, a: fragmento de talo, b: filamento largo, c: detalle de conceptáculos.

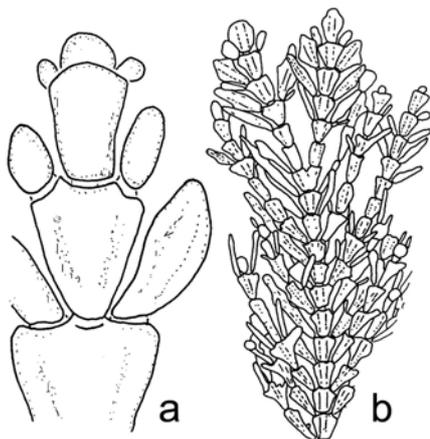
La zona medular muestra células largas y angostas en hileras regulares, con fusiones laterales. La zona cortical es delgada. Los conceptáculos son axiales, terminales, con o sin cornículos salientes.

Viven sobre sustratos duros en niveles inferiores del intermareal.

**Corallina mediterranea**  
(Figura 34)

Se diferencia de *C. officinalis* por poseer artículos con alas, con los conceptáculos en los bordes de las mismas.

Se encuentra en niveles algo inferiores que aquella, en los niveles superiores del submareal.



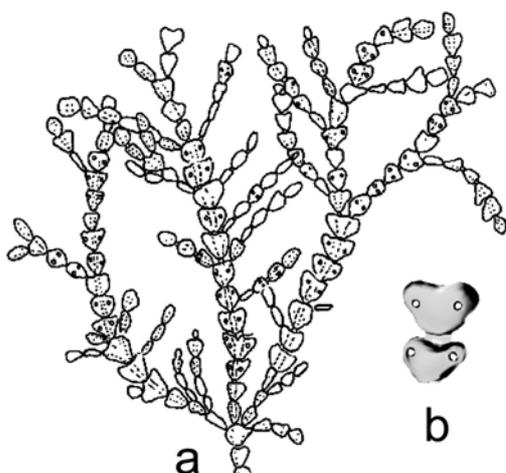
**Figura 34.** a-b, *Corallina mediterranea*, a: detalle de ápice, b: fragmento de talo.

**Bossiella orbigniana**  
(Figura 35)

Algas articuladas con ramificación dicotómica o tricotómica.

Los artículos tienen forma de escudo acorazonado, con los conceptáculos sobre la superficie de los mismos.

Se encuentra en el submareal.



**Figura 35.** a-b, *Bossiella orbigniana*, a: fragmento del talo, b: detalle de conceptáculos sobre intergenícula.

**Corallinales costrosas**

**Hydrolithon discoideum**  
(Figura 36, a)

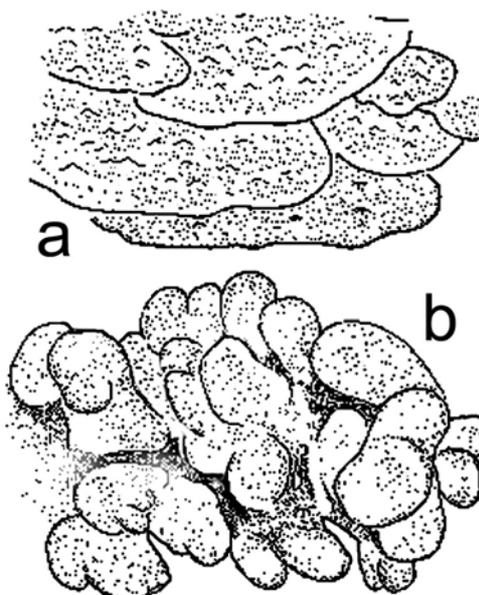
Talo costroso, plano, circular, oval, rojo intenso a rosado, de borde entero a crenulado, de menor espesor que el centro.

Los conceptáculos se ubican en la región central.

Son especies submareales, pudiendo cubrir extensiones importantes del fondo.

**Hydrolithon consociatum**  
(Figura 36, b)

Talos costrosos, calcificados, macizos, con excrescencias redondeadas. Crecen en el sublitoral, sobre roca.



**Figura 36.** a, *Hydrolithon discoideum*, talo costroso; b, *Hydrolithon consociatum*, talos macizos.

**Orden Gigartinales**

Las Gigartinales muestran una variedad de formas, entre ellas muchas formas carnosas y gelatinosas de tamaño mediano a grande.

Tienen en común médulas gelatinosas y cortezas de células pequeñas, cistocarpios inmersos en el talo o prominentes. Las tetrasporas pueden estar en grupos o esparcidas por la corteza. La formación de las carposporas requiere de células auxiliares del gametofito femenino.

### ***Gigartina skottsbergii***

(Figura 37)

Esta especie presenta talos circulares, de hasta 60 centímetros de diámetro, color rojo oscuro, gruesos y cartilaginosos, fijado al substrato por medio de varios rizoides gruesos y cortos, agrupados en un área pequeña sobre la cara inferior.

La superficie de los talos femeninos muestra abundantes papilas esféricas y con un pie, en los que se ubican los cistocarpios.

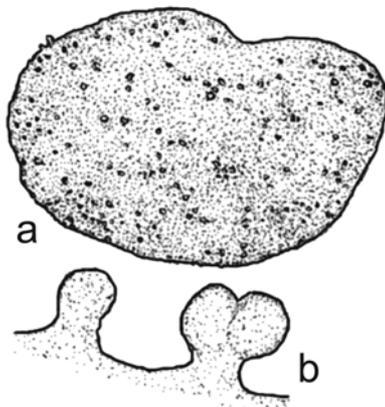
Los talos asexuales son de superficie lisa, con tetrasporas en la corteza interna.

La médula es de filamentos entremezclados, con gruesas paredes. La corteza con filamentos de células pigmentadas muy pequeñas.

Los talos masculinos son de superficie lisa, con espermacios superficiales.

Estas algas viven sobre sustratos duros en el submareal.

La especie es usada como materia prima para la producción de carragenano.



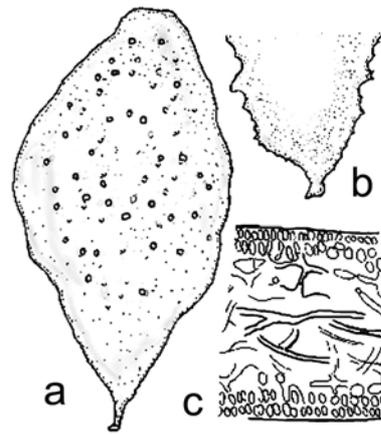
**Figura 37.** a-b, *Gigartina skottsbergii*, a: gametofito, b: detalle de verrugas conteniendo cistocarpos.

### ***Sarcothalia crispata***

(Figura 38, lámina 4, figura c)

Talos desde medianos hasta grandes, rojo púrpura hasta dorados, a veces tornasolados.

Los bordes son dentados y la superficie a veces con verrugas.



**Figura 38.** a-c, *Sarcothalia crispata*, a: lámina con cistocarpios, b: detalle de la base crenulada, c: corte del talo con médula filamentososa y corteza.

Grupos superficiales de tetrasporas y cistocarpios se observan emergiendo solo levemente del talo.

Vive en el submareal y en piletas de marea del intermareal inferior, expuestas a veces a fuerte oleaje.

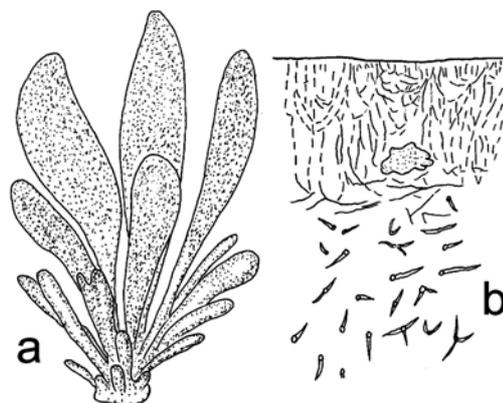
Es usada como materia prima para la producción de carragenano.

### ***Mazzaella laminarioides***

(Figura 39)

Esta especie presenta talos carnosos, de color dorado amarillento, desde pequeños con una parte basal importante con numerosas proyecciones erectas, canaliculadas, hasta formas más grandes, de lámina ensanchada y de base canaliculada.

Viven en el intermareal inferior y submareal sobre roca.



**Figura 39.** a-b, *Mazzaella laminarioides*, a: aspecto de los talos, b: corteza de células muy pequeñas y médula.

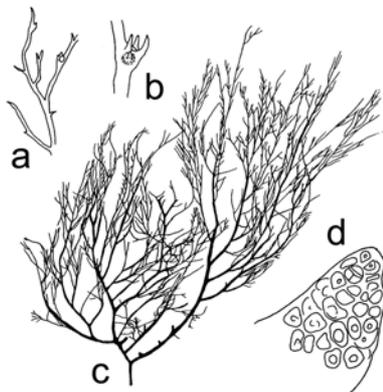
***Acanthococcus antarcticus***  
(Figura 40)

Esta especie submareal muestra un talo de hasta 25 centímetros de alto, cartilaginoso, de color rosado a rojo oscuro, con ejes desde comprimidos hasta subcilíndricos, de hasta 3 milímetros de diámetro, ramificados hasta el quinto orden.

La médula es filamentososa; la corteza interna y la corteza externa son de células pequeñas, muy pigmentadas.

Las algas asexuales muestran ápices espinosos y tetrasporas zonadas bajo la corteza.

Las algas masculinas son más pequeñas, con muchas ramitas en los ápices y con espermacios superficiales sobre las últimas ramificaciones en las ramas laterales.



**Figura 40.** a-d, *Acanthococcus antarcticus*, a: fragmento del talo, b: cistocarpos inmersos, c: aspecto del talo, d: detalle de ápice.

***Catenella fusiformis***  
(Figura 41)

Esta pequeña especie, de talos predominantemente reptantes, posee ramas de aspecto fusiforme. Las frondes son rojizas, membranosas, lineares, constreñidas a intervalos formando céspedes bajos.



**Figura 41.** *Catenella fusiformis*, fragmento de talo rastrero.

En los ejes se destaca una célula apical y el arreglo celular en ángulo respecto al eje de crecimiento.

La médula es de filamentos incoloros y la corteza de filamentos pigmentados formados por células en forma de cuentas.

Los tetrasporangios son zonados.

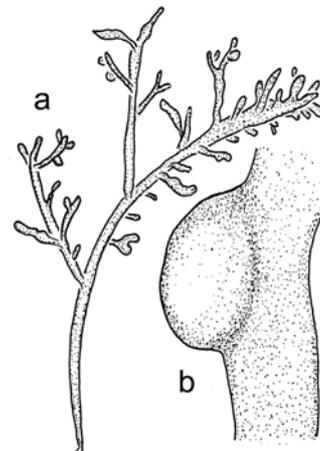
Es una especie intermareal, frecuentemente asociada a *Stictosiphonia hookeri*.

***Gymnogongrus griffithsiae***  
(Figura 42)

Talos formados por ramas rígidas, repetidamente dicotómicas, basalmente cilíndricas, algo compresas distalmente, de color rojo oscuro, cilíndricos, erectos, varias ramas emergiendo de un disco basal perenne.

