VIDA SILVESTRE



Algas marinas de Asturias

Gobierno del Principado de Asturias

Obra Social "la Caixa"

ALGAS MARINAS DE ASTURIAS

Edita y promueve:
Consejeria de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infaestucturas y Obra Social "la Caixa".
Coordinación del proyecto:
Isabel Castaño. Dirección General de Recursos Naturales y Protección Ambiental.
Textos:
Eva Mª Llera González y Jesús Álvarez Raboso.
Fotografias:
Jesús Álvarez Raboso.
Diseño gráfico y Maquetación:
Delta C.B.
Diseño de Portada:
Forma
Impresión:
Asturias
Dep. legal: As. 2492/2007
© Consejería del Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras

Las opiniones que se expresan en esta obra son responsabilidad del autor y no necesariamente de los editores.

PRESENTACIÓN

Esta nueva publicación nace como consecuencia del vacío existente en la literatura sobre algas marinas -no sólo en el Principado de Asturias-, vacío que da lugar al desconocimiento generalizado entre la población a pesar de sus cada vez más numerosas e importantes aplicaciones, tanto actuales como desde el pasado más remoto, y aprovechando el Convenio de colaboración entre el Gobierno del Principado de Asturias y la Obra Social "la Caixa".

Este libro es, sobre todo, una guía que nos permite reconocer las algas más relevantes de nuestra costa, dado el protagonismo que deliberadamente adquiere la ilustración fotográfica -en la mayoría de los casos en su propio hábitat- y la descripción de las especies tratadas. Pero no es solamente una guía, ya que aborda diferentes aspectos relativos a organización, estructura, morfología, reproducción, ecología y utilización de estos vegetales singulares. Además, se tratan aspectos socioeconómicos derivados del aprovechamiento sostenible de las especies que tradicionalmente han sido objeto de explotación en Asturias (el "ocle", fundamentalmente), así como sus métodos de recolección.

En la concepción de esta obra divulgativa se ha procurado mantener el rigor científico utilizando el mínimo de términos técnicos, de tal forma que el abanico de lectores puede abarcar desde el naturalista aficionado que contempla el microcosmos de una charca de marea o el buceador sorprendido por la variedad de formas y colores que aparecen ante sus ojos en una pradera submarina de algas, hasta el estudiante de ciencias biológicas o naturales.

Su elaboración es el fruto de un vasto trabajo de campo a lo largo de la costa asturiana, iniciado hace 25 años desde el Departamento de Algas del Centro de Experimentación Pesquera.

No es el primer trabajo de divulgación de sus autores -Eva María Llera, bióloga de la Dirección General de Pesca y Jesús Alvarez Raboso, químico, buceador profesional y experto en algas- ni el último y constituye una puerta de acceso a ese desconocido que sigue siendo el mar Cantábrico y sus especies de flora y fauna; puerta, que contribuirá a iluminar las zonas aún en sombra y a facilitar la gestión para la explotación racional de los recursos marinos.

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS OBRA SOCIAL "la Caixa"

ÍNDICE

PARTE I

Pág

I.- ASPECTOS GENERALES DE LAS ALGAS 3
Introducción 5
Situación de las Algas en el Reino Vegetal 6
Grandes líneas en la clasificación de las Algas 8
Función ecológica de las Algas 9

II.- MACROALGAS BENTÓNICAS MARINAS 13
Morfología 14
Reproducción 23
Ecología 32
Utilización 44

PARTE II

III.- LAS ALGAS EN ASTURIAS.....48
Antecedentes históricos 49
Aspectos característicos de la vegetación bentónica 50
La explotación de las algas marinas 51

IV.- ICONOGRAFÍA Y DESCRIPTIVA 60
Algunos consejos para la recolección y su estudio 61
Uso de las claves de identificación 64
Clorofíceas 67
Feofíceas 84
Rodofíceas 142

V.- ÍNDICE DE ESPECIES 268

VI.- BIBLIOGRAFÍA 274

PARTE I



I.- ASPECTOS GENERALES DE LAS ALGAS

INTRODUCCIÓN

Las algas constituyen un conjunto de organismos muy amplio y variado que, sin embargo, pasa más desapercibido que otros vegetales, sin duda debido a su hábitat esencialmente acuático que las sitúa fuera del entorno habitual donde el hombre desarrolla la mayor parte de sus actividades.

A pesar de ser mucho más abundantes en los mares y aguas continentales, pueden vivir en una gran diversidad de ambientes, aunque siempre relacionados con la presencia de agua. Así, las podemos encontrar en ambientes aéreos como las cortezas de los árboles (cortícolas) o rocas húmedas (rupícolas), sobre la nieve y los hielos de los glaciares (criófilas), en los géiseres y fuentes termales (termófilas), sobre otros vegetales (epífitas) y animales (epizoicas) o en sus tejidos (endófitas, endozoicas), etc. Las que viven en mares, lagos y ríos, unas, microscópicas, permanecen en suspensión en el seno del agua constituyendo el plancton vegetal o fitoplancton; mientras que otras viven fijadas al sustrato, son éstas las algas bentónicas, las más aparentes y conocidas comúnmente.

Su morfología es muy variada y también lo es su tamaño; algunas algas unicelulares sólo alcanzan unas micras de diámetro, mientras que ciertas algas pardas del género *Macrocystis* pueden sobrepasar los 50 metros de longitud.

El color de las algas depende de la proporción relativa de los pigmentos presentes; la gama cromática es muy diversa, con numerosas tonalidades en torno a tres colores predominantes: verde, pardo y rojo. Ciertas algas (*Chondria, Cystoseira, Chondrus*, ...) presentan fenómenos de iridiscencia que no son debidos a los pigmentos, sino a inclusiones celulares o a estructuras particulares de la cutícula. Esta iridiscencia, que nos puede confundir respecto al verdadero color de las algas, desaparece generalmente fuera del agua. Algunas algas rojas (*Laurencia, Porphyra, Gigartina, Chondrus*, ...) pueden mostrar, durante el verano, un color pardo verdoso debido a la pérdida parcial de pigmentos rojos producida por insolación.

SITUACIÓN DE LAS ALGAS EN EL REINO VEGETAL

Los vegetales al igual que el resto de los seres vivos, se dividen en dos grandes grupos atendiendo a las características de sus células. En el grupo de los llamados Procariontes, sus células no poseen un núcleo individualizado separado del citoplasma por una membrana y los pigmentos fotosintetizadores están dispersos en el contenido celular. A este grupo pertenecen las algas más primitivas: Cianofíceas o Algas azules, que se diferencian de las Bacterias (también Procariontes), entre otros aspectos, por poseer verdadera clorofila.

Por otra parte, los vegetales que pertenecen al grupo de organismos llamados Eucariontes se caracterizan porque sus células tienen un núcleo separado del citoplasma por una membrana y un conjunto de plastidios u orgánulos celulares en los cuales se encuentran localizados los pigmentos fotosintéticos. A este grupo pertenecen el resto de las Algas o Ficófitos, así como los Hongos, Líquenes, Briófitos (Musgos y Hepáticas), Pteridófitos (Helechos) y Espermatófitos (plantas con flores y semillas o Fanerógamas). Dentro de estos grupos de plantas podemos observar diferencias muy significativas si nos fijamos en la estructura de su aparato vegetativo; así, las Fanerógamas y los Helechos presentan raíz, tallo y hojas, y disponen de un sistema de tejidos conductores por el cual circulan agua y nutrientes. Este tipo de estructura vegetativa recibe el nombre de cormo y los vegetales que la poseen se conocen como Cormófitos.

Por el contrario, en el caso de las Algas, Hongos y Líquenes (constituidos éstos por la asociación simbiótica entre algas y hongos) no es posible encontrar esa diferenciación morfológica, presentando un cuerpo vegetativo más rudimentario que recibe el nombre de talo; siendo, por tanto, Algas, Hongos y Líquenes vegetales Talófitos, plantas sin verdadera raíz, tallo y hojas, y desprovistos de vasos conductores.

Los Briófitos poseen características intermedias y en ciertos aspectos tienen una estructura casi cormofítica.

La diferencia fundamental entre Algas y Hongos radica en que éstos no poseen pigmentos fotosintéticos lo cual condiciona su modo de nutrición, llamada heterótrofa, debiendo alimentarse a expensas de materia orgánica.

Por lo tanto, podemos definir las ALGAS como el conjunto de vegetales Talófitos provistos de pigmentos fotosintetizadores que les permite un modo de nutrición autótrofa.

Esta definición “clásica” de las Algas es matizada por algunos autores que, considerando el grado de diferenciación morfológica alcanzado por algunas

algas (ciertas Rodofíceas y Feofíceas), fijan con mayor precisión los límites con otros grupos del Reino Vegetal, basándose en caracteres de sus estructuras reproductoras; así, J. Feldman, haciendo exclusión de los Cianófitos y de un reducido grupo de algas parásitas despigmentadas, define las Algas como “el conjunto de vegetales eucariotas fotosintéticos por sus plastos provistos de clorofilas asociadas a pigmentos variados, que se reproducen por esporas y gametos formados en los esporocistos y gametocistos”.

GRANDES LÍNEAS EN LA CLASIFICACIÓN DE LAS ALGAS

La gran heterogeneidad de formas y caracteres propios de las Algas hace que su sistemática resulte muy compleja. Las más de 20.000 especies hoy conocidas se clasifican atendiendo a diversos caracteres taxonómicos tales como: naturaleza química y proporción relativa de los pigmentos, sustancias de reserva producidas en el metabolismo, presencia o ausencia de núcleo, naturaleza de la pared celular, presencia o ausencia de células flageladas, morfología y disposición de los flagelos, etc.

Atendiendo a estos criterios taxonómicos se pueden dividir en los siguientes grandes grupos:

CIANÓFITOS (Algas azules) : Procariontes en los que predominan los pigmentos verde-azulados (ficocianina), no localizados en plastidios, carecen de almidón y no poseen células flageladas. Una división: **Cyanophyta**, incluye unas 5.000 especies unicelulares microscópicas (la mitad son marinas), que a veces forman colonias de aspecto variado (filamentoso, globoso, etc.). Viven en ambientes acuáticos, además de encontrarse en lugares húmedos, endófitas y en simbiosis con los Hongos.

RODÓFITOS (Algas rojas): Eucariontes en los que predominan los pigmentos rojos (ficoeritrina) o pardo-rojizos localizados en plastidios, presentan rodamilo (falso almidón) fuera de los mismos y no poseen células flageladas. Una división: **Rhodophyta**, algas uni o pluricelulares, unas 4.000 especies, casi todas marinas. De morfología muy variada (filamentosas, foliáceas, arbusculares, etc.); las Algas rojas son, por sus hermosos colores y formas, las plantas más llamativas de la mar.

CROMÓFITOS (Algas pardo-doradas)*:* Eucariontes en los que predominan los pigmentos pardos (carotenoides) localizados en plastidios, presentan criptamilo (falso almidón) fuera de los plastidios y poseen células flageladas. Tres divisiones: **Pyrrophyta**, algas unicelulares de tamaño microscópico hasta 1 mm. La integran unas 1.200 especies (Dinoflagelados) en su mayoría marinas, que son uno de los principales componentes del fitoplancton. A ellas pertenecen las especies causantes de las “mareas rojas”, de efectos perjudiciales para los cultivos de moluscos, sobre todo de mejillones. **Crysophyta**, algas unicelulares o pluricelulares, algunas filamentosas o sifonadas; en ellas están incluidas las Diatomeas, importante clase de algas unicelulares cubiertas por un caparazón silíceo de hermosas formas microscópicas. Comprende unas 2.000 especies marinas y dulceacuícolas, las planctónicas constituyen un componente impor-

tante del fitoplancton. **Phaeophyta** (Algas pardas), pluricelulares, en su mayoría macroscópicas. Incluye unas 1.500 especies, prácticamente, todas marinas; son las más aparentes y las que alcanzan un mayor tamaño.

CLORÓFITOS (Algas verdes): Eucariontes en los que predominan los pigmentos verdes (clorofilas) localizados en plastidios, presentan almidón dentro de ellos y poseen células flageladas. Tres divisiones: **Euglenophyta**, grupo de unas 400 especies de algas flageladas muy individualizado; algunas formas desprovistas de plastidios son saprófitas o capaces de capturar presas. Viven, sobre todo, en aguas dulces estancadas muy ricas en materia orgánica. Existen algunas especies en aguas salobres y marinas. **Chlorophyta**, división muy numerosa con unas 7.000 especies de algas uni o pluricelulares, microscópicas y macroscópicas, formando talos de forma variada (filamentosos, foliáceos, etc.). Predominan las especies de agua dulce, pero pueden vivir en multitud de sustratos húmedos y en simbiosis con los Hongos. Las especies marinas representan algo menos del 15% y, aunque alcanzan menor tamaño que las Algas pardas y rojas, algunas (*Ulva*, *Enteromorpha*) son especialmente abundantes. **Charophyta**, particular grupo de algas pluricelulares macroscópicas (200 especies) que representan el más alto grado de evolución dentro de las Algas verdes. La diferenciación morfológica que alcanza su talo en estructuras similares a tallo, hojas y raíces, así como la complejidad de sus órganos sexuales (son las únicas Talófitas que no presentan reproducción asexual), ofrece gran semejanza con las plantas superiores. Son todas dulceacuícolas, viven en aguas estancadas o de curso lento.

FUNCIÓN ECOLÓGICA DE LAS ALGAS

Todo ser vivo almacena en su organismo una materia orgánica que puede servir de alimento a otro ser vivo. Éste, a su vez, también puede servir de alimento a un tercer nivel de consumidores, y así sucesivamente. Este intercambio de alimentos, muy simplificado, constituye una cadena trófica o cadena alimentaria. En realidad, la alimentación es, básicamente, un vehículo de transmisión de energía de unos seres a otros y, en este sentido, todos los seres dependen de la energía acumulada por aquellos organismos capaces de sintetizar materia orgánica a partir de la energía de la luz solar y de las sustancias minerales disueltas en el agua. Estos organismos son los vegetales autótrofos, llamados por esta razón productores primarios.