La médula es de células grandes y angulares y la corteza de filas de células pequeñas.

Viven en el intermareal, sobre roca o cantos rodados, frecuentemente en ambientes que son enterrados bajo arena y con oleaje marcado.



**Figura 42.** a-b, *Gymnogongrus griffithsiae*, a: fragmento de talo, b: cistocarpo.

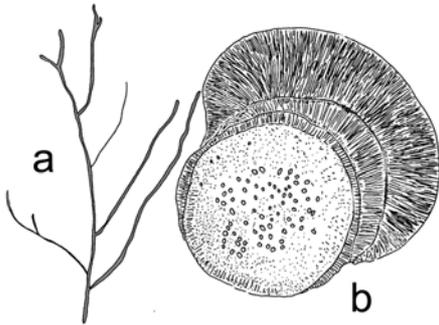
**Orden Ahnfeldtiales**

***Ahnfeldtia plicata***  
(Figura 43)

Talos desde color púrpura hasta casi negros, de unos 10 centímetros de altura, rígidos, ramas muy irregulares, numerosas, cilíndricas, irregulares en el corte transversal, poco flexibles, con proliferaciones hacia la parte basal. Con una parte costrosa basal perenne.

Las carposporas se forman en cistocarpios externos.

Viven sobre roca en el submareal.



**Figura 43.** a-b, *Ahnfeltia plicata*, a: corte transversal del talo, b: fragmento de ramas.

### Orden Gracilariales

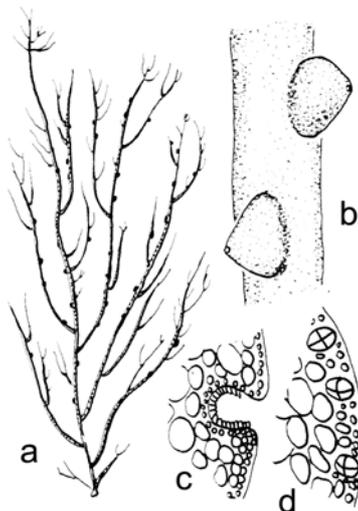
#### *Gracilaria gracilis* (Figura 44)

Conocida también como *Gracilaria confervoides* y *G. verrucosa*.

Sus talos son desde casi simples hasta profusa e irregularmente ramificadas, ejes cilíndricos en toda la planta, delgados.

Los cistocarpios están dispersos por todo el talo, sobresaliendo de la superficie del mismo.

Los espermacios se forman en receptáculos en forma de botellita, cercanos a la superficie del talo, con un poro.



**Figura 44.** a-d, *Gracilaria gracilis*, a: talo femenino, b: detalle de cistocarpios, c: corte de talo masculino mostrando con-

ceptáculos con espermacios, d: corte de tetrasporofito mostrando tetrasporas en la corteza.

Los tetrasporangios son cruciados y se encuentran dispersos en la corteza.

Viven usualmente en el ambiente submareal, sobre fondos limosos o arenosos con valvas o pedregullo, menos frecuentemente en piletas del intermareal.

Es usada como materia prima para la producción de agar.

### Orden Plocamiales

#### *Plocarium secundatum* (Figura 45)

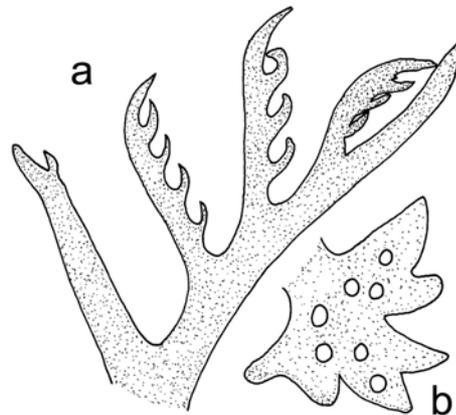
Talos erectos y delicados, de hasta unos 5 centímetros de alto, de color rojo profundo, con ramas aplanadas de alrededor de 1 milímetro de ancho, gelatinosas al tacto y repetidamente ramificadas en un plano, en forma de peine y ligeramente incurvadas hacia adentro.

Los ejes tienen un filamento central que lleva dos filamentos laterales, de los mismos se cortan progresivamente células cada vez más pequeñas hasta formar la corteza compacta de células con un solo cloroplasto parietal.

Presenta tetrasporangios zonados en ramas planas, ensanchadas y en forma de estrella.

Los espermacios cubren râmulas del último orden.

Son submareales, pero se encuentran también en piletas de intermareal inferior.



**Figura 45.** a-b, *Plocarium secundatum*, a: detalle de ramificación, b: râmula estrellada con tetrasporas.

## Orden Cryptonemiales

Este orden abarca formas muy variadas, semejantes externamente a las Gigartinales, pero con algunas características reproductivas propias, referidas a la naturaleza de las células auxiliares para la formación de carposporas.

### *Grateloupia cutleriae* (Figura 46)

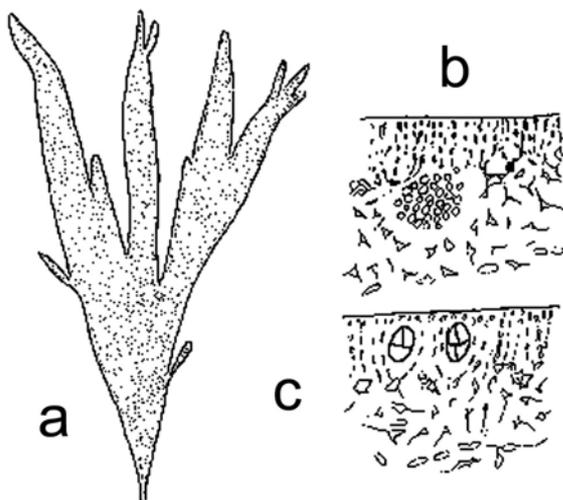
Alga laminar membranosa y algo carnosa, púrpura a violada. Talo simple o con pocas a numerosas proliferaciones marginales cortas. Con pequeño disco basal.

Presenta una médula laxa de filamentos incoloros y uno o dos estratos de células estrelladas incoloras.

La corteza exterior está formada por filas de células divididas dicotómicamente de 4 a 8 veces.

Los tetrasporangios están dispersos en la corteza externa, a veces reunidos en grupos superficiales, con espermacios en grupos superficiales.

Las algas femeninas suelen mostrar estructuras reproductivas internas con aspecto de botellones de paredes laxas donde se forman las carposporas.

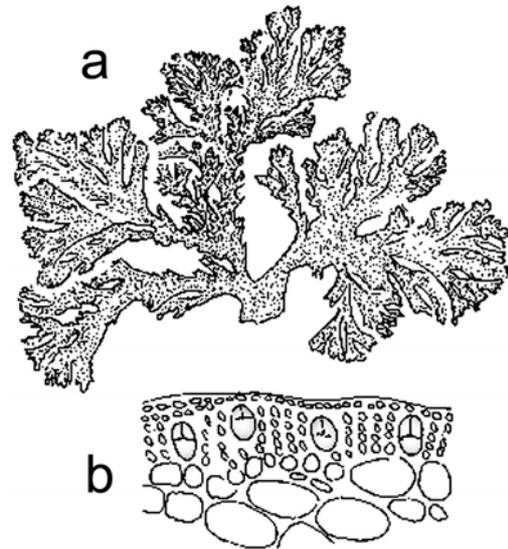


**Figura 46.** a-c, *Grateloupia*, a: talo femenino, b: grupo de carposporas inmersas en talo femenino, c: tetrasporas en corteza de esporofito.

### *Callophyllis variegata* (Figura 47)

Talos laminares, de color rojo mediano, desde membranáceo hasta cartilaginoso, ramificado en un plano, muy variable en aspecto.

Los márgenes son desde lisos hasta dentados o laciniados.



**Figura 47.** a-b, *Callophyllis variegata*, a: fragmento de talo, b: detalle de corteza de esporofito con tetrasporas.

La médula es de células grandes mezcladas con filamentos ramificados que pueden estar algo pigmentados.

La corteza está formada por 4 ó 5 estratos de células progresivamente más pequeñas hacia el exterior.

Los tetrasporangios se encuentran embebidos justo debajo de la corteza.

Los espermacios se ubican en parches superficiales, en tanto que los cistocarpios, que están ubicados hacia la zona apical del talo, sobresalen de la superficie del mismo.

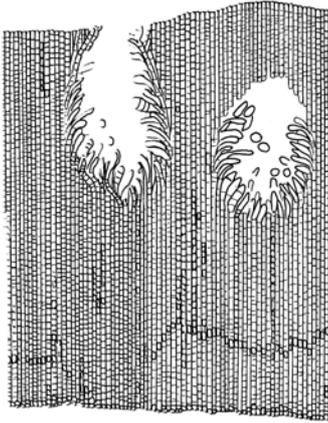
Son algas submareales, adheridas sobre rocas o sobre el grampón de *Macrocystis*.

### *Hildenbrandtia lecanellieri* (Figura 48)

Consisten en un talo costroso, color púrpura oscuro, cartilaginoso y rugoso, adherente sobre rocas en el intermareal, sin rizoides, extendido indefinidamente.

La costra está compuesta de filamentos erectos muy adheridos lateralmente, emergiendo de estratos posttrados mal definidos, que están formados por células cuadradas en series radiales.

Las tetrasporas son oblongas, zonadas, y se forman en criptas superficiales. La reproducción sexual es desconocida.



**Figura 48.** *Hildenbrandtia*, corte del talo costroso con tetrasporas zonadas en conceptáculo interno.

## Las Ceramiales

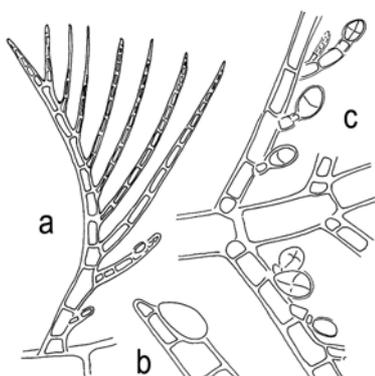
Las algas rojas del Orden Ceramiales son un capítulo aparte por su belleza y enorme variedad, desde las especies filamentosas más pequeñas hasta las láminas de varias decenas de centímetros, todas ellas se caracterizan por sus células repletas de pequeños cloroplastos color rojo o rosado y por sus cistocarpios color rojo vivo, donde maduran cientos de esporas.

Sus especies se consideran entre las más evolucionadas de las algas rojas y es por esto que las hemos ubicado en este capítulo final de las descripciones.

Para ordenar las descripciones vamos a agrupar a las especies según las familias a las que pertenecen: Ceramiaceae, Rhodomelaceae, Dasyaceae y Delesseriaceae.

### Las Ceramiaceae

Talos pequeños, de color rojo vivo, filamentosos, ramificados, con filamentos uniseriados, totalmente erectos o parcialmente postrados, con o sin corticación.



**Figura 49.** a-c, *Antithamnion leptocladum*, a: detalle de râmulas laterales, b: tetrasporangios en filas, c: célula glandular lateral.

#### ***Antithamnion leptocladum*** (Figura 49)

Talos pequeños, erectos y sin corteza, con râmulas opuestas sobre cada una de las células del eje, fijado por pequeño disco o zona filamentosas.

Ejes con ramas cortas ubicadas en forma opuesta y largas. Las ramas largas crecen como el eje y son simples o con râmulas en el extremo y sobre la cara superior, las râmulas más largas ubicadas en el centro de la rama y a veces ligeramente curvadas hacia atrás.

Cuando se desarrolla una rama lateral larga se suprime la opuesta.

Viven en el submareal o en piletas de marea del intermareal, casi siempre epífitas sobre algas rojas filamentosas.

#### ***Antithamnionella ternifolia*** (Figura 50, lámina 3, d)

Algas pequeñas, epífitas, filamentosas uniseriadas, con ramas laterales en verticilos. Las ramas laterales más delgadas que el eje central, presentan râmulas en que terminan en porciones suavemente afinadas.

Las células glandulares incoloras se apoyan solo una célula de las ramas.



**Figura 50.** *Antithamnionella ternifolia*, detalle de la ramificación, célula glandular y ramas tetraspóricas.

#### ***Ceramium rubrum*** (Figura 51)

Talo rojo-parduzco, filamentosos, ramificado, de aspecto dicotómico, con proliferaciones laterales cortas.

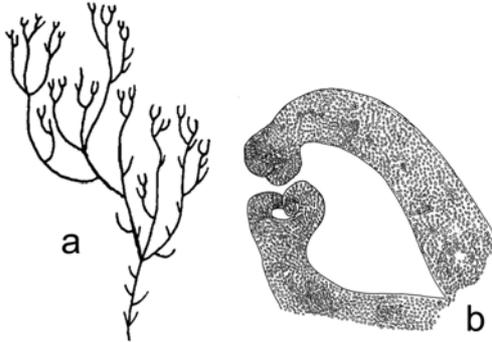
Eje de células grandes, con células más pequeñas rodeando las paredes transversales del eje y corticación de células más pequeñas cubriendo a las células del eje.

Ramas apicales encorvadas hacia adentro, con nudos algo marcados por corticación más pequeña e internudos con células corticales algo más largas que anchas.

Carposporas en grupos cubiertas por 2-4 râmulas de tamaño variable, las que generalmente no alcanzan a recubrirlas totalmente.

Las tetrasporas se ubican en las zonas de los nudos.

Viven usualmente sobre roca en piletas de marea del intermareal o epífitos en submareal.



**Figura 51.** a-b, *Ceramium rubrum*, a: aspecto general, b: detalle de ápices de ramas totalmente corticadas.

***Ceramium strictum***  
(Figura 52)

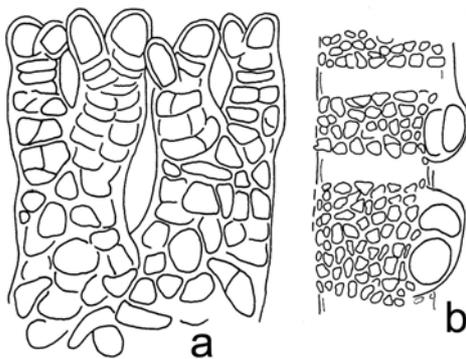
Algas filamentosas, erectas, de color rojo vivo, de 4-6 centímetros de alto, de aspecto dicotómico y ápices rectos.

Células del eje incoloras, largas, corticadas por células pequeñas solo en los nudos.

Tetrasporangios desde esféricos a ovales, solitarios o en verticilos, incluidos o sobresaliendo de los nudos.

Carposporas protegidas por 3-4 ramas largas, ubicadas apicalmente sobre las ramas laterales.

Viven epífitos sobre *Corallina* en niveles inferiores del intermareal.



**Figura 52.** a-b, *Ceramium strictum*, a: ápices, b: corticación parcial y tetrasporas.

***Callithamnion gaudichaudii***  
(Figura 53)

Algas de color rojo oscuro, muy ramificadas, con ramas primarias en espiral sobre los ejes y más cortas que los mismos.

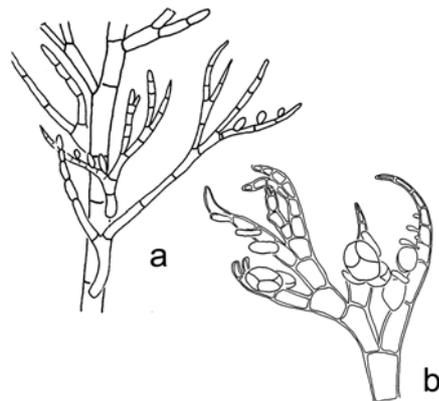
Ramas con los ápices ligeramente curvados hacia adentro, abriéndose luego a medida que las ramas se desarrollan o se vuelven fértiles. Ejes corticados por rizoides delicados.

Diámetro celular disminuyendo en forma paulatina hacia las ramas de orden mayor.

Carposporas desnudas, en grupos globosos.

Los tetrasporangios maduran desde la base de las ramas de los últimos órdenes hacia los ápices.

Las células masculinas pequeñas, incoloras, se ubican en râmulas pequeñas apretadas ubicadas en zonas apicales. Se encuentran generalmente epífitas en *Codium fragile*.



**Figura 53.** a-b, *Callithamnion gaudichaudii*, a: inserción de ramas, b: ápices con tetrasporas.

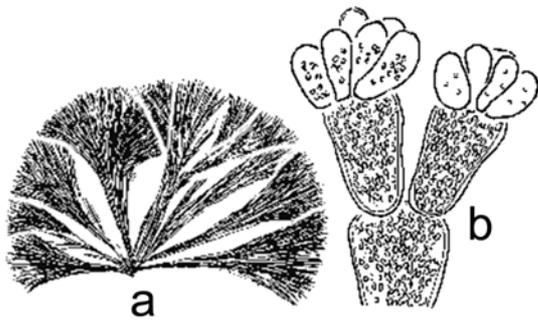
***Griffithsia antarctica***  
(Figura 54)

Algas erectas, filamentosas, de hasta 20 centímetros de alto, de color rojo vivo. Ejes de células largas, cilíndricas, de hasta casi medio milímetro de ancho por 3 milímetros de largo.

El aspecto de la ramificación es dicotómico. Crecimiento apical por células cortas. Tetrasporangios y espermatangios sobre verticilos densos, apicales, de ramas unicelulares cortas protectoras.

Viven en el submareal sobre roca, encontrándose a veces en mechones en las mayores mareas bajas o en

las zonas sombreadas de algunas piletas de marea en los niveles bajos del intermareal.



**Figura 54.** a-b, *Griffithsia antarctica*, a: talo filamentososo con ramificaciones dicotómicas formando matas, b: ápice de planta esporofítica con tetrasporas sobre verticilos terminales y rodoplastos discoides dentro de las células.

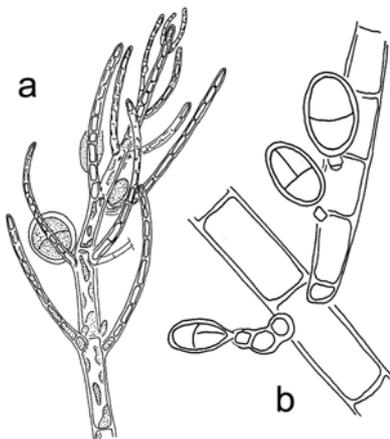
***Medeiothamnion flaccidum***  
(Figura 55)

Algas uniseriadas, rosadas, delicadas, de hasta 12 centímetros de largo, formados por filamentos ramificados hasta de cuarto orden. Células del eje muy largas. La ramificación es opuesta en los ápices, pero opuesta, alterna o pectinada y más irregular hacia la base.

Las ramas están ligeramente curvadas hacia arriba desde la base.

La formación de carposporas es en râmulas laterales cortas ubicadas sobre ramas de los últimos órdenes.

Espermatangios sobre râmulas cortas. Tetraesporangios ovales, en racimos en ramas del último o penúltimo orden, sésiles o sobre pedicelos cortos. Crecen en el submareal en ambientes de fondos blandos.



**Figura 55.** a-b, *Medeiothamnion flaccidum*, a: zona del ápice con tetrasporas, b: ramas opuestas hacia el centro del talo.

**Las Dasyaceae**

Las Dasyaceae son Ceramiales muy ramificadas, típicamente en forma simpodial, con células grandes.

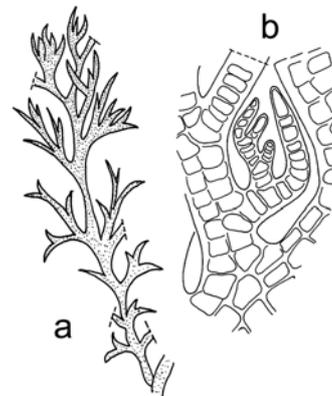
El eje muestra una célula central y varias periféricas (pericentrales).

***Heterosiphonia merenia***  
(Figura 56)

Algas filamentosas color rojo oscuro, de hasta 14 centímetros de alto, repetidamente ramificadas, con aspecto de arbolitos.

Los ejes están formados por un filamento central con hasta seis células que lo rodean, llevando râmulas laterales de menor porte, las que se encuentran ramificadas a su vez en varios órdenes; las últimas râmulas son de una sola fila de células y de un largo de entre cuatro y siete células.

Los talos muestran una corticación moderada hacia la zona basal.



**Figura 56.** a-b, *Heterosiphonia merenia*, a: fragmento del talo, b: detalle de formación de las ramas en el ápice.

Los tetrasporangios se encuentran en ramitas especiales, algo engrosadas, con hasta 5 tetrasporangios por segmento.

Los espermacios se encuentran en manchones continuos que dejan libres los extremos de las râmulas.

Los cistocarpios se encuentran asentados sobre las râmulas laterales.

Viven en piletas de marea, epífitas sobre *Codium* y también en el submareal.

## Las Delesseriaceae

Las Ceramiales de la Familia Delesseriaceae son quizás las algas más hermosas, tanto bajo el agua como en los herbarios.

Todas ellas muestran láminas delgadas de color rosado a rojo, pudiendo ser estas láminas enteras o partidas en hojuelas, con dientes, nervaduras y denticulaciones en el borde que forman en su conjunto un muestrario de gran belleza.

### *Delesseria macloviana*

(Figura 57, b)

Algas de hasta 15 centímetros de alto, de color rojo suave, con un pequeño disco basal y un estipe de hasta 4 centímetros y ramas laterales alternas saliendo de la nervadura central.

Proliferaciones con estipes cilíndricos, hojas angostas, con venas.

Tetrasporangios originados en células superficiales en un único soro longitudinal a lo largo de la nervadura central o en varios grupos superficiales triangulares a los lados.

Las carposporas se ubican en cadenas.

Espermacios formados a partir de las células superficiales, entre los nervios microscópicos de las ramificaciones que cubren la fronde.

Son algas submareales de fondos rocosos.

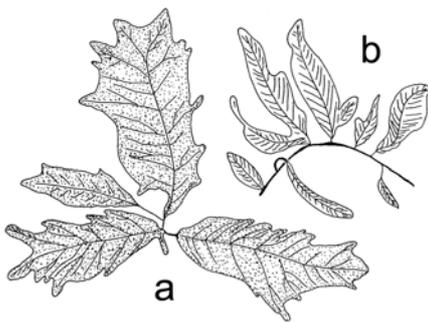


Figura 57. a: *Phycodrys quercifolia*, b: *Delesseria macloviana*.