El ciclo de materia viva se cierra gracias a la acción de los organismos descomponedores que degradan los restos y las sustancias eliminadas por todos los seres vivos, transformando la materia orgánica en sales minerales que nuevamente serán utilizadas por los productores primarios.

Las Algas son productores primarios, y en ello reside su capital importancia ecológica en los medios acuáticos, que por otro lado cubren más del 70% de la superficie de la Tierra.

Los componentes del fitoplancton (junto con el grupo de bacterias quimiosintéticas) son los principales responsables de la producción primaria en la mar. Estas diminutas algas, que viven en suspensión, tienen una gran velocidad de crecimiento; en condiciones favorables pueden llegar a producir su propio peso en nuevo material orgánico en 24 horas. Se ha estimado que el incremento de materia viva producida por el fitoplancton es igual o superior al que produce el conjunto de la vegetación terrestre, a pesar de que su biomasa es mucho menor.

Otra función ecológica de las Algas es su contribución en la formación de rocas y sedimentos marinos. Cuando mueren las Diatomeas, sus caparazones silíceos se van acumulando en los fondos marinos formando, en el transcurso de las épocas geológicas, enormes depósitos de “tierra de diatomeas” o “tierra de Trípoli”. Este material fósil es aprovechado por el hombre, ya que posee diversas aplicaciones (filtros, pulimentos, explosivos, pinturas reflectantes, etc.).

Algunas Algas rojas (*Corallina, Lithophyllum, Lithothamnion*, etc.), que presentan un talo incrustado de carbonato cálcico contribuyen a la formación y consolidación de arrecifes y escolleras costeras, principalmente en zonas tropicales, típicas son las “arenas de *Halimeda*”, componente básico de muchas playas del Caribe.

El poder descontaminante de las aguas marinas es debido a las propiedades bactericidas del fitoplancton, capaz de eliminar las bacterias patógenas de los vertidos contaminantes.

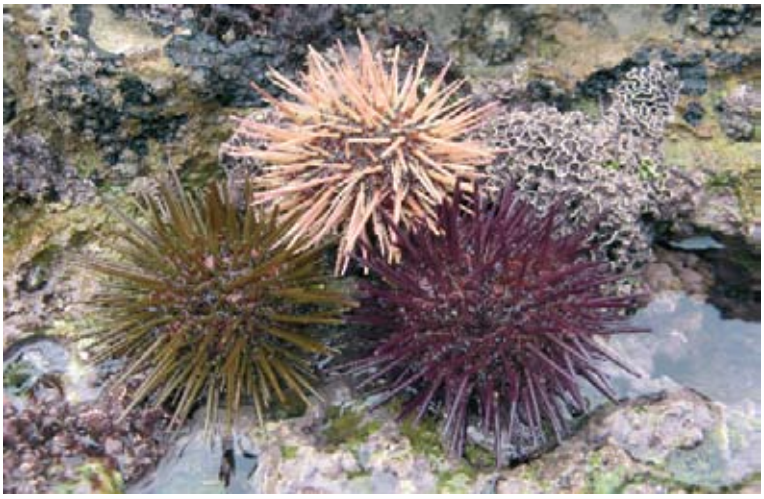
Las Algas no sólo son productoras de materia orgánica, sino que desempeñan un papel decisivo en la producción y concentración de algunos elementos y compuestos químicos, como nitrógeno orgánico, fósforo, azufre, zinc y otros fertilizantes que, aunque presentes en pequeña proporción, son imprescindibles para la vida en la mar, sin olvidar su papel como productoras de oxígeno, liberado en la actividad fotosintetizadora.

Las algas bentónicas, que viven fijadas al fondo marino, contribuyen muy poco a la producción total de la mar (aproximadamente un 10%), puesto que su distribución queda restringida a una estrecha franja de aguas someras próximas a la costa. Sin embargo, desempeñan otras funciones ecológicas de importancia dentro del ecosistema costero.

Las grandes Algas pardas, además de cumplir la función de amortiguar el oleaje en la línea de costa, sirven frecuentemente como hábitat, zona de asentamiento larval y refugio contra la depredación para diversos invertebrados (esponjas, hidrozoos y briozoos de vida sésil y otros móviles, poliquetos, moluscos, crustáceos y equinodermos), así como algunos tunicados y peces.

Las algas calcáreas se encuentran tapizando oquedades que sirven de protección a anémonas (cnidarios), balanos (crustáceos) y moluscos.

Algunas algas sirven de alimento a diversos grupos zoológicos, tales como moluscos, isópodos, anfípodos y peces. La “liebre de mar” (*Aplysia punctata*) muestra una clara preferencia por ápices del alga roja *Gelidium sesquipedale.* Opistobranquios como *Elysia viridis* y *Placida dendritica* se alimentan de algas verdes tipo *Codium tomentosum; Enteromorpha* spp. es comida por *Limapontia capitata*.



“Oricios”



“Oreja de mar”

“Oricios” (*Paracentrotus lividus*) y “orejas de mar” (*Haliotis tuberculata*) son activos consumidores de algas bentónicas.

II.- MACROALGAS BENTÓNICAS MARINAS

Son estas algas las que nos resultan más familiares; las que podemos observar en bajamar cuando paseamos por las rocas del litoral; las que componen esas franjas netamente dibujadas a distintos niveles sobre escolleras y diques de los puertos; son, en fin, las que descubrimos cuando nos sumergimos con nuestro equipo de buceo o simplemente observamos el fondo a través de la superficie en calma con aguas transparentes.

Como ya habíamos indicado, estas algas viven fijadas al fondo en una estrecha franja costera, definida por la disponibilidad de luz. Pertenecen, fundamentalmente, a tres divisiones: **Chlorophyta** (Algas verdes o Clorofíceas), **Phaeophyta** (Algas pardas o Feofíceas) y **Rhodophyta** (Algas rojas o Rodofíceas).

MORFOLOGÍA

Trataremos aquí, básicamente, las formas externas de las algas macroscópicas marinas, incidiendo especialmente en aquellos aspectos que contribuyan a facilitar la comprensión de las descripciones de las especies ilustradas en la PARTE II de esta obra.

La diversidad morfológica que presenta el cuerpo vegetativo de las algas es muy amplia, existiendo una gran variedad de formas en función de la estructura interna y de las distintas respuestas adaptativas a las particularidades del hábitat.

En ocasiones, aspectos externos similares a simple vista provienen de estructuras internas diferentes que son el fundamento de algunos criterios de la clasificación y que pueden resultar sorprendentes para el no especialista.

El alcance de esta obra no permite tratar en profundidad la diversidad estructural de las algas, sus mecanismos de crecimiento, etc., haciendo referencia solamente a ciertos aspectos elementales de su estructura.

En las algas más primitivas y menos evolucionadas, el talo puede estar reducido a una sola célula o a grupos de muchos individuos unicelulares independientes formando colonias o cenobios, como es el caso de algunas Cianofíceas, Diatomeas, etc.

Un primer grado de complejidad estructural se presenta en los talos pluricelulares, en los cuales las células se sitúan una a continuación de otra formando filamentos simples o ramificados.

A veces, estos filamentos están constituidos por artículos, es decir, unidades estructurales de mayor tamaño que la célula, los cuales encierran varios núcleos en su interior y están delimitados por tabiques transversales. En ciertos filamentos llamados cenocíticos o sifones, están ausentes los tabiques que delimitan las células o los artículos antes citados, en ellos el citoplasma forma

un territorio continuo desde un extremo a otro del filamento, encerrando en su seno numerosos núcleos.

Los filamentos en artículos son, en realidad, una estructura intermedia entre la celular y la cenocítica.

Un mayor nivel de organización estructural se presenta en los talos cilíndricos, comprimidos, simples o ramificados, de un grosor más importante que los filamentos, así como en los talos laminares o foliáceos, acintados, costrosos, etc.



Calothrix aeruginea (=*Rivularia bullata*), cianofícea de talo colonial en forma de masas globosas huecas, de consistencia gelatinosa.

En los tipos de talos pluricelulares de organización compleja, la estructura se forma bien a partir de conjuntos de células ordenadas a la manera de un tejido más o menos compacto, en cuyo caso se les llama parenquimatosos, o bien a partir de una estrecha coalescencia de filamentos, llamándose entonces pseudoparenquimatosos, por analogía con el tejido fundamental o parénquima preponderante en la mayoría de los órganos vegetales.

En algunas Algas rojas y pardas, como las Laminariales, se llega a alcanzar tal grado de diferenciación morfológica en su talo que nos hace recordar, por su forma, a las plantas con verdaderas raíz, tallo y hojas, llamándose por analogía, rizoide al elemento de fijación, cauloide al pie y filoide a la lámina.

En las figuras 1.1 y 1.2 se ilustran los tipos morfológicos más comunes que se pueden encontrar entre las algas marinas bentónicas.

La manera en que se disponen las ramas en torno a los ejes del talo, o modo de ramificación, confiere a la planta una silueta característica. Los principales modos de ramificación: irregular, opuesta, alterna y dicótoma se ilustran esquemáticamente en la figura 3. En algunas especies la ramificación corresponde a

uno solo de estos tipos; pero, es frecuente, sin embargo, que coexistan varios tipos de ramificación sobre un mismo talo.

En ocasiones, toma aspectos particulares, pudiendo ser en forma de pluma o pinnada; recordando la forma de un peine o pectinada; verticilada, cuando un conjunto de más de dos ramas se disponen en un mismo nivel del eje formando un verticilo (ver figura 3).

Especial atención merece el modo de fijación al sustrato y los elementos que desarrollan las algas bentónicas para cumplir esta importante misión. Algunas algas en forma de discos delgados o costras se adhieren fuertemente al sustrato (adquiriendo la forma de éste) por toda la superficie inferior de su talo, que en este caso recibe el nombre de postrado. Sin embargo, la mayoría presentan un talo erguido o fronde, el cual se fija mediante una parte basal discreta, unas veces en forma de pequeño disco, otras veces constituida por elementos en forma de pequeñas raíces decoloradas llamadas rizoides. En el caso de algas de grandes dimensiones, éstos son de tamaño y grosor importantes y reciben el nombre de hapterios. Algunas especies presentan parte de su talo postrada (o rampante a nivel del sustrato) y otra parte, erguida.

Las algas de talo laminar y cintiforme pueden presentar una parte intermedia entre el elemento de fijación y la fronde. Esta parte del talo, llamada estipe, adquiere gran apariencia en el caso de las Algas pardas del género *Laminaria*, aplicándose por analogía a otras algas.

Existen otras particularidades morfológicas de los talos que son de gran importancia a la hora de identificar una especie y que deben ser observadas con meticulosidad, entre ellas citaremos:

- *Talos articulados:* se presentan divididos en segmentos más o menos regulares producidos por constricciones o tabiques transversales observables a simple vista.
- *Talos huecos:* pueden ser cilíndricos, comprimidos o globosos. Su estructura se pone de manifiesto mediante un corte transversal o incluso por una simple presión.
- *Talos calcificados:* algunas especies poseen la propiedad de producir carbonato cálcico que incrusta la membrana celular, confiriendo a la planta un aspecto pétreo.
- *Nervios y venas:* presentes en ciertas especies de talo laminar o cintiforme. Su disposición (central, radial, en retículo, etc.) y su apariencia (en unos casos muy marcada; en otros, sólo visible bajo aumento) son caracteres que facilitan la determinación de una especie.
- *Vesículas aeríferas:* son flotadores producidos por hinchamientos de distinta forma (esféricos, alargados, etc.) que encierran aire u otros gases en su interior.

La naturaleza, tamaño, forma y disposición de algunas estructuras reproductoras (sólo visibles cuando la planta es fértil), el aspecto particular que adquieren en algunas especies las últimas ramificaciones o rámulas (en forma de gancho, espira, espina, etc.), la presencia de proliferaciones y excrecencias carnosas en distintas partes del talo, la forma de las partes apicales, los ángulos de las axilas o la consistencia (blanda, coriácea, cartilaginosa, gelatinosa, etc.) que presentan al tacto, son aspectos que deben ser siempre tenidos en cuenta.

Todas estas particularidades morfológicas se representan en las figuras 2.1 y 2.2: Partes del talo.