### *Phycodrys quercifolia*

(Figura 57, a)

Talo laminar formado por una sola capa de células excepto en la nervadura central y venas laterales.

Ejes a veces desnudos, con láminas laterales de hasta dos centímetros de ancho, con nervadura media y venas laterales opuestas, pinadas.

Cistocarpios dispersos entre las venas.

Tetrasporangios usualmente sobre la superficie de la fronde o extendiéndose a los segmentos marginales en grupos pequeños, de hasta 0,5 milímetro, a veces confluyendo.

Es una especie que crece en el submareal, muy frecuente en resaca.

### *Cladodonta lyalli*

(Figura 58)

Algas laminares de color rojo vivo, de hasta unos 25 centímetros de alto, de organización regular, formadas por un eje desnudo abajo y por frondas membranosas de varias capas de células de grosor, consistentes al tacto, con nervadura central y laterales apareadas, muy ramificadas marginalmente, llegando a veces a varios órdenes de ramificación con hojuelas con borde serrado-dentado.

Tetrasporangios en grupos superficiales entre las nervaduras, organizados en dos capas, especialmente en las hojuelas de los bordes.

Presenta cistocarpios globosos con poro prominente y espermacios en grupos entre las nervaduras.

Son submareales, encontrándose frecuentemente asociadas a grampón de *Macrocystis*; ocasionalmente se las encuentra en las zonas sombreadas de piletas de marea.

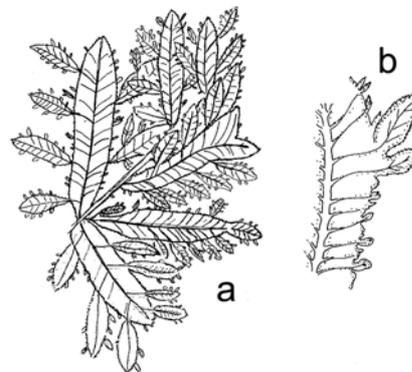


Figura 58. a-b, *Cladodonta lyalli*, a: detalle del borde de la fronde, b: fragmento del talo.

### ***Schizoseris condensata***

(Figura 59)

Algas de hasta 45 centímetros de alto, de color rojo oscuro, adheridas al sustrato por un disco pequeño, la parte laminar de la fronde reducida o casi faltante, sobre todo en los ejemplares más viejos.

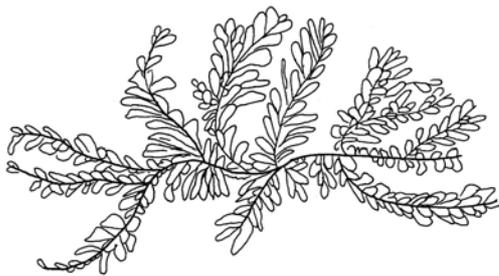
Las frondes están formadas por una a varias capas de células y nervaduras robustas ramificadas.

Nervios laterales y nervadura central recubiertos por pequeñas hojas lanceoladas o restos de la fronde hendida.

Tetrasporangios agrupados en grupos superficiales, a los lados de las nervaduras, en ambas superficies de la fronde principal y en las proliferaciones.

Cistocarpios sobre y a los lados de la nervadura.

Especie submareal, fragmentos frecuentes en resaca.



**Figura 59.** *Schizoseris condensata*: aspecto general.

### ***Myriogramme crozieri***

(Figura 60, b)

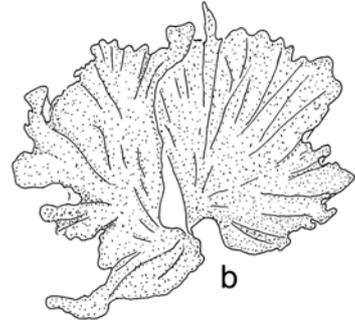
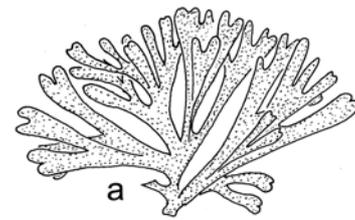
Frondes membranosas expandidas, enteras o laciniadas, con base estrecha y en forma de cuña, con márgenes muy ondulados y zona apical entera, o dividida en segmentos angostos de hasta unos 20 centímetros de alto, de color rojo claro.

Algas adheridas por un pequeño disco basal, con un corto estipe y una nervadura basal visible, no bifurcada.

Crecimiento marginal por división oblicua de células, con abundantes divisiones intercalares.

Fronde con una sola capa celular en el borde y varios estratos de células de tamaño homogéneo al centro.

Tetrasporangios en grupos superficiales alargados por toda la superficie, carposporas en cadenas.



**Figura 60.** a, *Hymenena laciniata*: aspecto general; b, *Myriogramme crozieri*: aspecto general.

### ***Hymenena laciniata***

(Figura 60, a)

Talo de color rojo claro a color hígado.

La fronda se encuentra dividida en forma casi dicotómica en segmentos anchos, muy lobulados, radiando desde el centro, a veces con una crenulación fina en el borde.

Sin nervadura central conspicua pero con micronervaduras.

Tetrasporas y cistocarpios esparcidos por el talo.

Especie submareal muy común sobre fondos rocosos y de limo con canto rodado.

## **Las Rhodomelaceae**

Esta familia está formada por algas filamentosas caracterizadas por la estructura llamada "polisifónica", la que consiste en un eje en el cual cada célula central es acompañada de una o varias pericentrales en una o varias capas. A diferencia de las Dasyaceae, crecen en forma simpodial, por un eje principal que va dejando ramas a su lado a medida que se alarga.

### ***Polysiphonia abscissa***

(Figura 61)

Algas de color rojo oscuro a pardo rojizo, que, en su mayor expresión forman largos mechones sedosos de

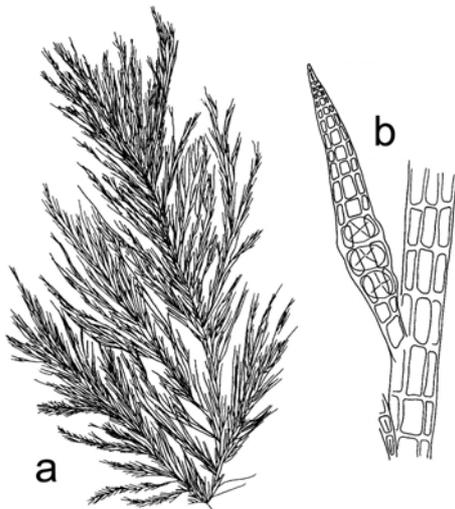
hasta 14 centímetros de alto. Suele mostrar típicamente fascículos laterales de ramas cortas ahusadas.

Ejes con cuatro células alrededor del filamento central. Sin corticación, con numerosos filamentos incoloros apicales, que al caer dejan una cicatriz.

Cistocarpios laterales de tamaño mediano.

Tetrasporangios inmersos en el talo espermacios blanquecinos en ramitas especiales apicales con un pie y un pelo terminal.

Es una especie intermareal frecuente en piletas de marea.



**Figura 61.** a-b, *Polysiphonia abscissa*, a: aspecto general, b: detalle de rámara con tetrasporas.

***Polysiphonia brodiaei***  
(Figura 62)

Talos filamentosos, color pardo, flácidos y suaves, de hasta 23 centímetros de alto, de contorno lineal a piramidal alargado en su máxima expresión, de aspecto muy variable con el estadio de crecimiento.

Ejes bien diferenciados, corticados y cartilaginosos en la base, frágil, con ramitas en forma de pincel en las puntas. Órgano de fijación rizomatoso o disciforme.

Ramificaciones principales de aspecto dicotómico. Eje con cuatro a ocho células alrededor del filamento.

Filamentos apicales incoloros uniseriados muy abundantes.

Tiene una amplia distribución en el intermareal hasta el submareal superior, creciendo como epífita sobre algas robustas, en piedritas o en piletas pequeñas de marea.



**Figura 62.** a-b, *Polysiphonia brodiaei*, a: aspecto general, b: rama con espermacios.

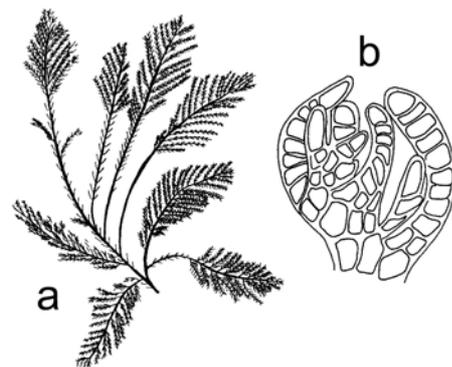
***Picconiella pectinata***  
(Figura 63)

Talos de aspecto repetidamente plumoso, delicados, de color rojo oscuro, con ejes principales simples o poco ramificados filamentosos, con un filamento central rodeado de células, de simetría bilateral, erectos, cubierto de rizoides.

Alternan sobre los ejes rámara cortas y algunas largas y más cortas que los ejes.

Ápices cubiertos lateralmente por ramas muy encorvadas.

Esta especie es bastante frecuente en el submareal superior, epífita sobre otras algas rojas o sobre conchillas.



**Figura 63.** a-b, *Picconiella pectinata*, a: fragmento de talo, b: detalle del ápice.

***Lophurella hookeriana***  
(Figura 64)

Los talos están formados por filamentos gruesos de color oscuro, con aspecto subdicotómico.

En un corte transversal del talo se observan un eje con cuatro células rodeando cada célula del mismo, una

subcorteza de células incoloras y una corteza externa pigmentada de células pequeñas dispuestas en una capa, la que llega hasta el ápice.

Los ejes llevan ramas con râmulas laterales, ligeramente curvadas hacia adentro.

A medida que el alga envejece, el eje va quedando desnudo y las râmulas quedan solo en mechones.

Los tetrasporangios se forman en ramas laterales cortas, engrosadas y están ubicados en espiral, son muy voluminosos cuando están maduros y sobresalen del talo, dándole a la rama fértil un aspecto en zig-zag.

Son algas del submareal o de piletas de los niveles inferiores del intermareal.



Figura 64. *Lophurella hookeriana*: aspecto general.

***Chondria* sp.**  
(Figura 65)

Talos cilíndricos, delgados de hasta unos 15 centímetros de largo, muy ramificados, de color rojo oscuro, con olor característico después de unas horas de haberla colectado, con un eje claramente visible y ramas laterales que le dan aspecto de pinito.

Filamento central del eje muy visible, con varias células alargadas surgiendo desde el centro hacia fuera como los radios de un paraguas, las que se dividen dando células subcorticales sucesivamente más pequeñas e incoloras hasta dar las células pigmentadas de la corteza externa.

Forma los espermacios sobre hojuelas aplanadas apicales.

Crece típicamente cerca de los bordes de piletas de los niveles inferiores del intermareal y en céspedes en el nivel de las bajamares más marcadas.