Figura 1.1.- TIpos morfologicos I

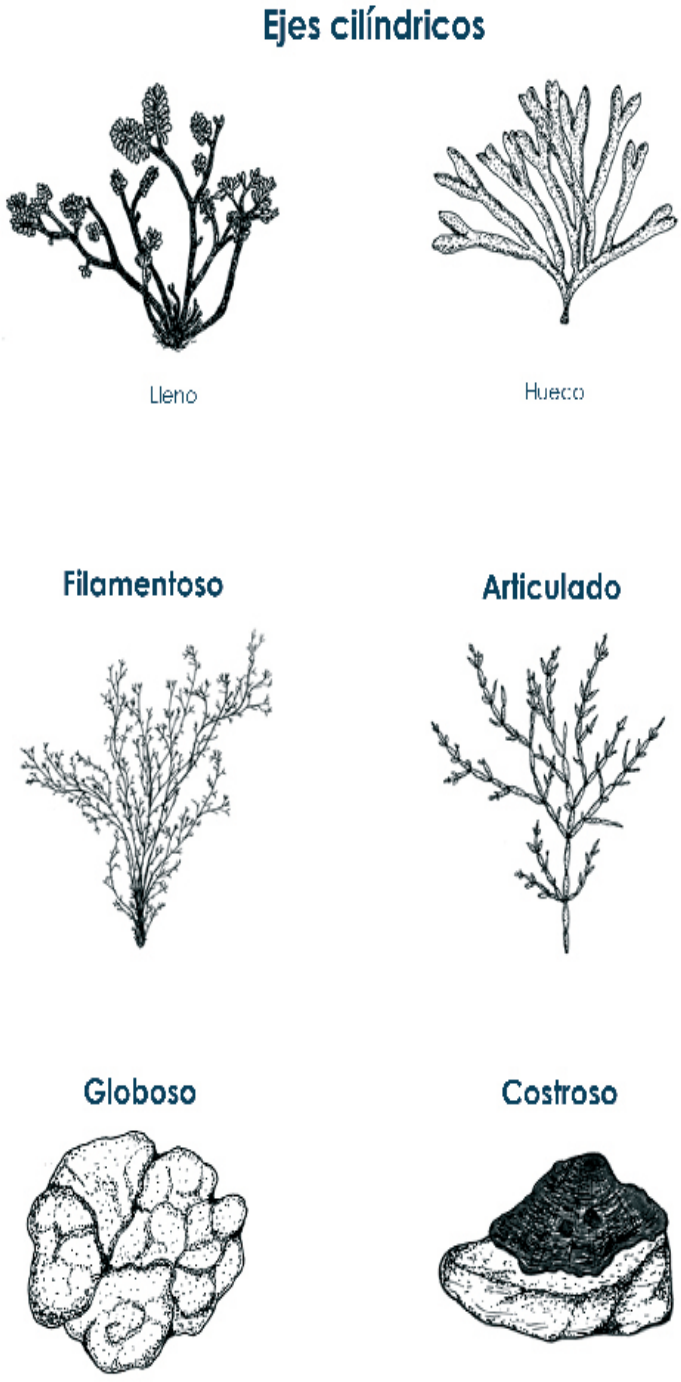


Figura 1.2.- TIpos morfológicos II

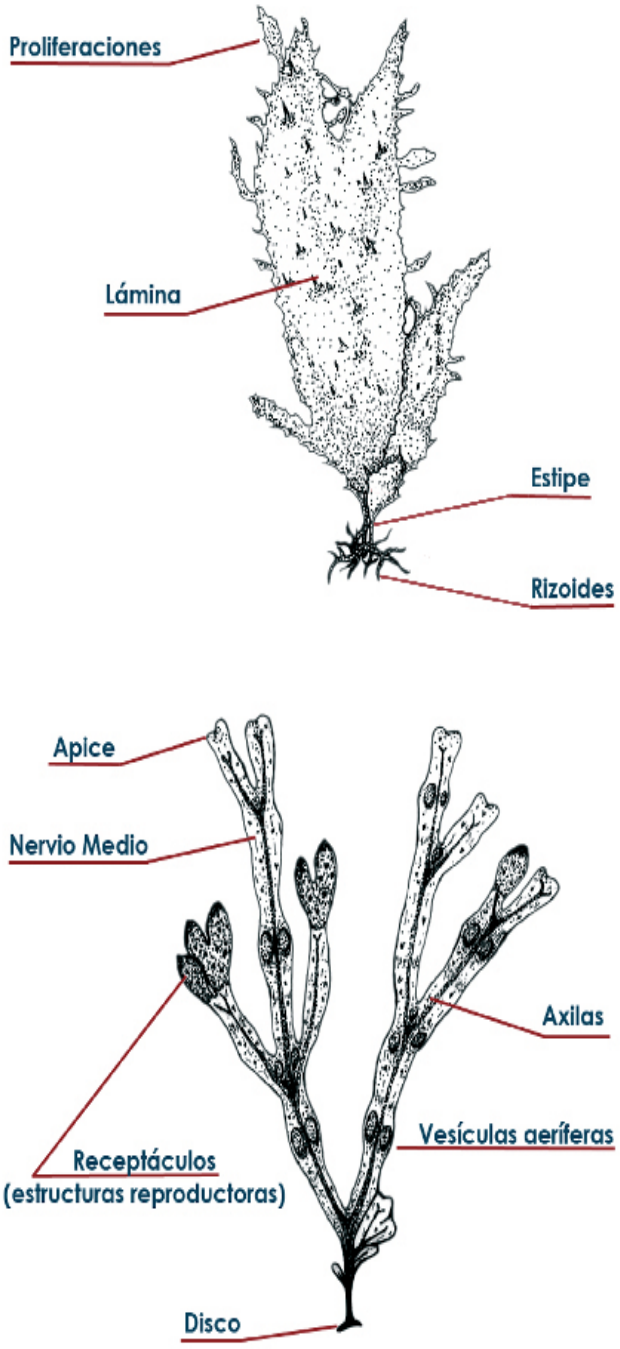


Figura 2.1.- Partes del talo

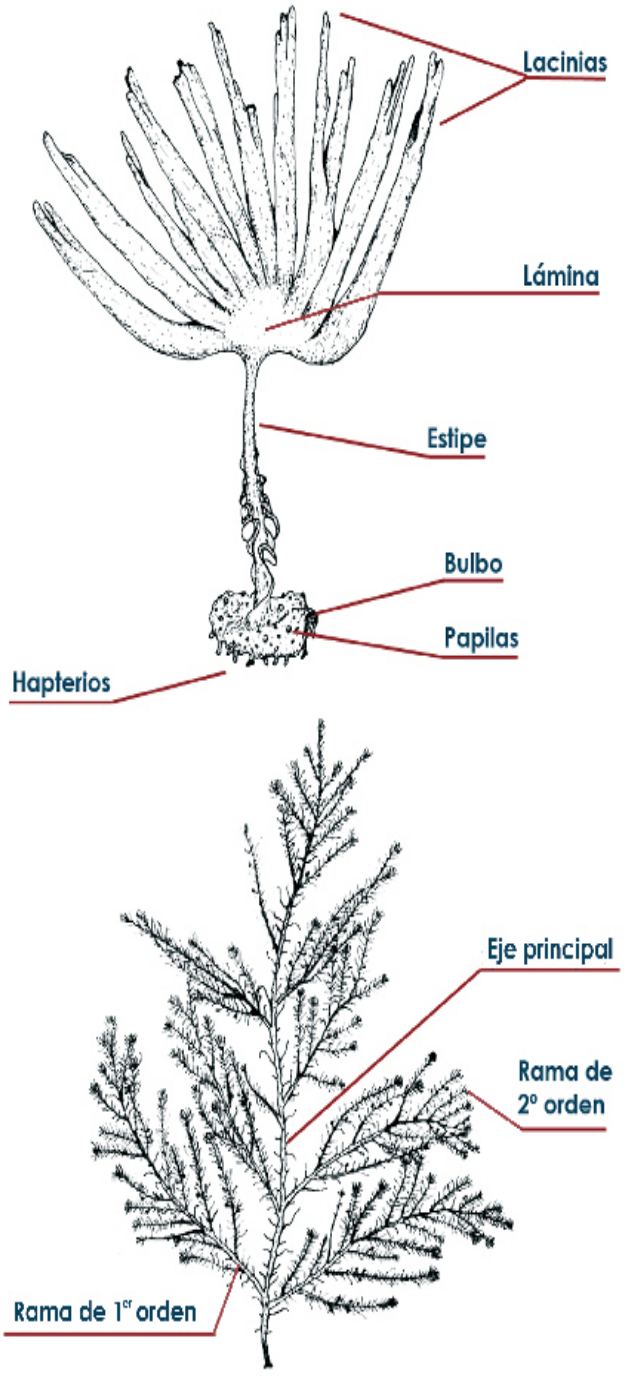


Figura 2.2.- Partes del talo

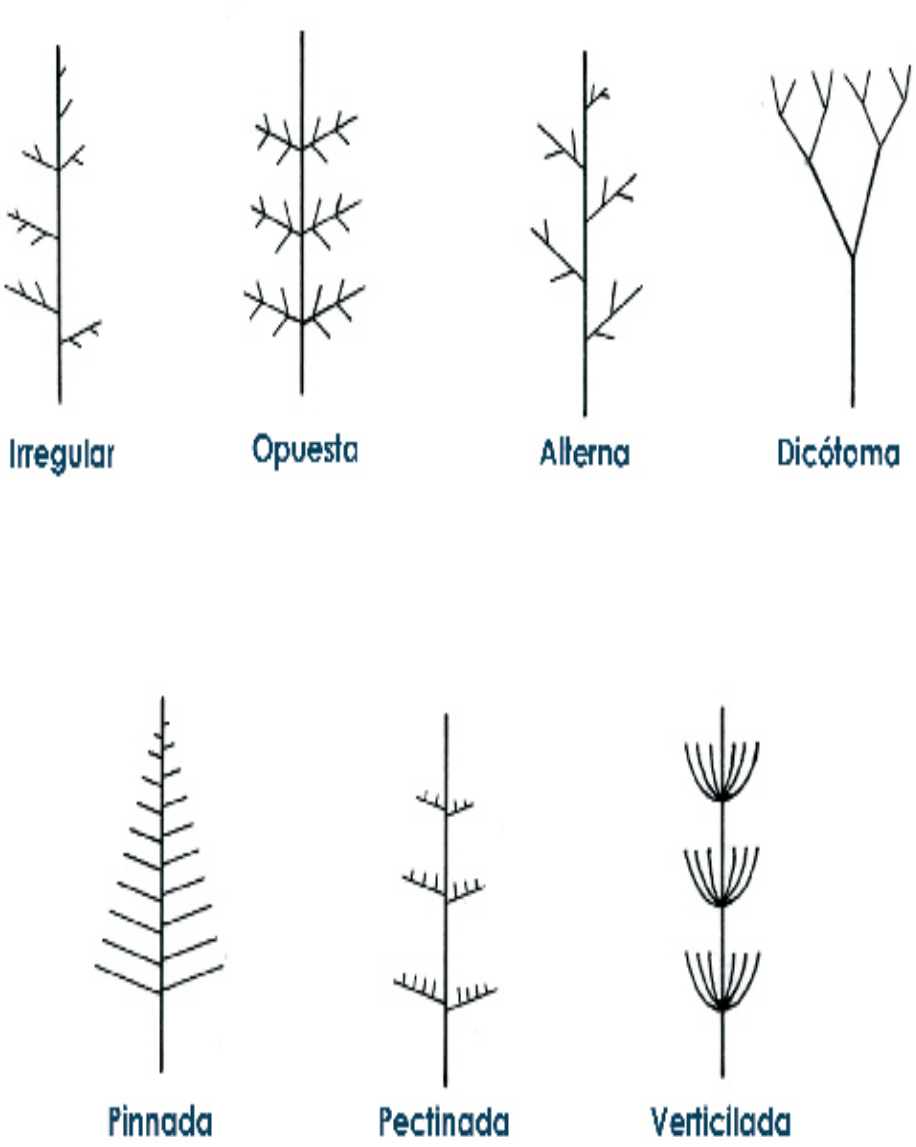


Figura 3.- Tipos de ramificación

REPRODUCCIÓN

La reproducción de las Algas es muy variada; en ella se presentan los dos tipos observados en otros vegetales: asexual y sexual. Dándose, además, diversas modalidades de cada tipo.

En algunas algas, la reproducción asexual es la única conocida; siendo mucho más frecuentes las que en un momento dado presentan también fenómenos de sexualidad.

Reproducción asexual o vegetativa

Son varios los mecanismos por los cuales las algas se multiplican sin intervenir la sexualidad. Así, en el caso de las algas unicelulares se pueden multiplicar por **bipartición** o escisión directa de una célula madre en dos células hijas que posteriormente completan su desarrollo.

Por **fragmentación** de un talo pluricelular; en este caso, cada uno de los trozos originará un nuevo individuo.

Por medio de **propágulos** o pequeñas masas celulares especializadas que, una vez desprendidas de la planta madre, se fijan al sustrato y reconstruyen un individuo completo.

Mediante **esporas** o células asexuadas que en las algas pluricelulares se originan a partir de células madre modificadas en órganos especiales llamados esporocistes y que una vez liberadas y fijadas al sustrato germinan dando origen a nuevos individuos.

Estas esporas pueden estar provistas de flagelos que les permiten la movilidad (zoósporas o planósporas) o carecer de ellos y ser inmóviles (aplanósporas).

Reproducción sexual

En este tipo de reproducción intervienen dos células, llamadas gámetas, formadas en órganos especiales o gametocistes. Unos, los espermatocistes o anteridios son productores de gámetas masculinos. Otros, los oogonios producen gámetas femeninos. La fusión o gamia de los gámetas origina un huevo o **zigoto** que una vez germinado producirá un nuevo individuo. Los espermatocistes y los oogonios pueden estar sobre una misma planta (monoica) o sobre plantas separadas (dioica).

Los diferentes caracteres morfológicos y fisiológicos de los gámetas determinan diversos tipos de fecundación.

En las Algas verdes y pardas los gámetas están provistos de flagelos, al menos en uno de los dos sexos; en este caso, la célula masculina, siempre móvil va al encuentro de la célula femenina para fecundarla. Unas veces en el seno

del agua (cuando ambas son móviles), otras sobre el talo que porta la célula femenina inmóvil.

En las Algas rojas los gámetas no son flagelados y, en la gran mayoría, la célula femenina está provista de un filamento captador mediante el cual es fecundada por la célula masculina.

Ciclos biológicos

La concurrencia de distintas formas de reproducción hace que la descendencia de un organismo pueda ser otro organismo muy diferente de su progenitor. La historia de la vida o ciclo biológico de una especie concluye con el nacimiento de un individuo idéntico al de partida.

El conocimiento completo de los ciclos de vida, es uno de los aspectos más atrayentes del estudio de estos vegetales que aún es ignorado en muchos casos.

Durante el ciclo de vida de algunas algas, podemos encontrar que tras la germinación de un zigoto se forma un individuo que es productor de gámetas al igual que sus progenitores, llamándose ambos gametófitos. En otros casos, el individuo nacido del zigoto es, en la madurez, productor de esporas o esporófito. Estas esporas al germinar originarán de nuevo individuos productores de gámetas.

Observamos en el primer caso que durante el ciclo de vida sólo se produce una generación de plantas gametofíticas. Este es el caso de un ciclo monogenético.

En el segundo caso, podemos apreciar que a lo largo del ciclo de vida se producen dos generaciones, una productora de esporas y otra, productora de gámetas, generación esporofítica y gametofítica, respectivamente. Es el caso de un ciclo digenético en el que existe alternancia de dos generaciones.

Existen también ciclos trigenéticos, muy frecuentes entre las algas rojas, en los cuales se suceden regularmente tres generaciones: una gametofítica y dos esporofíticas.

Cuando existe alternancia de generaciones puede ocurrir que éstas sean morfológicamente iguales, diferenciándose las plantas en la naturaleza de las células reproductoras emitidas. Se dice entonces que, el ciclo presenta una alternancia isomórfica de generaciones. En otros ciclos, el gametófito y el esporófito son distintos morfológicamente; en este caso tendremos un ciclo con alternancia heteromórfica de generaciones.

En los ejemplos siguientes se presentan esquemáticamente algunos ciclos biológicos de algas bentónicas macroscópicas a la vez que se explica el significado de algunos términos referentes a los órganos reproductores que pueden ser de gran interés para la identificación de especies.

- Ciclo de vida de *Fucus vesiculosus*:
monogenético *(*ver figura 4*)*

En esta especie los órganos reproductores se agrupan en receptáculos hinchados y rellenos de mucílago, situados en las extremidades del talo. Los receptáculos contienen numerosas cavidades comunicadas con el exterior por un orificio; son los conceptáculos que encierran en su interior gametocistes femeninos y masculinos (oogonios y anteridios) en cada caso. Ambos sexos se reconocen fácilmente por la distinta coloración de sus productos sexuales, un mucílago anaranjado en los gametófitos masculinos y verde oliva en los femeninos.

En la madurez, los gámetas son liberados produciéndose la fecundación. El zigoto formado de ella germinará dando lugar a un nuevo individuo sexuado.

Fucus vesiculosus es una planta dioica, que presenta, por tanto, gametófitos masculinos y femeninos separados y cuyo zigoto reproduce directamente un nuevo gametófito. Se trata de un ciclo monogenético.

- Ciclo de vida de *Ulva lactuca*:
digenético isomórfico *(*ver figura.5*)*

En época de reproducción algunas células situadas en los márgenes del talo laminar de esta especie se transforman en gametocistes masculinos y femeninos (según el caso), en plantas separadas. Estos gametocistes producen gámetas provistos de flagelos que una vez liberados nadan al encuentro de los del sexo opuesto. Tras la fecundación se origina un zigoto que reproduce una lámina semejante a las que han producido los gámetas. Sin embargo, estas nuevas plantas no producirán gámetas, sino que en sus células marginales se originarán unas esporas de mayor tamaño que ellos, provistas de cuatro flagelos. Son las zoósporas que después de fijarse al sustrato y germinar, desarrollarán una nueva planta productora de gámetas.

El ciclo de *Ulva lactuca* es, por lo tanto, digenético isomórfico, ya que las dos generaciones presentes (gametofítica y esporofítica) son morfológicamente iguales.

- Ciclo de vida de *Cutleria multifida*:
digenético heteromórfico *(*ver figura 6*)*

Los órganos reproductores de esta planta se localizan a nivel de diminutas manchas sobre el talo llamadas soros. Observados al microscopio, los soros aparecen como unos mechones de pelos, algunos de los cuales portan una especie de sacos alargados, tabicados longitudinal y transversalmente. Son los gametocistes pluriloculares en cuyo interior se producirán gámetas flagela-

dos que en unos casos son de tamaño mucho mayor (femeninos) que en otros (masculinos).

El zigoto resultante de la copulación de los gámetas engendra un talo totalmente diferente de sus progenitores. Tiene forma de lámina postrada que se fija al sustrato por su cara inferior. Cuando alcanza la madurez se producen en el interior de una especie de sacos desprovistos de tabiques, llamados esporocistes uniloculares, zoósporas biflageladas que tras germinar darán lugar a nuevos gametófitos.

El ciclo es digenético heteromórfico, ya que presenta dos generaciones morfológicamente diferentes.

Antes de conocerse este ciclo se creía que la planta productora de esporas era una especie distinta a *Cutleria multifida*, a la que se llamó "*Aglaozonia parvula*"; hoy se sabe que ambas son generaciones diferentes de una misma especie.

- Ciclo de vida de *Asparagopsis armata*:
trigenético heteromórfico *(*ver figura 7*)*

En época de reproducción aparecen sobre ciertos talos pequeñas masas ovoides que liberan diminutos gámetas desprovistos de flagelos, son los espermacios, originados en el gametófito masculino.

Sobre otros talos se sitúan los órganos reproductores femeninos característicos de la mayoría de las Rodofíceas, conocidos como carpogonios (equivalentes a oogonios), constituidos por una gran célula sin flagelos (oosfera) rematada por un pelo captador o tricógino a través del cual tiene lugar la fecundación, llamada tricogamia en este caso.

El desarrollo del zigoto se produce sobre el mismo gametófito femenino, dando origen a una generación que vive parásita sobre el anterior y cuyo aparato vegetativo, que es muy reducido, se conoce como carposporófito. Está formado por una masa celular que se transforma casi enteramente en esporas (carpósporas) y que, en éste y otros muchos casos de Rodofíceas, se encuentra rodeado por una envoltura procedente del gametófito, recibiendo el conjunto el nombre de cistocarpo. En la madurez se abre liberando las esporas que al germinar desarrollan una segunda generación esporofítica, cuyos talos son totalmente diferentes del gametófito inicial. Esta planta se llamó en su día *"Falkenbergia rufolanosa"*, antes de conocerse su ciclo de vida; pues se pensaba que era un especie diferente de *A. armata*.

Los talos fértiles de "*Falkenbergia rufolanosa*" portan grupos de cuatro esporas (tetrasporocistes) que una vez germinadas desarrollan nuevos gametófitos masculinos o femeninos.

El ciclo es, por tanto, trigenético heteromórfico, en el cual se suceden una generación gametofítica y dos esporofíticas. De éstas, una es de aparato vegetativo muy reducido y de vida parásita, el carposporófito y la otra, macroscópica y de vida independiente, el tetrasporófito.

En otras Rodofíceas las carpósporas originan plantas morfológicamente semejantes a los gametófitos que, cuando fértiles, son portadoras de tetrasporocistes. Estos casos corresponderían a ciclos trigenéticos isomórficos.

Para una especie dada, gametófito y esporófito que serán iguales o diferentes morfológicamente, se diferencian en la mayoría de los casos en el número de cromosomas que presentan los núcleos de sus células. En general, los gametófitos presentan **n** cromosomas, al igual que los gámetas que producen. Mientras que los esporófitos tienen un número ***2n*** de cromosomas, ya que provienen de la germinación de un zigoto que se ha engendrado por la fusión de dos gámetas de **n** cromosomas cada uno. De esta forma, a la alternancia morfológica de generaciones se superpone una alternancia citológica de fases: una fase haploide con **n** cromosomas, la gametofítica, y una fase diploide con ***2n*** cromosomas, la esporofítica.

El paso de la fase haploide a la fase diploide tiene lugar en la gamia. El paso inverso, de la fase diploide a la fase haploide, se produce durante la formación de las esporas por medio de la meiosis o división reduccional en la que una célula madre diploide da lugar a cuatro células hijas haploides, que son las esporas.