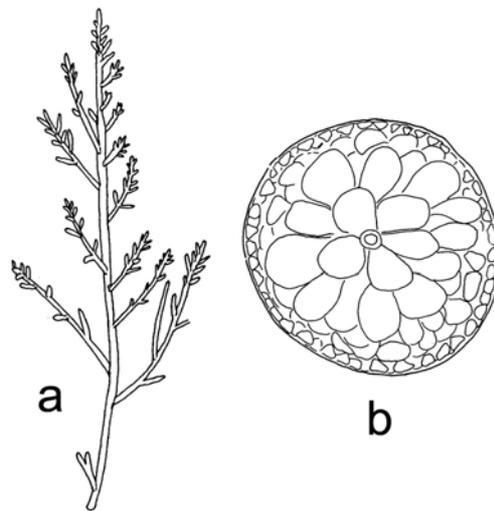


Figura 65. a-b, *Chondria* sp., a: fragmento del talo, b: corte transversal del eje.

***Aphanocladia robusta***  
(Figura 66)

Talos generalmente chicos, con una porción postrada y una erecta frecuentemente apoyada sobre el sustrato, de hasta 5 centímetros de alto, con ramas de hasta el cuarto orden.

Es frecuente la presencia de rizoides, a veces formando discos de adhesión.

Los tetrasporangios esféricos se forman en las râmulas, observándose uno por segmento.

Es una especie submareal, aunque puede encontrarse en ambientes sombreados dentro de piletas de niveles bajos del intermareal, frecuentemente aparece epífita.



Figura 66. a-b, *Aphanocladia robusta*, a: fragmento del talo, b: ápice.



## Aplicaciones de las algas marinas

### Usos de algas en agricultura

#### *Agregados de algas al suelo*

Las algas usadas como fertilizantes tienen algunas propiedades particulares positivas porque liberan más lentamente el nitrógeno que los fertilizantes de granja, son ricas en micronutrientes y no traen semillas de malezas.

En las épocas en que las algas salen a la costa en grandes cantidades pueden ser agregadas sin secarlas previamente; se descomponen rápidamente y deben ser enterradas, porque al no tener fibras en cantidad comparable a otros vegetales, no sirven para formar "compost", pues se gelatinizan.

Pueden, también, agregarse posteriormente al "compost" hasta 30.000 kilogramos de alga fresca por hectárea.

En algunos suelos de tipo ácido es conveniente el agregado de algas coralináceas, las que se denominan en Europa "maerl".

#### *Fertilizantes foliares*

Una alternativa es la utilización de extractos de algas como fertilizantes foliares, es decir como extractos con que se rocían las plantas. Estos extractos se comercializan ya sea en forma líquida o como polvos para diluir.

Estos productos tienen propiedades que mejoran el aprovechamiento de los minerales; también se han agregado a las semillas para mejorar su germinación y crecimiento en las primeras etapas.

Los extractos solubles y "sprays" foliares aumentan el contenido de proteína de los porotos de soja, la materia seca de tomates y el rendimiento de algunos tipos de poroto.

### Algas marinas en nutrición

#### *Nutrición humana*

El uso de algas marinas en la alimentación humana está muy extendido en la zona del Pacífico, habiendo

llevado al desarrollo de varias técnicas de cultivo de las mismas y a una compleja red de comercialización.

Sobre todo en Japón, Corea y China, pero también en Europa, Canadá y Sudamérica, se encuentran antecedentes del uso de las algas en la alimentación en los recetarios tradicionales de las comunidades costeras.

Actualmente, junto con el desenfrenado uso de aditivos y productos artificiales, entre ellos varios derivados industriales de las algas, se da una cierta revalorización de algunos productos naturales, entre ellos los provenientes de las dietas de los pueblos de Oriente, como las algas.

Hasta que punto esta revalorización es razonable desde el punto de vista dietético es motivo de estudio de los correspondientes profesionales, pero es indudable que algunas especies son especialmente agradables por su sabor y textura y que sería posible introducir fácilmente el uso de las mismas en los mercados nacional y sudamericano.

En general, las algas que van a ser utilizadas en alimentación son sometidas a procesos de conservación por secado o en conservas; solamente en las islas del Pacífico se mantiene la costumbre de consumir frescas algunas especies por el fácil acceso a las mismas por parte de las comunidades humanas litorales.

Prácticamente todas las tradicionales hojuelas de "hoshi-nori" consumidas en Japón se preparan a partir de *Porphyra* de cultivo y por métodos mecanizados. El producto obtenido es comercializado luego de una cuidadosa clasificación. Esta misma alga es consumida en Chile bajo el nombre de "luche", prácticamente sin otra elaboración que un secado o tostado.

La especie más frecuente y abundante de *Porphyra* en la Patagonia es *P. columbina*, la cual tiene un talo relativamente grueso.

Esta especie, adecuadamente secada y ligeramente tostada y molida, posee un sabor agradable que la habilita como condimento de arroz, pescado y salsas, que combina muy bien con salsa de soja para aderezar todo tipo de platos calientes y puede combinarse con pollo, pescados y verduras en rellenos de tartas, buñuelos y empanadas. Su color brillante y oscuro y su sabor marcado lo habilitan para espolvorear canapés y dar variedad a rellenos de sandwiches, mayonesas para fiambres y comidas, tanto estándar como para dietas bajas en colesterol.

Una alternativa es la elaboración de "laver-bread", similar al producido en Swansea (Gales), en base a varias especies de *Porphyra*.

Otra alga que podría tener un mercado, sobre todo en la zona sur del país, donde la colectividad chilena la utiliza, es el alga parda *Durvillaea antarctica*; sin embargo, las zonas de colección de esta alga se limitarían a puntos muy específicos de Tierra del Fuego, de difícil acceso. La misma se expende seca, en atados, y se cocina principalmente en guisos, en los que reemplaza por su textura a la carne. El sabor, si bien es particular, no es desagradable, y acepta muy bien el tipo de sazonado tradicional en nuestro país.

Las provincias patagónicas están evaluando la posibilidad del desarrollo de su acuicultura como alternativa económica. Las aguas libres de contaminación de nuestras costas hacen posible una alternativa en base al cultivo de un alga exótica, que es la producción de "wakame" en base a *Undaria*. Esta alga, por sus características ecológicas, podría ser cultivada y posee un valor interesante en el mercado internacional, ya que su consumo ha crecido en Oriente en unas cinco veces en los últimos 50 años; con un precio de aproximadamente 0,8 dólares estadounidenses el kilogramo fresco, sería interesante desarrollar su utilización.

Las algas verdes del grupo de las Ulvales y afines, especialmente *Ulva* y *Enteromorpha*, han sido aprovechadas comercialmente para la producción de harinas para la alimentación de aves, por su contenido en carotenos.

Aunque el consumo de Ulvales en alimentación humana no es muy elevado, son fácilmente aceptadas en localidades donde el uso de algas en alimentación no es tradicional, como es el caso del Uruguay, donde se consume *Ulva* en algunas localidades costeras.

En Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina) fueron llevadas a cabo pruebas piloto sobre la aceptación de comidas frías y calientes en base a *Enteromorpha* y *Ulva*, siendo los resultados alentadores.

Una mezcla de *Monostroma*, *Enteromorpha* y *Ulva* es comercializada como "aonori", la cual se vende para sazonar platos de "sashimi" (pescado crudo). La única especie de *Monostroma* observada hasta ahora en el litoral patagónico es *Monostroma undulatum*, esta especie es de sabor y aroma muy agradables cuando fresca, aunque algo difícil de secar.

### *Forrajes para ganado*

El uso más frecuente de algas para alimentación animal se hace en Europa; especialmente se utilizan con tal fin las algas pardas Fucales y Laminariales.

La adición de yodo debe ser controlada muy estrictamente, ya que en algunos animales, en los caballos por ejemplo, el óptimo se encuentra encuadrado en límites estrechos, pudiendo ser perjudicial el exceso de este elemento. Unos 100 gramos diarios de algas sería la cantidad correcta en la ración de los equinos.

En la costa de la provincia de Santa Cruz, han sido observadas ovejas alimentándose de las poblaciones costeras de algas. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el alto contenido mineral de las algas, especialmente potasio, sodio y cloro, puede producir trastornos digestivos en los animales.

El agregado de algas parece ser beneficioso para la calidad de la leche y cantidad de esperma, probablemente por el contenido en vitamina E, o también en la acción del yodo orgánico sobre la tiroides.

### *Otros usos en alimentación animal*

Un campo adicional de utilización de algas en alimentación animal ha sido abierto por el gran desarrollo de la acuicultura de animales marinos.

Algunos organismos marinos pueden ser criados en base a alimentación directa con algas frescas, como los erizos aprovechados por sus gónadas en Japón y Chile y los abalones de amplia aceptación en el mercado internacional.

Las dietas de animales de criadero para cueros, como nutrias y zorros, son homogeneizadas con alginatos crudos; así como algunas comidas para peces, a las que se agregan alginatos en concentración del 1 al 2 por ciento.

Una alternativa a esta utilización de los alginatos es la adición de algas pardas finamente molidas, lo cual puede resultar más económico.

### **Algas en farmacia, medicina y cosmética**

Unas 80 especies de algas marinas estarían en uso corriente en Oriente por sus propiedades vermífugas, anticoagulantes y antilipémicas. En Chile, los indios de los Andes utilizan algas para combatir el bocio. Un exceso de yodo por consumo exagerado de algas o de

tabletas de las mismas puede producir un efecto similar al bocio.

Existen algunos indicios acerca de la acción antitumoral de algas pardas marinas; En nuestro país se ha trabajado en los efectos de extractos de algas sobre varios tipos de tejido tumorales con este objetivo; al respecto Mayer y Panick (1982) reportan resultados positivos de extractos de *Macrocystis pyrifera* sobre ascitis de Ehrlich y leucemia linfocítica P-388 implantada intraperitonealmente en ratones.

Se conoce los efectos beneficiosos de los extractos de algas verdes, rojas y pardas para bajar el colesterol. También se han obtenido resultados positivos para estabilizar la presión sanguínea y sobre actividad anti-biótica y antiviral.

La sulfato de la laminarina y el ácido algínico tienen habilidad para capturar ciertas sustancias radiactivas, tales como el estroncio 90, evitando su absorción.

Son bastante difundidas en la actualidad las aplicaciones de las algas en dermatología, como cicatrizantes y antiseborreicas; para el tratamiento de lepra; como anticoagulantes y como componentes de dietas para adelgazar. También se ha difundido su uso en talasoterapia, o sea el uso terapéutico de los baños de mar, probablemente por sus propiedades desinflamantes y suavizantes de la piel.

Existe también un número grande de antecedentes de uso de algas en medicina veterinaria, siendo varios los antecedentes producidos por profesionales veterinarios de los cuerpos de caballería del ejército argentino.

### **Productos industriales (ficocoloides)**

Los productos industriales de las algas son coloides comparables con almidones, gomas y gelatinas de otras fuentes. Los productos industriales de las algas son los alginatos, los carragenanos y los agares.

*Alginatos:* Los producen las algas pardas. Los principales consumidores de alginatos son la industria textil, para la imprimación de colorantes, y la industria papera, como aditivo en los adhesivos para cartones corrugados y para mejorar las condiciones reológicas (principalmente viscosidad) de las películas con que se recubren los papeles de alta calidad.