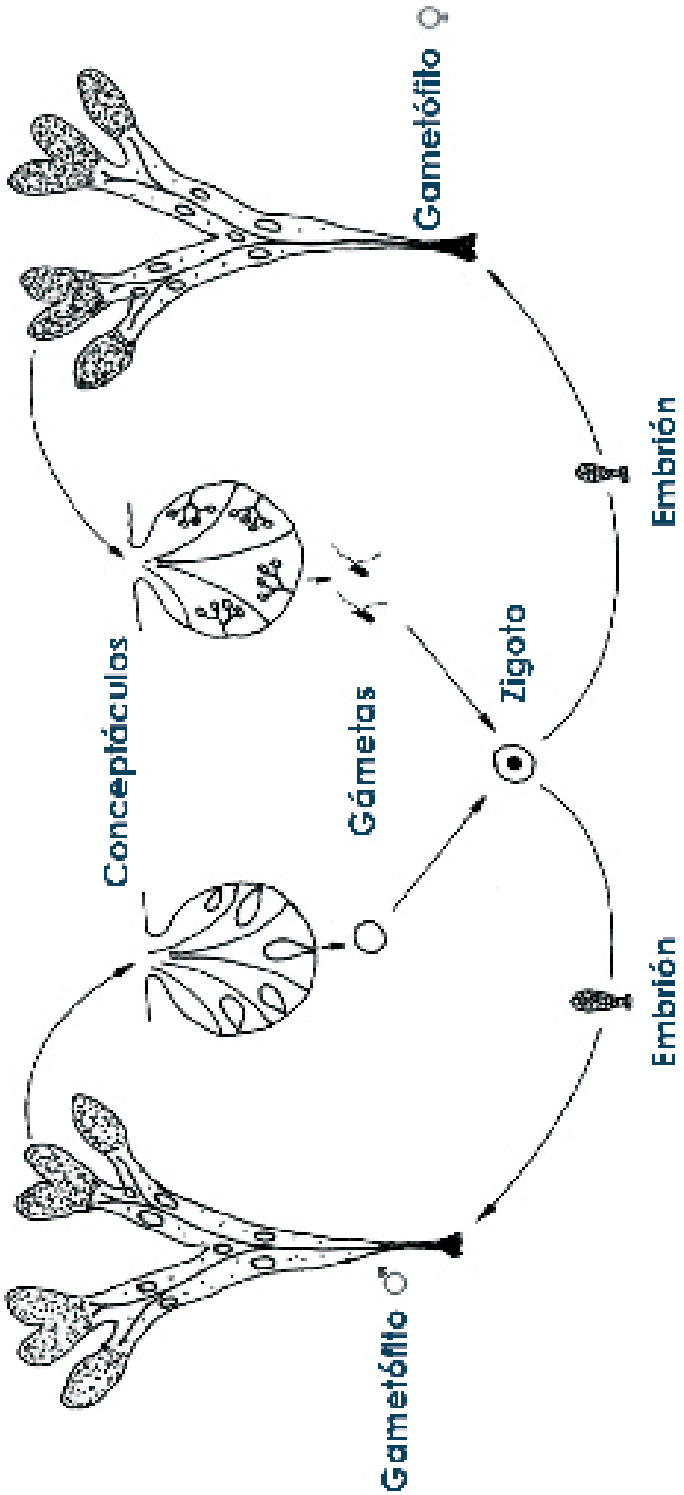


Figura 4.- Ciclo de vida de *Fucus vesiculosus*

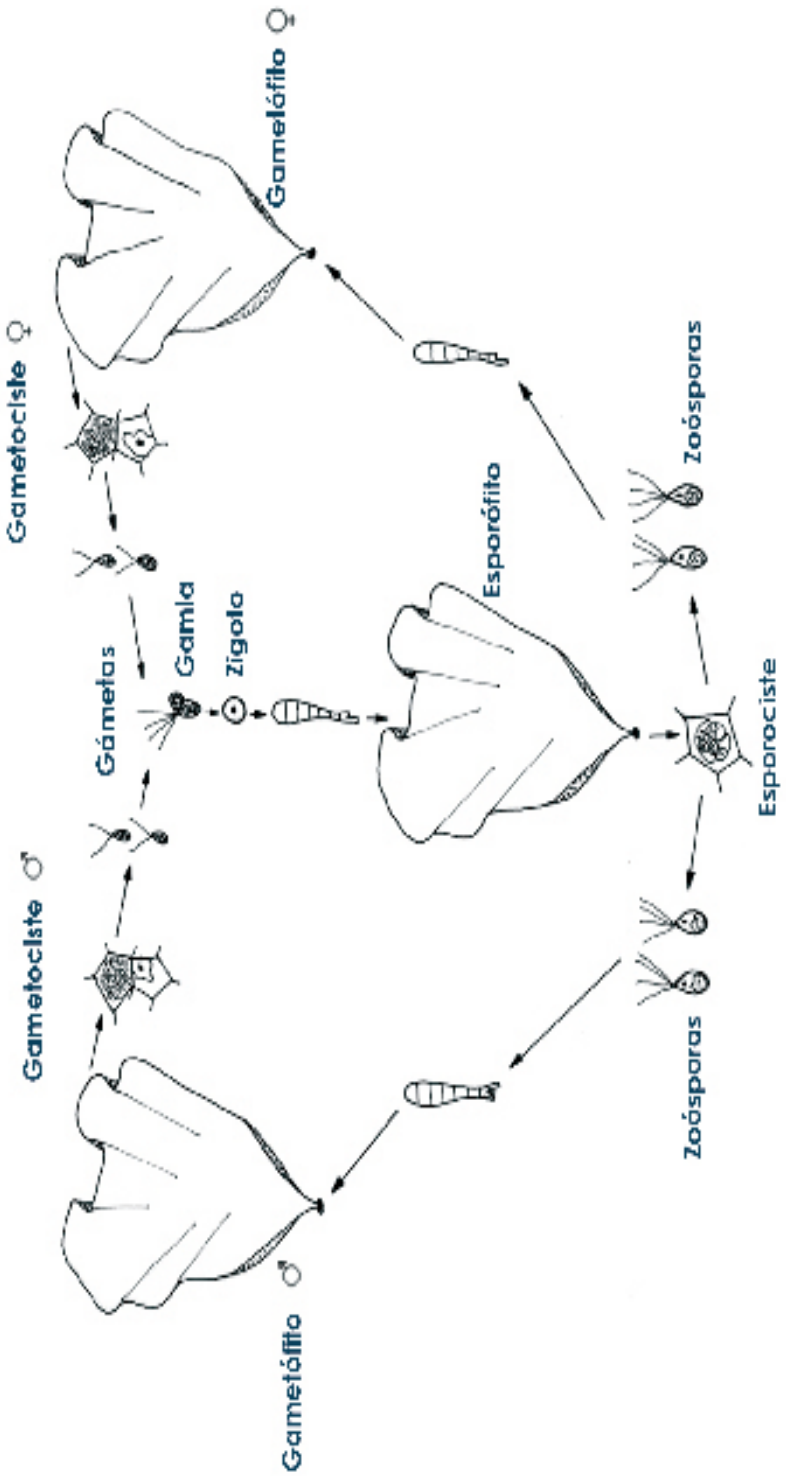


Figura 5.- Ciclo de vida de *Ulva lactuca*

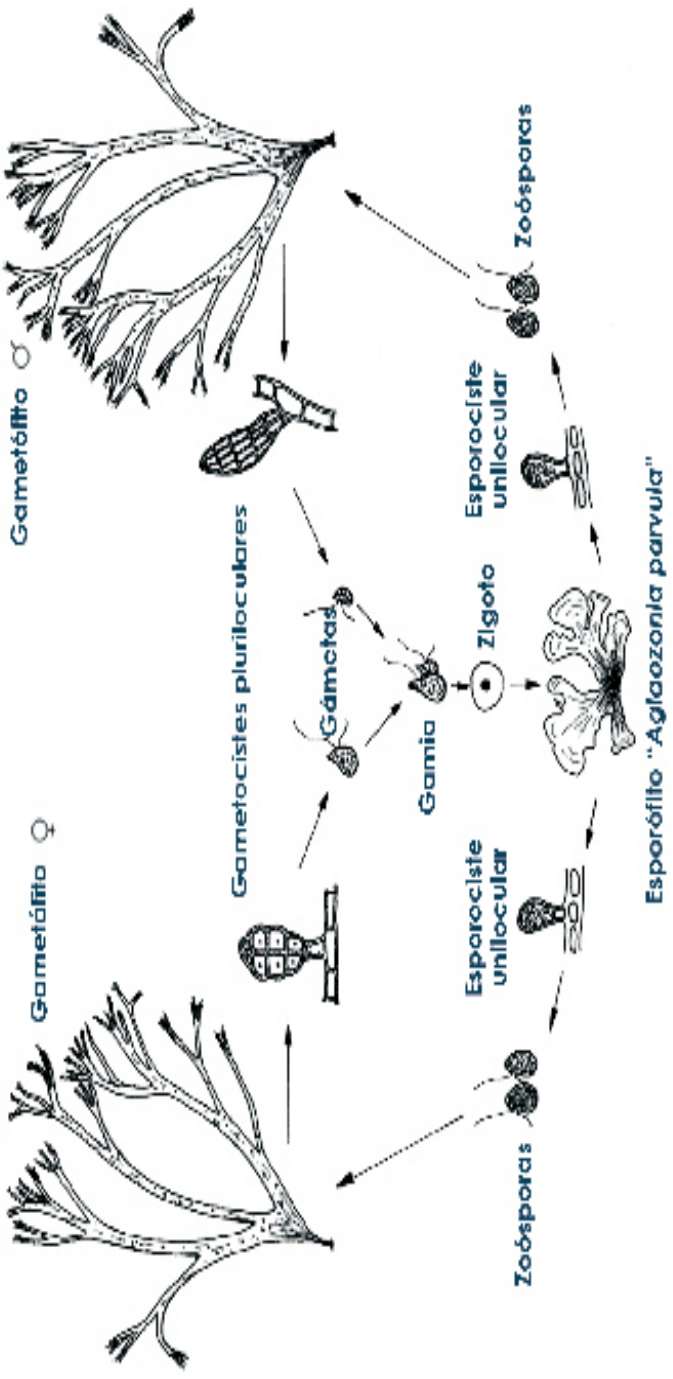


Figura 6.- Ciclo de vida de *Cutleria multifida*

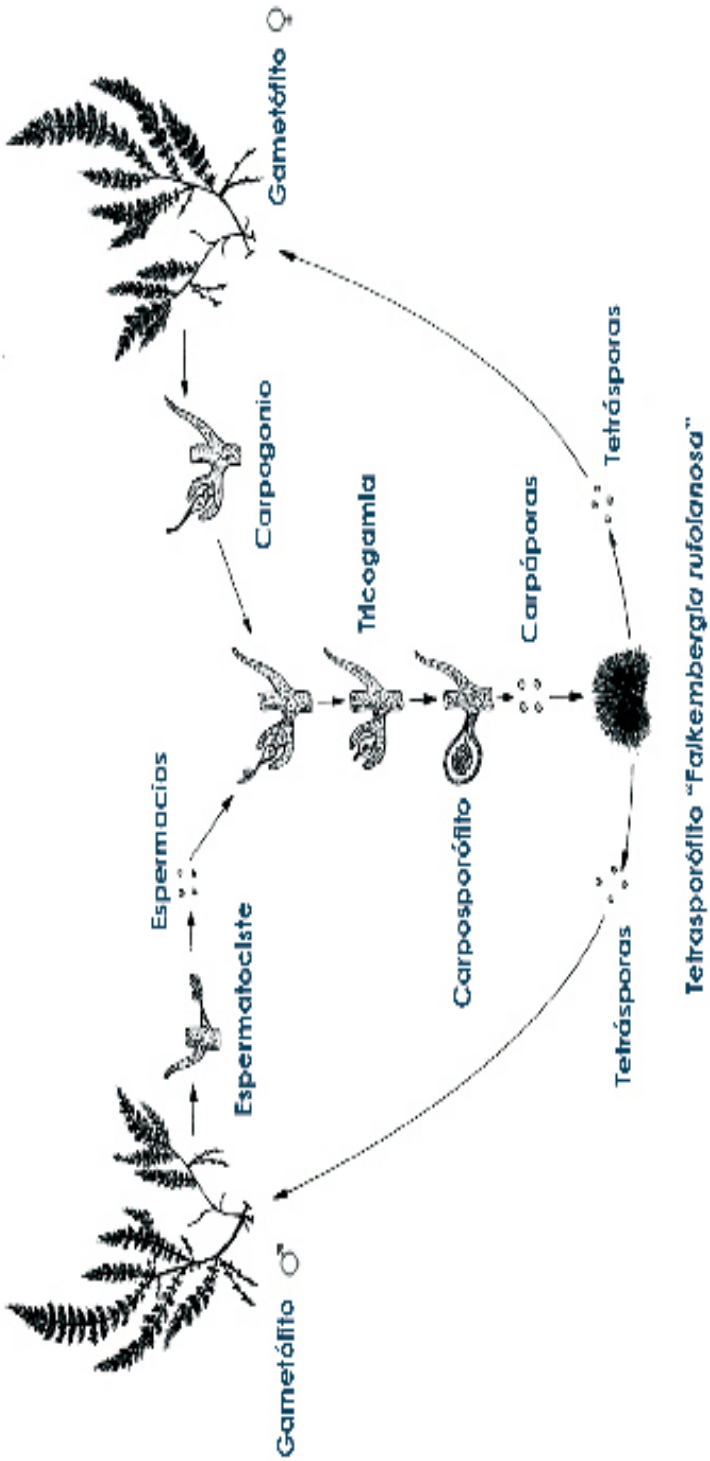


Figura 7.- Ciclo de vida de *Asparagopsis armata*

ECOLOGÍA

El medio marino no está en su totalidad poblado por algas, sino, por el contrario, éstas sólo están presentes en una mínima parte del inmenso volumen que representan las aguas marinas.

Su condición de organismos autótrofos hace que sea la luz el factor preponderante que delimita el espacio marino en el cual pueden vivir. La profundidad extrema que alcanza la luz solar varía según los mares. Se suele admitir la cifra de 200 metros como límite inferior de la región fótica o región bajo la influencia de la radiación solar, en oposición a la región más profunda donde reina la oscuridad, conocida como región afótica.

El fitoplancton abunda en las capas superficiales de la región fótica, desplazándose de un lugar a otro merced a las corrientes marinas. Por el contrario, las algas bentónicas viven fijadas al fondo en una estrecha franja que bordea la costa.

La distribución en el espacio y en el tiempo de las distintas especies bentónicas es consecuencia de la adaptación de su modo de vida a la acción conjunta de una serie de factores del medio que las rodea (factores ecológicos). Entre éstos, los factores abióticos son de naturaleza físicoquímica como luz, temperatura, sales en disolución, etc. Los llamados factores bióticos se refieren a las relaciones con otros seres vivos que comparten los mismos biotopos.

Factores abióticos

Luz.- Cuando la luz del Sol alcanza la superficie del mar, una parte (que depende del ángulo de incidencia) es reflejada nuevamente hacia la atmósfera. La fracción que atraviesa la superficie es absorbida progresivamente por el mismo agua, las sustancias disueltas y, sobre todo, por la materia en suspensión, incluidos los organismos planctónicos.

A partir de una cierta profundidad (variable según la latitud y la turbidez del agua), la cantidad de luz disponible es insuficiente para la vida vegetal, por lo que las algas desaparecen. Esta profundidad se sitúa en nuestras costas alrededor de los 35 metros. En el Mediterráneo la vegetación bentónica alcanza una profundidad sensiblemente mayor, debido a su transparencia e iluminación. Alguna planta especialmente adaptada a la escasez luminosa puede sobrepasar los 100 metros de profundidad, tal es el caso de *Laminaria rodriguezii* encontrada a unos 120 metros en el Mediterráneo balear.

Por otra parte, la absorción de luz es selectiva, en función de la energía de las radiaciones que componen el espectro de la luz solar. En efecto, las radiaciones de menor energía (mayor longitud de onda), que corresponden al rojo, son absorbidas completamente por las capas más superficiales, no penetrando

más allá de los 10 metros. Por el contrario, las radiaciones verdes y azules (de mayor energía) son las que predominan en la composición de la luz a medida que aumenta la profundidad. Por esta razón, un objeto rojo en la superficie aparece de color verde oscuro ante los ojos de un buceador que lo observa a varios metros de profundidad.

Las Algas verdes, cuyos pigmentos absorben predominantemente radiaciones de la región roja del espectro solar, se sitúan, en general, en los niveles más superficiales. Las Algas rojas, que utilizan las radiaciones verde-azules para la fotosíntesis, son más abundantes a mayor profundidad. Las Algas pardas ocupan, generalmente, niveles intermedios.

A pesar de ello, esta distribución cromática de las algas en relación con la profundidad no es absoluta. Existen numerosas excepciones producto de las interacciones de los distintos factores que intervienen en la fisiología de las mismas. Así, podemos encontrar Algas verdes que viven en profundidad mientras que existen numerosas Algas rojas adaptadas a vivir en la zona de influencia de las mareas.

Las especies que necesitan una mayor cantidad de luz, llamadas fotófilas, se establecen en la zona más somera hasta unos 10 metros de profundidad. Las algas esciáfilas, de menores requerimientos lumínicos, descienden a mayor profundidad o cuando viven en niveles elevados lo hacen en lugares al abrigo de la luz directa, como grietas, extraplomos, etc.

Temperatura.- Tanto la temperatura media como las extremas del medio son determinantes en la distribución geográfica de las algas.

Son muy pocas las especies bentónicas cosmopolitas, por lo que se pueden distinguir varias zonas geográficas de vegetación (polar, boreal, templada, tropical, etc.) en función de la latitud, debido a la relación entre ésta y la temperatura del agua de mar. Este efecto relacionado con la luminosidad marca los límites septentrionales o meridionales de distribución de las algas en los océanos, de forma que el área de muchas especies está limitada en latitud por la temperatura de los meses más cálidos o más fríos.

Sin embargo, la distribución de las temperaturas del agua de mar superficial no sólo depende de la latitud, sino que este factor es perturbado por las corrientes marinas frías o cálidas que mantienen itinerarios constantes, por lo que éstas pueden modificar la composición algal en las áreas en que ejercen su influencia. En general, los mares templados son los que presentan una vegetación más exuberante, seguidos de los tropicales; los mares fríos son más pobres en especies bentónicas, aunque algunas especies (ciertas Feofíceas) alcanzan en ellos los mayores tamaños conocidos.

Dentro de un mismo sector geográfico, las variaciones térmicas, diarias o estacionales, son mucho más importantes para las algas que viven en la zona de oscilación de las mareas, ya que permanecen durante cierto tiempo expuestas a la temperatura de la atmósfera. Las que viven permanentemente sumergidas

están sometidas a variaciones de temperaturas mucho menores, debido a la inercia térmica del agua.

Las llamadas especie euritermas son capaces de soportar grandes variaciones de temperatura y tienen, por lo general, un área de distribución más amplia que las especies estenotermas. Estas algas no soportan más que pequeñas variaciones de temperatura, por lo que han de vivir siempre sumergidas. Por otra parte, las oscilaciones térmicas son también importantes en la medida que producen variaciones en el nivel fisiológico de las algas. En general, un aumento limitado de la temperatura (casi siempre acompañado por un incremento de la disponibilidad de luz) se manifiesta en un mayor desarrollo de muchas especies, producto de una mayor intensidad de la fotosíntesis.

Sustrato.- Al carecer las algas de raíces y vasos conductores, no extraen sus elementos nutritivos del sustrato, sino que lo hacen del medio acuático que las rodea. Son, por esta razón, indiferentes a la naturaleza química del sustrato, utilizando éste solamente como soporte al que fijarse.

No obstante, características físicas tales como dureza, estado de la superficie (rugosa o lisa) y, sobre todo, grado de división de los elementos que lo componen (rocas, bloques, gravas, arenas o limos) juegan un papel determinante a la hora de su implantación.

Los sustratos más favorables son los constituidos por rocas duras y rugosas que facilitan la fijación de las algas a la vez que les proporcionan la estabilidad necesaria para su desarrollo.

Los sustratos formados por elementos no consolidados, son tanto más desfavorables cuanto mayor sea el grado de movilización y, salvo en ambientes tranquilos, poco expuestos a la acción dinámica del mar, no constituyen un medio adecuado para el asentamiento de las algas.

Oleaje.- El movimiento del agua es un factor selectivo en cuanto a la distribución de las distintas especies bentónicas.

En los lugares muy expuestos a la acción del oleaje se instalan aquellas algas provistas de un sistema de fijación al sustrato suficientemente fuerte para soportar el impacto mecánico producido por el embate de las olas.

En las zonas de aguas tranquilas se favorecen los depósitos de sedimentos y sólo podrán vivir algunas especies adaptadas a este tipo de sustrato.

Además de la acción puramente mecánica, el oleaje (junto con las corrientes) produce la mezcla de distintas capas de agua, homogeneizando la temperatura y favoreciendo la circulación de sustancias nutritivas y gases en disolución. Estas circunstancias favorecen la implantación de unas especies y limitan las de otras.

Así, cuando nos desplazamos a través de localidades vecinas con diferente grado de exposición (como ocurre, por ejemplo, al avanzar desde una ensenada hacia la parte exterior de un cabo), es fácil observar un cambio en la vege-

tación algal, bien por las especies encontradas o por la distinta fisonomía que puede adquirir la misma especie en diferentes situaciones hidrodinámicas.

En función del grado de exposición al oleaje se pueden dividir los distintos tipos de costas en tres grandes grupos:

- *Localidades expuestas:* son zonas de acantilados donde se produce con gran violencia el impacto de las olas al romper, como las partes más salientes de los cabos o los frentes rocosos orientados al mar abierto.

- *Localidades semiexpuestas:* aquéllas donde la fuerza del oleaje no es tan intensa, como la parte interior de los cabos, las pequeñas ensenadas o las partes medias de las rías.

- *Localidades protegidas:* son lugares de la costa protegidos de la acción del oleaje, como pueden ser las ensenadas abrigadas por grandes escolleras, los puertos, las partes interiores de las rías y los estuarios.

Composición química del agua de mar.- El agua de mar es una solución de elementos y compuestos químicos cuya composición, en una región relativamente extensa, se mantiene prácticamente constante. A pesar de ello, a nivel local, pueden presentarse variaciones en algunos parámetros químicos que tienen una influencia decisiva en la distribución de las algas.

Salinidad.- La salinidad del agua de mar expresa la cantidad de sales disueltas en un kilogramo de agua. El valor normal de las aguas superficiales para la mayor parte de los océanos se sitúa entre 34 y 36 gramos por mil, siendo el cloruro sódico o sal común el componente mayoritario.

En mares interiores se dan diferencias notables sobre el valor normal, debido a la menor circulación del agua unida a procesos de evaporación intensa o de aportes dulceacuícolas importantes.

El Mediterráneo mantiene una salinidad superficial por encima del 37‰,en el mar Rojo se alcanza el 40‰. Por el contrario, las lluvias y los aportes de agua dulce de los ríos Danubio, Dnieper y Dniester hacen disminuir la salinidad superficial hasta el 18‰ en el mar Negro, convirtiéndole en un mar de aguas salobres.

Sin embargo, es en lugares particulares donde se dan las variaciones más importantes de salinidad. Esto ocurre, por ejemplo, en las lagunas costeras donde la evaporación puede elevar la salinidad por encima del 100‰. Las zonas de estuarios y desembocaduras de los ríos sufren fuertes variaciones diarias de salinidad por efecto de las mareas, así como las charcas profundas (cubetas) que durante la bajamar mantienen pequeñas cantidades de agua estancada sometida unas veces a evaporación intensa y otras a dilución por agua de lluvia.

Aunque las diferencias de salinidad pueden ser selectivas en cuanto a la instalación de algunas especies, no suelen excluir la presencia de algas por extremas que sean.

Las algas que pueden vivir en un rango amplio de salinidad, llamadas eurihalinas, son propias de las zonas costeras que emergen periódicamente; aquéllas que solamente soportan mínimas variaciones de salinidad se conocen como estenohalinas.

Nutrientes y oligoelementos.- Entre las numerosas sales disueltas en el agua de mar, dos grupos de sustancias minerales intervienen de manera especial en las condiciones de vida de las algas. Por una parte, las sales nutritivas o nutrientes (nitratos y fosfatos, esencialmente, y otras como nitritos, nitrógeno amoniacal o silicatos) que, desempeñan una función alimentaria y por otra, una serie de elementos, fundamentalmente metales que, aunque en bajísima concentración (oligoelementos), son indispensables para la vida de las algas y están siempre presentes en cantidad suficiente en el agua de mar.

Las aguas costeras contienen, en general, la cantidad suficiente de nitratos y fosfatos para mantener los requerimientos nutricionales de las algas bentónicas, gracias a los aportes de las aguas continentales ricas en sales, sobre todo en época de lluvias.

No ocurre lo mismo con el fitoplancton en las aguas oceánicas, para el cual los nutrientes se comportan como verdaderos factores limitantes en su desarrollo. Las áreas de influencia de las corrientes marinas frías y sobre todo de las corrientes verticales ascendentes, conocidas como afloramientos, ricas en sales nutritivas, son zonas muy productivas en las que es muy abundante el fitoplancton.

En cuanto a los oligoelementos, es interesante señalar la función que desempeñan ciertas algas bentónicas (*Pelvetia, Ascophyllum, Laminaria, Fucus*) acumulando en su organismo estas sustancias en concentración muy superior a la del agua de mar e incorporándolas a éste tras concluir su ciclo vital.

Gases disueltos.- Todos los componentes de la mezcla gaseosa atmosférica, incluyendo los gases inertes, están presentes en solución en el agua de mar. De ellos, el oxígeno y el dióxido de carbono tienen una importancia preponderante en la vida de las algas.

El oxígeno disuelto necesario para la respiración de las algas y los animales marinos se presenta en las aguas superficiales en valores próximos a la saturación, ya que tiende a equilibrarse con el oxígeno atmosférico, a la vez que es producido en la fotosíntesis. Sólo en condiciones muy excepcionales constituye un factor limitante para la vida de estas plantas.



La intensa actividad fotosintética de algunas algas se pone de manifiesto por la liberación de burbujas de oxígeno, que a veces quedan retenidas en las frondes.

La importancia del dióxido de carbono radica en ser la principal fuente de carbono inorgánico con el cual las algas sintetizan la materia orgánica. En condiciones naturales el desarrollo de las algas en la mar nunca está limitado por la cantidad de este gas que se disuelve con facilidad en el agua.

Por otra parte, el dióxido de carbono está íntimamente relacionado con el pH del agua de mar y sus variaciones.

El dióxido de carbono se encuentra en el agua de mar tanto en forma de gas disuelto como formando parte de bicarbonatos y carbonatos, siendo éstos responsables de su carácter débilmente alcalino, cuyo pH está comprendido, generalmente, entre 7'5 y 8'4.

Estos compuestos están ligados por una relación de equilibrio químico, de manera que la concentración de unos y otros es interdependiente, así como la concentración de iones H^+ (^+H_3O) de la que depende el pH ($\log 1/[H^+]$):

$$\underset{\text{(disuelto)}}{CO_2} + H_2O \rightleftharpoons \underset{\text{(ácido no disociado)}}{H_2CO_3} \rightleftharpoons \underset{\text{(bicarbonato)}}{H^+ + HCO_3^-} \rightleftharpoons \underset{\text{(carbonato)}}{2H^+ + CO_3^{2-}}$$

Una disminución importante de la cantidad de CO_2 disuelto, producida por una fotosíntesis muy activa hará que el sistema se desplace de derecha a izquierda para restablecer el equilibrio, disminuyendo la concentración de iones H^+ y elevando el factor del pH (se hace más alcalino).

En las aguas oceánicas los valores más altos de pH (dentro de un estrecho rango de variación) se dan en las aguas más superficiales ricas en fitoplancton.

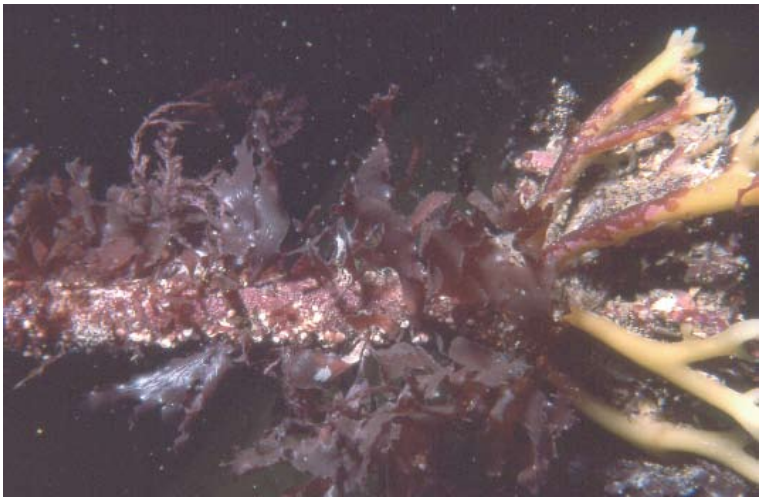
En sistemas periódicamente aislados, como las cubetas situadas en niveles elevados de la zona costera emergente a bajamar, bien iluminadas y pobladas de algas verdes (*Ulva, Enteromorpha*) de intensa actividad fotosintetizadora, el elevado consumo de CO_2 determina un aumento del pH, alcanzando en estos lugares valores próximos a 11 en ciertas horas del día. Esta circunstancia impide el desarrollo de especies que no toleran estas variaciones de pH, llamadas estenoiónicas.

Factores bióticos

Diferentes tipos de relaciones se pueden establecer entre las propias algas marinas y entre éstas y los animales que comparten el mismo hábitat, que pueden favorecer o dificultar el desarrollo de determinadas especies.

Muchas algas son epífitas o epizoicas, sin llegar a establecer relación alguna con su hospedante al cual utilizan únicamente como sustrato, como lo harían con uno inorgánico.

En otros casos se establecen relaciones de hemiparasitismo, como ocurre en la Rodofícea *Polysiphonia lanosa* que, aunque es fotosintética, absorbe ciertas sustancias de su huésped el alga parda *Ascophyllum nodosum*.



Estipe de *Laminaria hyperborea* con epífitos

Algunas Rodofíceas, desprovistas de pigmentos o muy pobres en ellos, son estrictamente parásitas de otras algas rojas.

Existen también relaciones permanentes entre las algas y otros organismos (aparte de la ya mencionada con los hongos para formar los líquenes) de las cuales ambos obtienen beneficios mutuos, como las que acontecen entre ciertas algas, generalmente muy modificadas, localizadas en los tejidos de algunos Metazoos que constituyen verdaderas simbiosis.

Entre las algas bentónicas son frecuentes los fenómenos de competencia entre distintas especies. En la mayoría de los casos, el origen de esta competencia es el espacio disponible o la búsqueda de una iluminación determinada.

Las competencias de origen antiguo desempeñan un papel de regulación entre las especies. No es así cuando se produce por la introducción de una especie alóctona, ya que en estos casos pueden acarrear perjuicios muy graves sobre las especies autóctonas que viven en su mismo hábitat.

En nuestra costa es conocido, por reciente, el caso de la Feofícea *Sargassum muticum* oriunda de las costas japonesas del Pacífico. Esta especie (al parecer introducida de manera fortuita a través de los cultivos de ostra y almeja japonesas, *Crassostrea gigas* y *Ruditapes philippinarum*), extraordinariamente prolífica y dotada de eficaces estrategias para su expansión, se ha extendido en pocos años por las costas europeas atlánticas y mediterráneas.

Influencia de las mareas
Consecuencia de la emersión: zonación

Hemos visto, anteriormente, como las algas que viven en la zona de oscilación de las mareas están sometidas a unas condiciones ecológicas mucho más extremas (oleaje intenso, cambios bruscos de temperatura, salinidad, insolación, etc.) que aquéllas que permanecen siempre sumergidas.

La emersión, producto de los cambios periódicos en el nivel del mar, tienen un efecto amplificador sobre los distintos factores ecológicos, tanto más intenso cuanto más elevado sea el nivel que ocupan dentro de la zona de mareas, ya que esta circunstancia se traduce en un período de emersión más prolongado.

La desecación es un factor que actúa exclusivamente sobre las especies instaladas en esta zona. Para algunas, como *Pelvetia canaliculata*, situadas en los niveles más elevados, la emersión en una necesidad vital, permaneciendo largos períodos de tiempo fuera del agua y llegando a perder hasta un 80% del agua de constitución. Por esta causa, no encontraremos nunca *Pelvetia* en las cubetas.

Otras, como las Laminariales, se instalan en la parte inferior de la banda emergente, donde sólo quedan al descubierto un corto período de tiempo en las bajamares vivas, ya que para ellas una pequeña pérdida de agua puede causarles la muerte.

Zonación

La capacidad de adaptación a la acción conjunta de los factores ecológicos, en particular de la emersión, es la causa de que las algas se sitúen en aquellos niveles en los que puedan soportar mejor la influencia de dichos factores. Como consecuencia, las distintas especies bentónicas se distribuyen verticalmente en una serie de zonas o franjas de vegetación, fenómeno que recibe el nombre de zonación.

Basándose en la influencia de los factores ecológicos y en la repercusión que sobre ellos tiene los niveles de marea, el sistema litoral se divide en las siguientes zonas:

- **Zona supralitoral***:* situada entre el nivel de pleamar de las mareas vivas y el límite inferior de la vegetación terrestre.