Un 30 por ciento de la producción de alginatos se utiliza en la industria alimentaria, para la elaboración de frutas artificiales y para el relleno de aceitunas con ají.

Los mismos principios se han utilizado para industrializar camarones, carne, anillos de cebolla y una variedad de comidas semiartificiales, en base a pastas homogeneizadas con alginatos de sodio, a las que se dan formas más o menos naturales.

Esto ha permitido, no sólo la utilización de pescados para los que no había un mercado, sino también la completa utilización de materiales caros como los langostinos.

Un 5 por ciento de los alginatos se emplea en la industria farmacéutica y cosmética; son bien tolerados en contacto con la piel, refrescantes, lubricantes y de bajo contenido en lípidos.

También se utiliza en jabones, champúes y cremas de afeitar, como suavizante y estabilizante de las espumas e hidratador del cabello.

Otros usos de los alginatos son: soldaduras, vendajes bioactivos, moldes dentales, dispensador de herbicidas, etc.

La producción mundial de algas para alginatos es de 230.000 toneladas en peso seco. El mercado de alginatos asciende a 27.000 toneladas anuales, con precios comprendidos entre 5 y 20 dólares el kilogramo.

En la Argentina no se producen alginatos comercialmente, pero en ocasiones se ha exportado materia prima de las Laminariales locales.

*Carragenanos:* El carragenano de algas rojas se usa para estabilizar helados y leche chocolatada, en alimentos para lactantes y para mascotas; en comidas instantáneas, dulces y panadería; también en cosméticos, cremas, pastas dentales y lociones.

Los efectos buscados a través del agregado de carragenanos son variados; las cremas dentífricas por ejemplo, lo incorporan para evitar el secado y extender el período de comercialización en estantería, mientras que las leches en polvo incrementan la cremosidad con su adición.

La mayor cantidad del carragenano de menor precio se utiliza preferentemente para comidas de mascotas, pero actualmente se intenta, ampliar su consumo como componente de las hamburguesas de bajo contenido calórico.

La producción y comercialización de carragenano y precarragenano es de 15.000 toneladas.

La demanda mundial de carragenofitas fue, en el período 1971 hasta 1984, de 20.000 a 43.500 toneladas secas. El valor del carragenano oscila entre 12 y 15 dólares por kilogramo, mientras que el de precarragenano varía entre 6 y 8 dólares por kilogramo.

En la Argentina se produce precarragenano a partir de varias Gigartinaceae y se importa también, a tal efecto, materia prima de Filipinas.

*Agar*: La producción anual mundial de agar es de unas 4.500-6.000 toneladas; un 80 por ciento se destina a usos industriales y el resto se emplea en farmacia y bacteriología.

Según su calidad, el agar puede costar entre 10 y 45 dólares el kilogramo y hasta 60 dólares en el caso del agar purificado. La agarosa purificada, en cambio, puede costar entre 535 y 5.400 dólares el kilogramo.

En la Argentina, gran parte del agar nacional, que es de calidad industrial, es producido a partir de *Gracilaria* del Chubut y se usa para producir dulce de batata.

### **Distribución de algas comerciales**

El acceso y la abundancia son los factores que determinarán la viabilidad comercial de las diferentes poblaciones potencialmente útiles. Otros factores a tener en cuenta son el costo de la cosecha, su secado, transporte, drogas, provisión de agua dulce y las medidas de protección ambiental.

Las algas para alimentación son producidas principalmente en China, Japón y Corea, donde alrededor del 94 por ciento se obtiene por cultivo.

Las alginofitas son recolectadas en unos quince países, de los cuales seis de ellos realizan más del 80 por ciento de las cosechas.

El 20 por ciento de la materia prima de carragenofitas es obtenido de poblaciones naturales de unos doce países de la zona del Pacífico, el resto es *Euclima* de cultivos, realizados fundamentalmente en Filipinas e Indonesia.

En la Argentina se han producido harinas de algas en base a *Macrocystis* cosechadas en Santa Cruz y en Chubut, las que se exportaron a varios países, entre ellos a Francia para ser usadas como fertilizantes y forraje. Actualmente, este comercio ha disminuido, debido en parte al gran desarrollo de la acuicultura en China, donde se produce *Laminaria* como materia prima para alimentación con enormes excedentes que se derivan a la producción de alginatos; también hay materia prima para alginatos proveniente de *Lessonia* de la costa chilena y de los bosques de *Macrocystis* de California, los cuales se han recuperado luego de varios períodos de desastres naturales y están siendo excelentemente manejados y aprovechados.

Sin embargo *Gracilaria* ha sido durante décadas la principal explotación de algas en el país.

## Epílogo

*No queremos en este punto final dejar al lector sin saludarlo como a un nuevo amigo de la flora marina, con la esperanza de que nos encontremos nuevamente en su jornada de trabajo o de descanso, siempre al lado del mar.*

## Reconocimientos

A lo largo de los años hemos recibido innumerables consejos y guía de maestros y colegas que han compartido con nosotros su experiencia personal, a todos ellos nuestro agradecimiento, con un especial recuerdo a los doctores Delia Rabinovich de Halperín y Oscar Kühnemann, inolvidables pioneros de la ficología marina en la Argentina, y a la licenciada Carmen Pujals, que tanto apoyo nos ha brindado siempre. Agradecemos al señor A. Blachakis por el entintado de varias figuras. Nuestro especial agradecimiento a la Fundación de Historia Natural Félix de Azara por apoyarnos en la publicación de esta guía.



## Glosario

La lista de términos aplicados en ficología de este glosario no es exhaustiva, sin embargo es algo más amplia que la de los usados en el texto ya que se pretende con el mismo facilitar al lector una ayuda para la lectura de trabajos más especializados.

**Acineta:** Célula vegetativa con acumulación de materias de reserva que puede funcionar como elemento de propagación.

**Anisogamia (=heterogamia):** Unión sexual de dos gametas móviles de diferente tamaño.

**Anterozoide:** Célula sexual masculina, flagelada, móvil.

**Ápice:** Extremo superior del alga.

**Aplanospora:** Espora inmóvil.

**Auxiliar:** Se refiere a la célula que, en algunas Florideophyceae, recibe el núcleo diploide luego de la fecundación.

**Axial:** Perteneciente o relativo al eje.

**Bentónico:** Relativo al bentos.

**Bentos:** Conjunto de organismos que viven en contacto con el fondo marino.

**Biflagelado:** Con dos flagelos.

**Caduco:** Que se desprende en la senectud.

**Calcificado:** Impregnado en carbonato de calcio.

**Caroteno:** Pigmento carotenoide amarillo o rojo, que absorbe energía luminosa y la trasmite a la clorofila para la fotosíntesis.

**Carpogonio:** Célula femenina de las algas rojas florideas.

**Carpospora:** Espora de las algas rojas originada en los carpogonios fecundados.

**Carposporocisto:** Porción del carpoporofito, a veces protegida dentro de un cistocarpio, que produce las carposporas.

**Carposporofito (en florideas):** Generación diploide, parásita en el gametofito femenino.

**Senocito:** Estructura con numerosos núcleos y organelas, no tabicada, propia de algas sifonales.

**Cespitoso:** En forma de césped.

**Cigota:** Célula producto de la fecundación de dos gametas.

**Cistocarpio (en algas rojas florideas):** Conjunto de carpoporofito y pericarpio.

**Claviforme:** en forma de clava.

**Conceptáculo:** Cripta que se abre al exterior por un ostiolo.

**Conchocelis:** Estado microscópico de las Bangiophyceae.

**Conchosporas:** Esporas producidas por el estado conchocelis de Bangiophyceae.

**Corrugado:** Superficie con estrías y resaltos.

**Corteza:** Parte externa del talo.

**Costroso:** Con costras o en forma de costras.

**Criptostoma:** Puntuación hundida propia de la superficie de las Phaeophyceae, con pelos y órganos de reproducción.

**Cromatoforo:** Organela que lleva los pigmentos fotosintéticos (cloroplasto, feoplasto, rodoplasto).

**Crucitados:** Se dice de los tetrasporangios cuando las tetrasporas se forman por divisiones cruzadas entre sí.

**Decumbente:** Talos que crecen inclinados o acostados.

**Decusado:** Posición de órganos o ramas laterales, de a pares enfrentados entre sí y a 90 grados respecto a los pares adyacentes.

**Dentado:** Con dientes en el borde.

**Denticulado:** Con dientes pequeños en el borde.

**Diafragma:** Membrana que establece divisiones interiores en un órgano.

**Dicótoma:** División en dos mitades equivalentes.

**Digitado:** En forma de dedos.

**Dimórfico:** Que presenta dos formas diferentes en su ciclo de vida.

**Dioico:** Talo de la especie en la que los sexos están separados en diferentes individuos.

**Diploide:** Con doble número de cromosomas que las gametas, con dos juegos de cromosomas.

**Diplonte:** Individuo con complemento cromosómico diploide.

**Disectado:** Cortado.

**Distal:** Que se encuentra ubicado en el extremo más alejado de la base del talo.

**Dístico:** Órganos ubicados en un mismo plano que miran alternativamente a uno y otro lado de un eje.

**Distromático:** Formado por dos capas o estratos.

**Divaricada:** Rama que forma un eje muy abierto con el eje.

**Dorsal:** Ubicado sobre el dorso de un talo.

**Dorsiventral:** Relativo a los talos con un plano de simetría.

**Ecorticado:** Sin corteza.

**Endofito:** Planta que vive en el interior de otro organismo.

**Epifito:** Planta que vive sobre otro organismo.

**Espermacio:** Célula reproductiva masculina no flagelada en caso de oogamia en Rhodophyceae (anterozoides).

**Espermatozoide:** Células reproductivas masculinas flageladas en oogamia.

**Espermatangio:** Cisto en el cual se forman los espermacios.

**Espora:** Célula reproductiva más o menos modificada con respecto a las vegetativas, producida dentro de esporangios y que sirve a la reproducción.

**Esporangio:** Estructura dentro de la cual se producen esporas.

**Esporocisto:** Célula modificada dentro de la cual se forman esporas.

**Esporofilo:** Fronde especializada para llevar esporangios.

**Esporofito:** Planta que lleva esporangios.

**Estiquidio:** Rama en Florideophyceae, más o menos especializada, que lleva tetrasporangios.

**Estípite:** Porción basal de las plantas, en forma de pedúnculo, que lleva las láminas.

**Estolón:** Porción postrada del talo, de la que pueden rebrotar ejes o láminas erectas.

**Estrato (celular):** Conjunto de células aproximadamente en un mismo plano respecto a la superficie del talo.

**Estrellado:** En forma de estrella, con brazos partiendo de un centro.

**Fasciculado:** Con ramas erectas y juntas.

**Fenestrado:** Con aberturas.

**Feoplasto:** Cromatoforo de algas pardas.

**Ficología:** Estudio de las algas.

**Filamento:** Estructura en forma de hilo.

**Filiforme:** En forma de filamento.

**Fimbriado:** Dividido en finas lacinias.

**Fistuloso (talo):** Hueco y cilíndrico.

**Flabelado:** En forma de abanico.

**Flagelo:** Estructura fibrilar inserta en las porciones anteriores o laterales de zooides.

**Florideas:** Denominación tradicional de los grupos de algas rojas más evolucionados que las Bangiales.

**Fotófilas:** Algas que viven en ambientes con altos niveles lumínicos.

**Fotófobas:** Algas que viven en la sombra.

**Furcado:** Como tenedor o trébol.

**Fusiforme:** En forma de huso.

**Fusión (célula de):** Estructura que puede formarse en algunas algas rojas florideas por la fusión del carpogonio fecundado y células de la rama carpogonial y vecinas.

**Gameta:** Célula sexual.

**Gametangio:** Estructura dentro de la que se diferencian gametas.

**Gametocisto:** Célula dentro de la que se diferencian gametas.

**Gametofito:** Planta que forma gametangios.

**Geniculado:** Talo de alga corallínea organizado en su porción erecta en base a genículas e intergenículas.

**Genícula:** En Corallinaceae erectas, porción no calcificada entre dos calcificadas (intergenículas).

**Glandular (célula):** Células refringentes, presuntamente excretoras que se observan en los tejidos de algunas especies de los órdenes Ceramiales y Cryptonemiales.

**Gonimoblasto:** Filamento del carposporofito que dará lugar a las carposporas.

**Grampón (=holdfast):** Estructura maciza, desde discoide hasta formada por hapterios muy ramificados, a través de la cual se adhieren al sustrato las algas de mayor porte, como las Laminariales.

**Haplonte:** Individuo con complemento cromosómico haploide.

**Haplóstico:** Tejido formado por células en series, formadas por divisiones en un plano transversal al filamento. Monosifónico, uniseriado.

**Hapterio:** Rama modificada para la adhesión al sustrato, simple o ramificada.

**Helicoidal:** En forma de hélice.

**Heterocisto:** Célula vegetativa de las Cyanophyta con contenido refringente diferente del resto de las células.

**Heteroconta:** Célula flagelada de reproducción cuyos flagelos son de diferente tipo o tamaño. Se aplica también a las especies con esta característica.

**Heteromórfico:** Ciclo de vida en el que los talos de las diferentes fases muestran diferente morfología, generalmente un a fase es erecta y macroscópica y la otra postrada, costrosa o microscópica.

**Heterotrico:** Talo con una porción postrada y una erecta.

**Hifa:** Célula alargada e incolora, típica de la médula de muchas algas.

**Imbricados:** Encimado como elementos de un tejado.

**Intermareal:** Zona costera entre la bajamar y la pleamar comunes.

**Isoconta:** Dícese del zooide con flagelos de igual longitud.

**Isoгамia:** Unión sexual de gametas móviles iguales.

**Isomórfico:** Ciclo de vida que consta de dos generaciones de igual morfología y que difieren por su complemento cromosómico o tipo de reproducción.

**Lacerado:** Partido.

**Laciniado:** Partido en franjas longitudinales.

**Lámina:** Parte aplanada de la fronde.

**Lanceolado:** Talo en forma de hoja de lanza.

**Linear:** Alargado y no ensanchado.

**Lobado:** Con lóbulos.

**Lóculo:** Celda.

**Lúbrico:** Resbaladizo.

**Meristema:** Tejido en el que ocurren abundantes divisiones celulares, donde se localiza principalmente el crecimiento de la planta.

**Meristoderma:** Tejido meristemático ubicado en la superficie del talo.

**Médula:** Parte central del talo, frecuentemente formada por células incoloras o por hifas.

**Monocarpogonial:** Rama carpogonial con un solo carpogonio.

**Monofásico:** Ciclo de vida con una sola fase cariológica.

**Monoico:** Talo de la especie en que ambos sexos se encuentran sobre el mismo individuo.

**Monomórfico:** Ciclo de vida con una sola generación.

**Monopodial:** Ramificación en el que de un eje central parten ramas originadas en el ápice del mismo.

**Monostromático:** Talo formado por una sola capa o estrato de células.

**Mucrón:** Excrecencia puntiaguda en la pared apical de un órgano.

**Multiaxial:** Talo de naturaleza haplóstica formado por el crecimiento de varios ejes que confluyen en un pseudoparenquima más o menos compacto.

**Nervadura central (=midrib):** Zona central del talo con más capas de células que las zonas adyacentes, la que se visualiza como una nervadura.

**Oogamia:** Unión sexual de una gameta inmóvil (oosfera) y una móvil (anterozoide).

**Ostiole:** Orificio de conceptáculos, esporangios y esporangios.

**Parásito:** Organismo que toma toda o parte de las sustancias que requiere para subsistir de un huésped en el que se desarrolla.

**Parénquima:** Conjunto de células formado por repetida división celular en más de un plano, de forma que se forman tabiques longitudinales en los ejes, además de los que dan lugar a ramificaciones.

**Parietal:** Ubicado sobre la pared.

**Pedicelo:** Estructura delgada que lleva un órgano.

**Pelos de Phaeophyceae verdaderos:** son aquellas estructuras celulares, hialinas, filamentosas, terminales o laterales, que llevan en la base un meristema.

**Peltado:** En forma de escudo.

**Percurrente:** Que escapa en la punta, puede referirse a una nervadura que sobresale apicalmente de la hoja.

**Pericarpio:** Estructura pseudoparenquimatosa originada en el gametofito femenino que contribuye a proteger el carposporofito, el conjunto forma el cistocarpio.

**Pinnado:** Talo con pinnas.

**Pinnula:** Última ramificación de una pinna.

**Pirenoide:** Organela asociada a los cloroplastos, su función parece asociada a la síntesis de las substancias de reserva, mostrando usualmente en algas verdes varias placas de almidón asociadas.

**Pit connection (=plug, tapón):** Estructura intercelular compleja, típica de las Rhodophyta florideas.

**Plurilocular:** Formado por varios lóculos o cámaras.

**Pneumatocisto:** Estructura globosa, conteniendo aire, flotador.

**Polisifónico:** Talo típico de Rhodomelaceae.

**Polistromático:** Talo formado por varios estratos celulares.

**Polístico:** Crecimiento del talo, o porción del mismo, por divisiones celulares transversales y longitudinales respecto al eje de crecimiento. Opuesto a haplístico. Pueden dar estructuras laminares o parenquimatosas.

**Postrado:** Con el eje principal horizontal, generalmente en contacto con el sustrato.

**Proliferación:** Porciones nuevas del talo que se forman a partir del borde, la superficie o la base de uno más viejo, generalmente en forma de hojuelas.

**Propágulo:** Porción vegetativa del talo que se diferencia para la propagación.

**Proximal:** Cercano al origen o al eje.

**Pseudoparénquima:** Talo de naturaleza haplística, el cual debido al engrosamiento de las células y la compresión lateral entre las mismas muestra una apariencia de parénquima.

**Pulvinado:** En forma de cojín.

**Rámula:** Rama de último orden.

**Receptáculo:** Parte del talo que sostiene los conceptáculos.

**Refuerzo (rib):** Porción central engrosada en algunos talos laminares.

**Reniforme:** En forma de riñón.

**Retículo:** En red.

**Rizoide:** Célula adaptada a la adhesión.

**Rostrado:** Que muestra un rostro o prolongación anterior.

**Sagitado:** En forma de flecha o saeta.

**Saxícola:** Que vive sobre piedras

**Septo:** Tabique entre dos secciones abiertas de un talo o cenocito.

**Serrado:** En forma de sierra.

**Sésil:** Órgano asentado directamente sobre el eje, sin pedúnculo.

**Sifonal:** Talo cenocítico.

**Simple (referido a eje o filamento):** Sin ramificar.

**Simpodial:** Ramificación en la cual el ápice de crecimiento es sucesivamente reemplazado por el ápice de ramificaciones provenientes de la porción inferior a la primera, las que asumen sucesivamente la posición apical.

**Soro:** Grupo delimitado de órganos de reproducción.

**Submareal:** Ubicado en el litoral por debajo del nivel de las bajamares ordinarias.

**Talo:** Cuerpo vegetativo de plantas no vasculares.

**Tetrasporas:** Esporas meióticas en tetradas producidas por los tetrasporofitos.

**Uniaxial:** Eje de naturaleza haplística con crecimiento a través de un solo filamento central.

**Unilocular:** Formado por un solo lóculo.

**Uniseriado:** Monosifónico, haplístico.

**Vacuola:** Organela separada del citoplasma por una membrana denominada tonoplasto. Sus funciones son varias; en las algas son importantes para mantener la turgidez de las células.

**Vegetativo/va:** Se dice de la célula, porción del talo o talo que no está modificado para la reproducción, ya sea por estar destinado a la función de fotosíntesis o por no haber emprendido aún un proceso de diferenciación reproductiva.

**Zonados:** Se dice de los tetrasporangios cuando las cuatro tetrasporas están en fila.

**Zoospora:** Espora móvil, con flagelos.

## Bibliografía

La siguiente bibliografía es una selección de libros y trabajos que son útiles para el reconocimiento de la flora marina bentónica de la Argentina y referencias acerca de su ecología y utilización.

La lista no es completa, pero estimamos que representa un punto de partida en base a material bibliográfico relativamente accesible.