Esta zona está sometida a las salpicaduras producidas por el embate de las olas por lo que puede presentar una altura variable en función de la exposición al oleaje de la costa. Generalmente, es una zona pobre en número de especies en la que predominan los líquenes marinos.

- **Zona litoral***:* situada entre los niveles superior e inferior de las mareas vivas. Es la zona donde los factores ecológicos ejercen una mayor influencia dando lugar a múltiples hábitats y siendo la más rica en número de especies.

Su altura depende de la amplitud de las mareas (diferencia de nivel entre pleamar y bajamar), por lo que es muy variable de unas áreas geográficas a otras. Dentro de esta zona los ciclos de mareas vivas y muertas (amplitudes máximas y mínimas, respectivamente) determinan una serie de franjas en las cuales la emersión se produce con distinta periodicidad, por lo que se divide a su vez en tres niveles u horizontes separados por los límites de pleamar y bajamar de las mareas muertas:

Nivel litoral superior: situado entre los niveles de pleamar de mareas vivas y mareas muertas. Los períodos de emersión son, en esta zona, los más prolongados.

Nivel litoral medio: comprendido entre los niveles de pleamar y bajamar de mareas muertas.

Nivel litoral inferior: situado entre los niveles de bajamar de mareas muertas y de mareas vivas. Los períodos de emersión, son, en esta zona, los más cortos y distanciados en el tiempo y sólo queda totalmente descubierta durante las bajamares vivas.

- **Zona infralitoral***:* comprendida entre el nivel más bajo de bajamares vivas y el límite en profundidad de la vegetación bentónica.

Esta zona permanece siempre sumergida y el factor predominante es la luz, por lo que suele dividirse en dos zonas, superior e inferior, cuya línea de separación se sitúa alrededor de los 10 metros de profundidad, correspondiente con el límite de distribución de las especies fotófilas.

Lo anteriormente expuesto se representa en la figura 16. Las cotas señaladas son aproximadas y válidas para la costa de Asturias en la cual la amplitud máxima de mareas es de 4’5 metros, aproximadamente.

Las franjas ocupadas por una especie o por asociaciones de determinadas especies forman los llamados horizontes que permiten describir la zonación desde el punto de vista biológico, en función de los límites de distribución vertical de ciertas especies dominantes que se toman como indicadoras; así, muchas veces nos referimos a los horizontes de *Fucus vesiculosus*, de *Corallina elongata*, de *Saccorhiza polyschides*, etc.

No obstante, esta descripción biológica de la zonación tiene una validez más bien local, debido a la capacidad de ciertos factores, principalmente la exposición y la topografía, para modificar la pauta general de zonación producida por las mareas en un territorio más amplio.

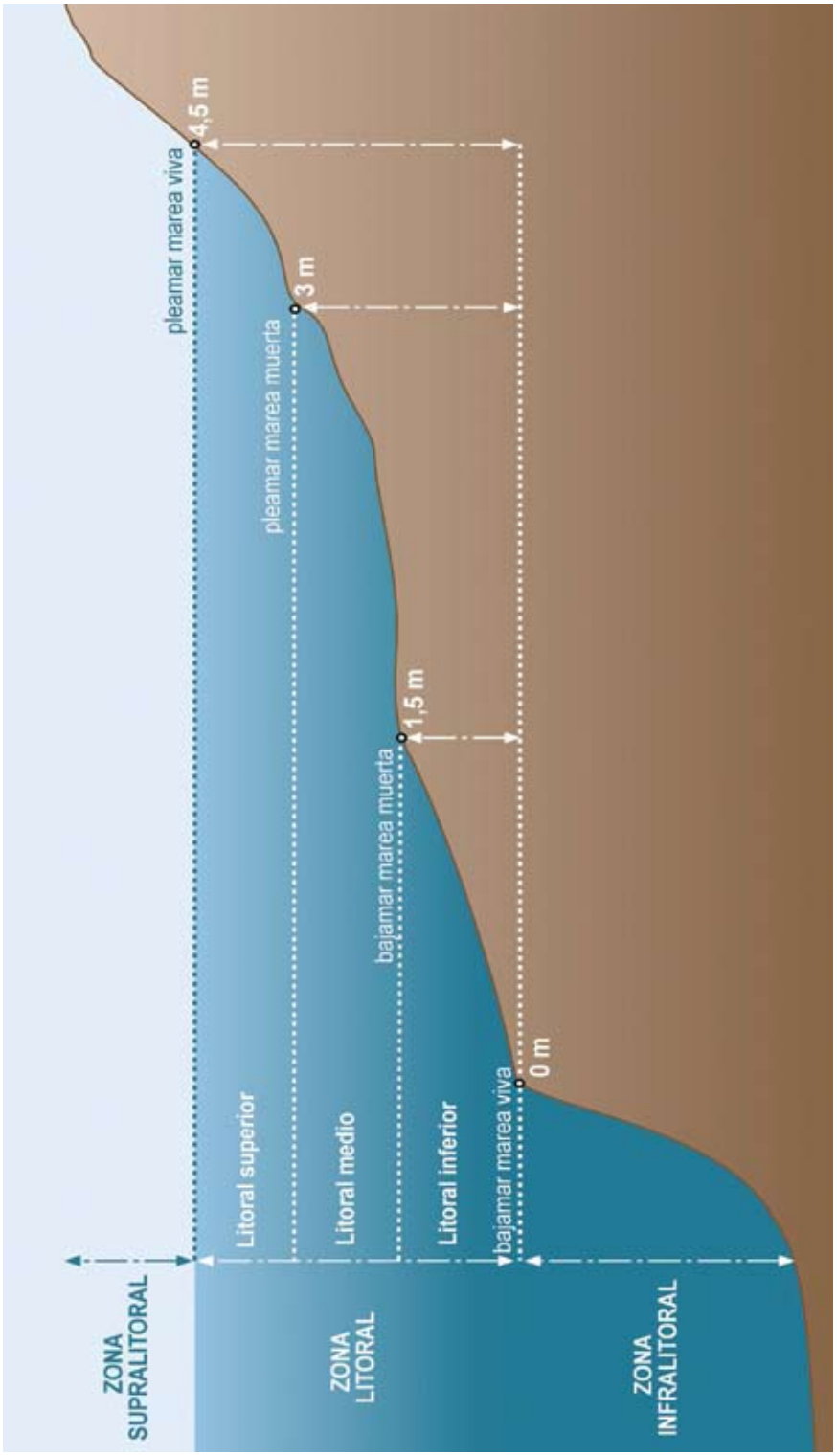


Figura 16. Distribución vertical de las algas bentónicas. Zonación del sistema litoral.



Litoral superior(1) y zona supralitoral(2) en la que predominan los líquenes marinos de color negro (*Lichina pygmaea*).



Litoral medio con horizonte de *Fucus vesiculosus*(1) (pardo-oliváceo).
Litoral inferior con horizontes de *Bifurcaria bifurcata*(2)(pardo-amarillento) y *Chondrus crispus*(3) (rojo-negruzco).



En zonas de estuarios (Ribadesella) aparece una cintura de *Fucus ceranoides*(1) netamente constituida bajo una banda de Clorofíceas(2)

UTILIZACIÓN

Las algas han sido utilizadas desde muy antiguo por los pueblos ribereños de todos los mares. Los usos de estos vegetales son muy numerosos y variados.

Su utilización directa, como alimento de personas y animales domésticos, en agricultura como fertilizante y mejorante de las propiedades físicas del suelo y en medicina popular por las propiedades terapéuticas de algunas especies, que tradicionalmente ha podido tener un papel preponderante, ha derivado en la actualidad hacia un uso industrial como materia prima en la obtención de productos y extractos utilizados en los más diversos campos.

El aprovechamiento de las algas como alimento humano en los países occidentales ha tenido siempre un papel muy secundario, pudiendo citar unas pocas especies, *Ulva lactuca, Palmaria palmata, Laminaria saccharina o Himanthalia elongata*, entre otras, que se consumen frescas o desecadas en ensaladas y como guarnición o condimento.

Es en los países de Extremo Oriente, principalmente Japón, China y Corea, donde el consumo de algas tiene una importancia de primer orden. Son tres los productos alimentarios más representativos que se comercializan en estado seco bajo los nombres de “nori”, “wakame” y “kombu”, y cuya demanda creciente ha propiciado el desarrollo de la alguicultura como fuente principal para abastecer los mercados tradicionales de estos productos. Algunas tendencias gastronómicas de actualidad han puesto a nuestra disposición, sobre todo en tiendas especializadas, estos productos exóticos.

“Nori” se elabora a partir de diferentes especies del género *Porphyra*; siendo *P. tenera* la más utilizada. Los talos son lavados en agua dulce, desprovistos de sus epífitos y secados mediante corrientes de aire caliente. Se presentan en bolsas con un contenido de 10-20 gramos de fragmentos de alga seca.

“Wakame” se corresponde con el nombre japonés del género *Undaria*. Se consume principalmente *U. pinnatifida*, lavada y seca, despreciando el nervio central. Esta especie, introducida de forma accidental en las costas atlánticas europeas, ha sido objeto de cultivos experimentales en nuestra costa, no exentos de cierta polémica por su carácter de especie alóctona potencialmente invasora.

Con el nombre de “kombu” se comercializan varios productos obtenidos a base de laminarias. Según la especie utilizada y el tipo de preparación recibe un nombre particular. La más utilizada es *Laminaria japonica* (“makombu”), pero también otras laminarias locales como *L. angustata*, *L. diabolica, L. ochatensis*, etc.

Los primeros usos industriales de las algas tenían como objetivo la obtención de sosa, potasa y carbonato cálcico, empleados en la fabricación de vidrios y jabones. También fueron utilizadas para la extracción de yodo, así como diferentes tintes y colorantes. Estas industrias se mantuvieron hasta principios del

siglo XX. Actualmente, la aplicación más importante de las algas en la industria está orientada a la fabricación de ficocoloides, compuestos orgánicos que forman con el agua sistemas coloidales capaces de formar gelatinas firmes a temperatura ambiente.

Los ficocoloides son apreciados en la industria alimentaria por sus propiedades como estabilizadores, emulsionantes, viscosizantes y espesantes. Se utilizan en la elaboración de helados, cremas, derivados lácteos, siropes, etc. Pero su ámbito no se reduce al campo de la alimentación, siendo cada vez más empleados en la industria farmacéutica como estabilizadores y emulsionantes en diversos medicamentos y cosméticos. En investigación como soporte para medios de cultivos microbiológicos. En la industria general tienen múltiples aplicaciones en la fabricación de pinturas, lacas, explosivos, pastas dentífricas, impermeabilizantes y un largo etcétera.

Tres son las sustancias que se incluyen en este grupo: el agar, el carragén y la algina.

El agar y el carragén son polisacáridos complejos obtenidos de diversas Algas rojas, apreciados por sus propiedades gelificantes y estabilizantes, se conocen como aditivos E 406 y E 407 en el campo alimentario.

El agar es originario de Extremo Oriente. Se obtiene principalmente de algas de los géneros *Gelidium, Pterocladia y Gracilaria.*

El carragén, originario de Irlanda, se obtiene en Europa, fundamentalmente, de *Chondrus crispus* (“musgo de Irlanda”) y *Mastocarpus stellatus*; aunque también es muy frecuente el uso de algas del género *Eucheuma* procedentes de cultivo (Filipinas) en la obtención de determinados carragenatos.

La algina o ácido algínico y sus sales, los alginatos, se obtienen de Algas pardas, principalmente del género *Laminaria* y, en menor medida, de *Ascophyllum*. Son ampliamente utilizados por su viscosidad y sus propiedades emulsionantes como aditivos alimentarios (E 401 al E 405).

En EE UU la industria de los alginatos se abastece del alga gigante *Macrocystis*, cuya recolección emplea medios mecánicos de gran eficacia.

Entre otros usos recientes de las algas cabe destacar su empleo como bioindicadores de la contaminación. También determinadas algas microscópicas de agua dulce son utilizadas en el tratamiento y depuración de aguas residuales.

En cuanto a la toxicidad de las algas marinas, no se conoce la existencia de sustancias tóxicas entre las macroalgas bentónicas marinas (la toxicidad de *Caulerpa taxifolia* no afecta al ser humano), pero algunos Dinoflagelados (algas unicelulares planctónicas) producen en determinadas épocas del año grandes afloramientos, conocidos como mareas rojas. Las biotoxinas liberadas por estos organismos son preferentemente concentradas por la filtración de los bivalvos, y aunque éstos no sufren alteraciones en sus características, la ingestión directa de estos mariscos produce una de las formas más comunes de intoxicaciones alimentarias causadas por organismos marinos.

PARTE II



III.- LAS ALGAS EN ASTURIAS

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Sin duda, el trabajo más importante, desde el punto de vista florístico, sobre las algas marinas de Asturias, se debe al botánico asturiano Faustino Miranda, publicado en 1931, con posteriores correcciones y adiciones en 1931 y 1934.

F. Miranda, nacido en Gijón en 1905, terminó su tesis doctoral titulada "Sobre las algas y Cianofíceas del Cantábrico, especialmente de Gijón" en 1929, bajo la dirección de Arturo Caballero, director del laboratorio de Ficología del Jardín Botánico de Madrid en aquel tiempo. Sus estudios sobre las algas se desarrollaron en el mencionado Jardín Botánico, Gijón, Marín y Museo de Historia Natural de París, época en la cual realizó diversas investigaciones por las costas francesas del Canal de la Mancha. En este período de tiempo, publicó 11 trabajos ficológicos y su herbario, conservado en el Jardín Botánico de Madrid, incluye 350 taxones de las costas cantábrica y gallega, con interesantes anotaciones sobre topónimos locales que permiten localizar hoy día los lugares de muestreo, muchos degradados por el desarrollo industrial y urbano de nuestra costa central.