- Asensi, A. O., 1966. "Guía para reconocer los géneros de algas pardas de la Argentina". *Contribución del Instituto Antártico Argentino*, 103: 51 páginas.
- Asensi, A. O., 1971. "Un orden de algas pardas nuevo para la Argentina (Cutleriales)". *Darwiniana*, 16 (3-4): 435-442.
- Asensi, A. O., 1972. "Dos géneros de algas pardas nuevos para Patagonia y el resultado de su cultivo 'in vitro'. (*Feldmannia* y *Haloglossum*, Phaeophyta)". *Darwiniana*, 17: 358-377.
- Asensi, A. O., 1973. "*Sorocarpus*, un nuevo género de alga parda para la Argentina (Phaeophyta, Ectocarpales)". *Physis*, sec. A 32 (85): 311-316.
- Asensi, A. O., 1973. "Representantes de género *Giffordia* (Batters) Hamel en la Argentina (Phaeophyta, Ectocarpales)". *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 15 (1): 77-84.
- Asensi, A. O., 1973. "Una especie de alga Phaeophyta nueva para la Argentina: *Myriogloia major* spec. nov. y el resultado de su cultivo 'in vitro'". *Darwiniana*, 18: 153-161.
- Asensi, A. O., 1976. "Observaciones sobre *Cladothela decaisnei* Hooker et Harvey (Phaeophyta)". *Physis* sec. A 35, (90): 1-14.
- Asensi, A. O., 1978. "Observaciones sobre *Chordaria linearis* (Hook. et Harv.) Cotton (Phaeophyta) y su desarrollo en cultivo". *Darwiniana*, 21 (2-4): 331-342.
- Asensi, A. O., 1980. "Observaciones sobre la alternancia de generaciones de dos algas pardas (*Scytosiphon*, Phaeophyta) de la región patagónica". *Darwiniana*, 22 (4): 399-425.
- Asensi, A. O. y D. Garrone, 1973. "Una nueva especie de alga parda para la Argentina (*Acinetospora*, Phaeophyta)". *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 15 (2-3): 277-280.
- Asensi, A. O. y M. Gonçalves Carralves, 1972. "Una nueva especie de alga parda: *Desmarestia patagonica* Asensi sp. nov. (Phaeophyta, Desmarestiales)". *Darwiniana*, 17: 378-383.
- Barrales, H. y C. Lobban, 1975. "The comparative ecology of *Macrocystis pyrifera* with emphasis on the forest of Chubut". *J. Ecol.*, 63: 657-677.
- Bold, H. C. y M. J. Wynne, 1985. *Introduction to the algae. Structure and reproduction*. Prentice Hall, 720 páginas.
- Boraso, A. L., 1975. "Los géneros *Enteromorpha*, *Blidingia* y *Percursaria* (Chlorophyta) en el litoral argentino". *Darwiniana*, 19: 285-311.
- Boraso, A. L., 1977. "El género *Ulva* (Algae, Chlorophyta) I. *Ulva* en Puerto Deseado (Provincia de Santa Cruz)". *Darwiniana*, 21 (1): 162-171.
- Boraso de Zaixso, A. L., 1995. "Utilización de las algas marinas". En M. Ferrario y E. Sar (eds.), *Macroalgas de interés económico*. Capítulo I, pp. 15-55. Editorial de la Univ. Nacional de La Plata.
- Boraso, A. L. y R. Negri, 1997. "Presencia de *Sporochnus pedunculatus* (Sporochnales, Phaeophycophyta) en la costa argentina". *Physis*, sec. A, 53: 124-125.
- Boraso, A. L. y M. L. Piriz, 1975. "Las especies del género *Codium* (Chlorophyta) en el litoral argentino". *Physis*, sec. A 69: 245-256.
- Boraso, A. L. y H. E. Zaixso, 1979. "*Coccomyxa parasitica* endófito en *Mytilus edulis*". *Physis*, 38 (94): 131-136.
- Cerezo, A., 1986. "Perspectivas de la utilización de ficocoloides de Rodofitas Argentinas". *Monog. Biol. Univ. Católica de Chile*, 4: 111-127.
- Eyras, M. C. y M. Rostagno, 1995. "Bioconversión de algas marinas de arribazón: Experiencias en Puerto Madryn, Chubut (Argentina)". *Naturalia patagónica*, 3 (1-2): 25-39.
- Etcheverry, H. D., 1986. *Algas marinas de Chile*. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe. ROSTLAC, 379 páginas.
- Fritsch F. E., 1945. *The structure and reproduction of the Algae*. Vol. 2. Cambridge University Press, Cambridge, xiv + 939 páginas.
- Halperin, D. R. de, 1967. "Cianofíceas marinas de Puerto Deseado. (Provincia de Santa Cruz, Argentina) II". *Darwiniana*, 14 (2-3): 273-354.
- Hall, M. A. y A. L. Boraso, 1981. "Ciclo de los bosques de *Macrocystis pyrifera* en Bahía Camarones, Provincia del Chubut, Argentina". *Ecosur*, 6 (12): 165-184.
- Joly, A. B., M. Cordeiro y N. Yamagushi, 1964. "La estructura y reproducción de *Acanthococcus antarcticus* Hooker et Harvey". *Boletín del Instituto de Biología Marina de Mar del Plata*, 5: 10 páginas.

- Kreibohn de Paternoster, I. y A. M. Scofet, 1976. "La fauna de anfípodos asociados a los bosques de *Macrocystis pyrifera* en el Chubut. *Ampithoe femorata* (Kroyer) (Ampithoidae) y *Bircenna fulva* Chilton (Eophliantidae)". *Physis*, sec. A, 35 (90): 77-91.
- Kühnemann, O., 1969. "Vegetación marina de la Ría de Puerto Deseado". *Opera Lilloana*, Tucumán 17: 123 páginas, 103 fotos, 11 láminas, 29 figuras.
- Kühnemann, O., 1972. "Bosquejo fitogeográfico de la vegetación marina del litoral argentino". *Physis*, 31 (82): 117-142 y 31 (83): 295-325.
- Lazo, M. L., 1982. "Novedades en Rhodophyta argentinas". *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 21 (1-4): 65-80.
- Mackenzie Lamb, I. y M. H. Zimmermann, 1977. "Benthic marine algae of the Antarctic Peninsula. A preliminary guide to the commoner benthic marine algae of the antarctic Peninsula and adjacent Islands". *Biology of the Antarctic Seas*, 5. Antarctic Res. Ser. 23: 129-229.
- Mayer, A. M. S. y B. Panick, 1982 "Inhibición del crecimiento de ascitis de Ehrlich y leucemia P-388 con extractos de productos naturales: *Macrocystis pyrifera*, un alga marina patagónica de importancia económica". *Medicina*, (Bs. As.) 42: 857-858.
- Mendoza, M. L., 1969. "Estudio sistemático y ecológico de las Ceramiaceae (Algae-Rhodophyta) de Puerto Deseado. Provincia de Santa Cruz". *Darwiniana*, 15: 287-362.
- Mendoza, M. L., 1969. "Las Delesseriaceae (Rhodophyta) de Puerto Deseado, Provincia de Santa Cruz, Argentina. I. Estudio sistemático y ecológico de los géneros *Schizocercis* Kylin, *Cladodonta* Skottsberg e *Hymenena* Greville". *Physis*, 28: 419-441.
- Mendoza, M. L. 1969. "Las Delesseriaceae (Rhodophyta) de Puerto Deseado, Provincia de Santa Cruz, Argentina. II. Estudio sistemático del género *Myriogramme* Kylin". *Physis*, 29: 245-260.
- Mendoza, M. L., 1976. "Estudio de las variaciones morfológicas externas, internas y citológicas de las Corallinaceae (Rhodophyta) de la Argentina". *Physis*, sec. A 35 (90): 15-25.
- Mendoza, M. L., 1976. "Presencia del género *Pseudolithophyllum* (Corallinaceae) en la Argentina". *Contrib. Cient. CIBIMA*, 140, 9 páginas.
- Mendoza, M. L., 1976. "*Odontolaingia*, nuevo género de la familia Delesseriaceae (Rhodophyta)". *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 17: 190-198.
- Mendoza, M. L., 1977. "Las Corallinaceae de Puerto Deseado, Provincia de Santa Cruz, Argentina. I. Géneros *Dermatholithon* y *Mesophyllum*". *Physis*, sec. A, 36 (92): 21-29.
- Parma, A., M. Pascual y E. Sar, 1987. "Clave para el reconocimiento de los géneros de algas macrofitas del intermareal rocoso bonarense". *Serie Técnica y Didáctica, Serie aperiódica de la Fac. de Cs. Nat. y Museo de La Plata*, Argentina, 15: 29 páginas.
- Piriz, M. L., 1981. "A new species and a new record of *Porphyra* (Bangiales, Rhodophyta) from Argentina". *Bot. Mar.*, 24: 599-602.
- Pujals, C., 1963. "Catálogo de Rhodophyta citadas para la Argentina". *Rev. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*, ser. Bot., 3 (1): 1-139.
- Pujals, C., 1967. "Notas sobre Rhodophycophyta de la Argentina". *Rev. del Museo Argentino de Cs. Naturales Bernardino Rivadavia*, Hidrobiol., 2: 57-76.
- Quartino, M. L., 1990. "*Trailiella intricata* (Bonnemaisoniales, Rhodophyta) en la Argentina". *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 26 (3-4): 209-213.
- Romanello, E. y A. L. Boraso de Zaixso, 1993. "Evaluación de los recursos de *Macrocystis pyrifera* III. Costa de la Provincia de Santa Cruz entre Pta. Murphy y Pta. Desengaño". *Naturalia Patagonica*, ser. Cs. Biológicas, 1 (2): 69-75.
- Sar, E., 1985. "Contribución al conocimiento de *Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing (Cladophorales, Chlorophyta)". *Darwiniana*, 26 (1-4): 71-77.
- Sar, E., 1985. "Contribución al conocimiento de *Ulothrix flacca* (Dillw.) Thuret (Ulotrichales, Chlorophyta)". *Lilloana*, 36: 215-219.
- Scagel, R. F., R. J. Bandoni, G. E. Rouse, W. B. Schofield, J. R. Stein y T. M. C. Taylor, 1983. *El reino vegetal*. Omega. 659 páginas.
- Scrosati, R. A., 1991. "Estudios anatómicos en *Lessonia vadosa* (Phaeophyta, Laminariales) de la Argentina". *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 27 (3-4): 165-171.
- Taylor, W. M., 1939. Algae collected by the 'Hassler', 'Albatross' and 'Shmitt' expeditions. II. *Algae from Uruguay, Argentina, The Falklands and the Strait of Magellan*. Mich. Acad. Sci. Arts Letters, 24 (1): 127-16.

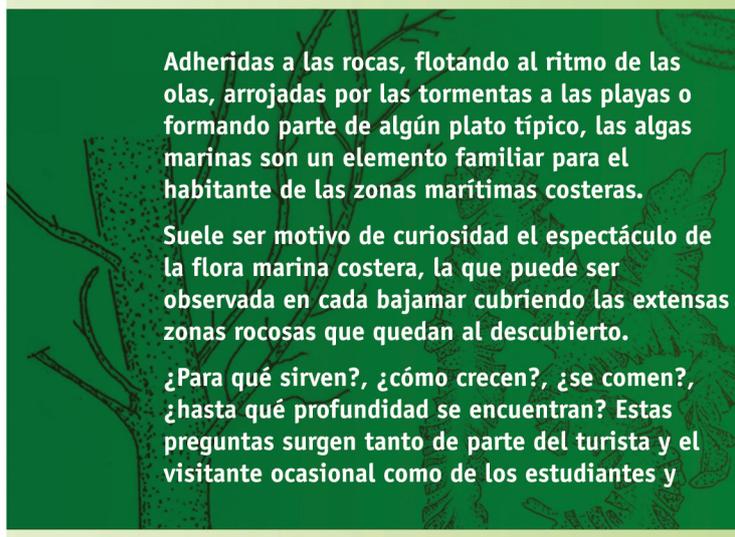
La impresión de esta publicación fue posible gracias al apoyo recibido de:





## UNA GUÍA ILUSTRADA

# Algas Marinas de la Patagonia



Adheridas a las rocas, flotando al ritmo de las olas, arrojadas por las tormentas a las playas o formando parte de algún plato típico, las algas marinas son un elemento familiar para el habitante de las zonas marítimas costeras.

Suele ser motivo de curiosidad el espectáculo de la flora marina costera, la que puede ser observada en cada bajamar cubriendo las extensas zonas rocosas que quedan al descubierto.

¿Para qué sirven?, ¿cómo crecen?, ¿se comen?, ¿hasta qué profundidad se encuentran? Estas preguntas surgen tanto de parte del turista y el visitante ocasional como de los estudiantes y

docentes que se proponen analizar la vida natural en las costas.

Las autoras hemos trabajado durante algunos años en la zona patagónica, en diversos aspectos de la biología y aplicación de las algas marinas y frecuentemente se nos ha hecho notar la necesidad de un texto ilustrado de divulgación acerca de las mismas.

Respondiendo a esta demanda hemos organizado esta guía, dirigida a los visitantes de la zona patagónica a los que ha llamado la atención la flora marina y desean conocer los nombres y usos de las especies más frecuentes.