En 1939 emigró a México, donde ocupó distintos cargos universitarios, siendo catedrático de la Facultad de Ciencias de la Universidad autónoma de México. Fue fundador del Jardín Botánico del Estado de Chiapas y presidente honorario de la Sociedad Botánica de México.

Con anterioridad a F. Miranda, distintos investigadores (de Maisonneuve, 1835; Lagasca en Colmeiro, 1867; Lázaro Ibiza, 1889 y sobre todo C. Sauvageau, 1897) efectúan una serie de exploraciones por la costa cantábrica visitando algunas localidades asturianas, dando lugar a una serie de publicaciones que van configurando las primeras contribuciones al conocimiento de la ficología en Asturias.

Posteriormente a Miranda, Fischer-Piette (1955 a 1963) realiza varios estudios sobre ecología de la zona intermareal del litoral atlántico español, con observaciones sobre el desplazamiento y sustitución de algunas especies típicamente boreales por otras de carácter más meridional en la costa asturiana.

Tras casi dos décadas de ausencia de estudios dignos de mención, desde el principio de 1980 hasta la actualidad se intensifican los trabajos, en especial desde el prisma del conocimiento ecológico del intermareal asturiano con publicación de abundante literatura sobre el tema (Anadón, Niell, Fernández, Díaz, Pérez-Cirera), a la vez que organismos oficiales de la Administración del Principado (CRINAS, C.E.P.) inician una serie de estudios cuyo interés prioritario está encaminado hacia la gestión y el aprovechamiento de las algas como recurso marino.

ASPECTOS CARACTERÍSTICOS DE LA VEGETACIÓN BENTÓNICA

La costa cantábrica ofrece un gran interés, desde el punto de vista de la vegetación bentónica, por presentar una tendencia meridional, acentuada hacia el interior del Golfo de Vizcaya, entre dos vegetaciones de carácter boreo-atlántico presentes en las costas gallegas y bretonas.

Este interés se ve incrementado en el caso de la costa asturiana al constituir una zona de transición o frontera biogeográfica entre los dos tipos de vegetación. Esta circunstancia se pone de manifiesto por la ausencia (zona oriental) o presencia (zona occidental) de ciertas especies características de las costas atlánticas (*Fucus serratus, Himanthalia elongata, Laminaria saccharina, L. hyperborea, Chorda filum*) o por su abundancia en función de la variación longitudinal a lo largo del litoral astur.

Las variaciones más evidentes tienen lugar en el nivel inferior de la zona litoral. Así, se puede observar un cambio brusco en el horizonte de *Fucus serratus* instalado en la banda superior de este nivel, bien constituido en el extremo occidental y en la vecina A Mariña lucense, ausente en la parte central y oriental, donde es sustituido por *Bifurcaria bifurcata*. En la banda intermedia desaparece el horizonte de *Himanthalia elongata* desplazada por *Chondrus crispus*, más abundante en la mitad occidental donde localmente forma un horizonte bien constituido de más amplia distribución vertical y por *Gelidium latifolium* sobre todo en la zona central, en menor medida en la zona oriental donde existe una mayor diversidad en este horizonte.

El infralitoral, del cual aún está por realizar una investigación que nos permita conocer mejor sus tipos de vegetación, está dominado por las Feofíceas que encontramos también en la banda más baja del litoral inferior, *Saccorhiza polyschides, Laminaria ochroleuca, L. hyperborea* y *Cystoseira baccata*.

Laminaria hyperborea forma en el occidente extensos campos, junto con *L. ochroleuca*, disminuyendo drásticamente su abundancia en las zonas central y oriental, en las que predomina *L. ochroleuca*.

Chondrus crispus desciende en el infralitoral constituyendo localmente poblaciones densas en la zona comprendida entre Navia y cabo Busto, destacando por su extensión las de Puerto de Vega. Estos campos de *Chondrus* están ausentes en la zona central y oriental.

Sin embargo, el aspecto más interesante se encuentra en *Gelidium sesquipedale*, el cual forma extensos campos submareales en la zona oriental que disminuyen a partir del oeste del cabo Peñas.

Es interesante también observar las fluctuaciones de las fronteras biogeográficas a través de estas especies indicadoras en el transcurso del tiempo. Este fenómeno se pone de manifiesto especialmente en la zona central en la que durante los últimos 70 años se observa un desplazamiento hacia el Oeste en los límites geográficos de distribución de especies presentes en estas zonas

citadas por Miranda en 1931, tales como *Fucus serratus*, hoy día reducida a una pequeña población localizada en El Gayo (Luanco, Gozón), *Himanthalia elongata* cuyo límite de distribución oriental aparece hoy en La Concha de Artedo, *Laminaria saccharina* no encontrada hasta la bocana del puerto de Cudillero o *Chorda filum* prácticamente restringida al extremo occidental y de la cual sólo hemos encontrado algunos individuos en la playa de Solfín (Carreño) muy próximos al lugar de muestreo citado por Miranda en 1926, donde aparecía abundante junto a *Himanthalia elongata* en aquella época.

Esta característica de frontera biogeográfica de la costa asturiana justifica el gran interés que ofrece el estudio de sus tipos de vegetación bentónica a través del tiempo.

LA EXPLOTACIÓN DE LAS ALGAS MARINAS

Desde los tiempos más primitivos las poblaciones ribereñas han recolectado las algas marinas principalmente con fines alimenticios, sobre todo en los países de Extremo Oriente donde su consumo se ha mantenido de manera habitual hasta nuestros días. Pero, es con el desarrollo de las industrias de los extractos de algas, fundamentalmente los ficocoloides, cuando la fuerte demanda de materia prima hace que se generalice la explotación de las poblaciones naturales de algas marinas con planteamientos industriales, allí donde la abundancia de una determinada especie y su valor como recurso rentabilizan el proceso de recolección, adquiriendo localmente esta actividad una notable importancia económica y social.

Son muchas las especies explotadas a lo largo de las costas de todos los mares, por lo que la relación se haría interminable; entre ellas cabe destacar por su importante aporte de biomasa las Algas pardas *Laminaria, Macrocystis y Ascophyllum* cuyo principal destino es la producción de ácido algínico y alginatos.

La cosecha anual a nivel mundial procedente de poblaciones naturales de estas algas se sitúa alrededor de 1’2 millones de toneladas y se ha estimado que se podría alcanzar los 16 millones de toneladas sin causar desequilibrios en el medio natural.

Las técnicas empleadas en la recolección varían desde las más rudimentarias, como el arranque manual o con pequeños utensilios (rastrillos, hoces, etc.) hasta niveles de mecanización de cierta complejidad, como las dragas provistas de cuchillas horizontales utilizadas en la explotación de *Macrocystis* en la costa de California o el mecanismo de recolección de laminarias en la costa bretona francesa, llamado “scoubidou”, cuyo brazo articulado sumergido corta y remonta las algas hasta la embarcación.

Las algas que la mar arroja a las playas fueron tradicionalmente utilizadas en Asturias como abono por los agricultores de las zonas costeras. Pequeñas cantidades de algunos géneros (*Fucus, Chondrus, Corallina*, ...) también eran recolectadas por sus propiedades terapéuticas y utilizadas como remedios caseros contra ciertas dolencias.

Pero, la verdadera explotación industrial tiene sus inicios a partir de 1950. La participación de Japón, primer productor mundial de agar, en el última Guerra Mundial deja desabastecidos de este producto a los países occidentales. Como consecuencia de ello, se intensifican los estudios sobre especies autóctonas capaces de producir un agar de características similares al japonés, instalándose en España las primeras industrias transformadoras que utilizan como materia prima *Gelidium sesquipedale* procedente de la costa cantábrica.



Hojas, polvo y gel de agar de *G. sesquipedale*.

La industrialización de estas algas adquiere un rápido desarrollo y en los años sesenta y setenta del pasado siglo se llegan a recolectar anualmente entre 5.000 y 7.000 toneladas de algas secas en todo el Cantábrico, siendo Asturias el primer suministrador de materia prima con una producción del 50% aproximadamente del total.

EL “OCLE”

El alga roja *Gelidium sesquipedale* conocida en Asturias como “ocle” u “ocla” es la principal especie explotada. Es un alga típica de la zona infralitoral que vive desde el límite inferior de bajamar hasta unos 25 metros de profundidad, siendo especialmente abundante desde cabo Peñas hasta Tinamayor.

Una gran parte del “ocle” se distribuye en forma de pequeñas manchas dispersas o bien situándose en los espacios libres que dejan otras algas de mayor porte, con frecuencia forma grandes extensiones de elevada densidad que constituyen los campos de “ocle”, verdaderas praderas submarinas, abundantes en la mitad oriental de la costa asturiana entre los 3 y 15 metros de profundidad.



Embarcación izando bolsas de “ocle”.

Estas plantas se fijan al fondo rocoso mediante un sistema de rizoides que es compartido por varios ejes o pies de planta, cuyo conjunto forma lo que se conoce como una mata de “ocle”.

Esta especie está dotada de una gran capacidad de regeneración por crecimiento vegetativo, manteniéndose estables las poblaciones casi exclusivamente por esta modalidad.

Su sistema rizoidal emite a lo largo de todo el año nuevas plántulas que sustituyen a las que se van desprendiendo por causas naturales o por efecto de la recolección; de ahí la importancia de preservar, al menos es su mayor parte, el aparato de fijación del alga. Los ejes y ramas que son cortados de forma artificial retoñan fácilmente y con frecuencia el rebrote que se produce es múltiple.

Estos cortes se producen también de forma natural debido a la acción dinámica de la mar y al ramoneo de los herbívoros, quedando una cicatriz bien visible en la zona de rebrote.

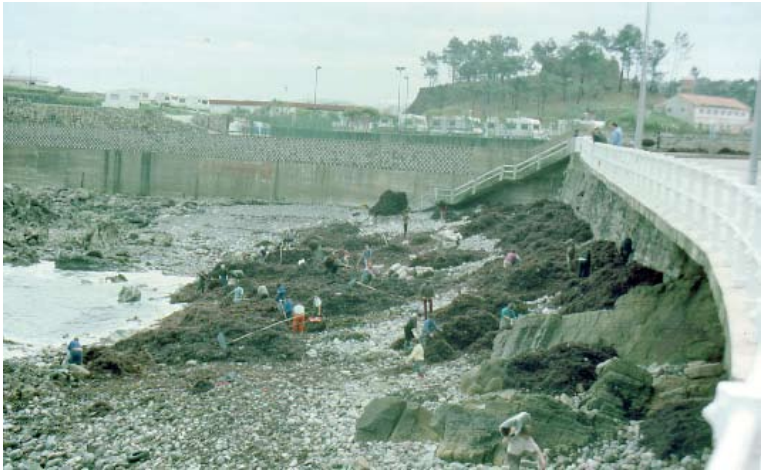
La vida de una planta de “ocle” es una sucesión de cortes y rebrotes hasta que finalmente se desprende del sustrato.

LOS ARRIBAZONES

La cantidad de “ocle” que hay en una determinada superficie experimenta variaciones a lo largo del año. Es mínima a finales de invierno, aumenta progresivamente durante la primavera llegando a alcanzar su máximo en los meses de verano.

Con los primeros temporales de otoño sufre fuertes desprendimientos, tanto de fragmentos de ejes, ramas y partes apicales (producidos por corte o desgarro) como de ejes enteros y fragmentos de matas que incluyen parte del sistema rizoidal (producidos por arranque) e incluso pequeñas plántulas unidas a él.

Parte de esta biomasa desprendida es arrojada a las playas en grandes concentraciones que constituyen los arribazones y el resto se pierde mar adentro.



Arribazón en El Conexal (Carreño).

Estas algas de arribazón son aprovechadas por los recolectores que las recogen de las playas empleando para ello diversos medios artesanales como redes, cedazos, palas, etc. Tras un proceso de secado al aire libre son almacenadas hasta el momento de la venta a las industrias transformadoras.

Las cosechas anuales de “ocle” de arribazón sufren importantes oscilaciones debido a su fuerte dependencia de las condiciones climáticas de cada temporada.

Se ha estimado una producción media que supera las 2.000 toneladas/año de algas secas, entre 1975 y 1990, siendo las playas de la zona de Llanes las que aportan la mayor parte de esta producción.

EL ARRANQUE

A finales de los años cincuenta del pasado siglo se inicia en Asturias la explotación de los campos de algas del género *Gelidium* mediante la técnica de arranque. Embarcaciones de pesca de pequeño tonelaje provistas de equipos de buceo semiautónomo llevan a cabo las primeras campañas de extracción de “ocle” por este método durante los meses de verano.



Buceador recolectando en un campo de “ocle”

La recolección se efectúa directamente sobre el fondo; las algas arrancadas a mano por los buceadores son introducidas en sacos de red, con una capacidad de unos 40 kg de algas húmedas, que una vez llenos son izados desde el fondo hasta la embarcación por medio de un cabo. La inmersión suele durar entre 4 y 6 horas, a una profundidad, generalmente, inferior a 10 metros y el rendimiento oscila entre 1.000 y 2.000 kilos por persona y día en función de la destreza del recolector y de la biomasa del campo.

Los buceadores actúan, normalmente, sobre varias matas a la vez, tirando de los ejemplares de mayor talla, que son los que facilitan un mayor rendimiento, éstos arrastran consigo parte del sistema rizoidal de la mata y unidos a él ejemplares de pequeña talla.

La regeneración del campo debe producirse a partir de los restos de matas que escapan a la acción del buceador. Cuanto menos intensivo sea el arranque más rápida será la recuperación del campo.

Los campos de sustrato muy uniforme favorecen la intensidad del arranque, al igual que los situados a mayor profundidad, en los cuales la mayor separación entre las matas obliga al recolector a actuar sobre ellas de una en una, dejando un resto menor.

Si el arranque es moderado (esta condición es, en la mayoría de los campos, inherente al rendimiento de la recolección) la recuperación de la biomasa inicial se produce con facilidad, generalmente en la temporada estival siguiente.

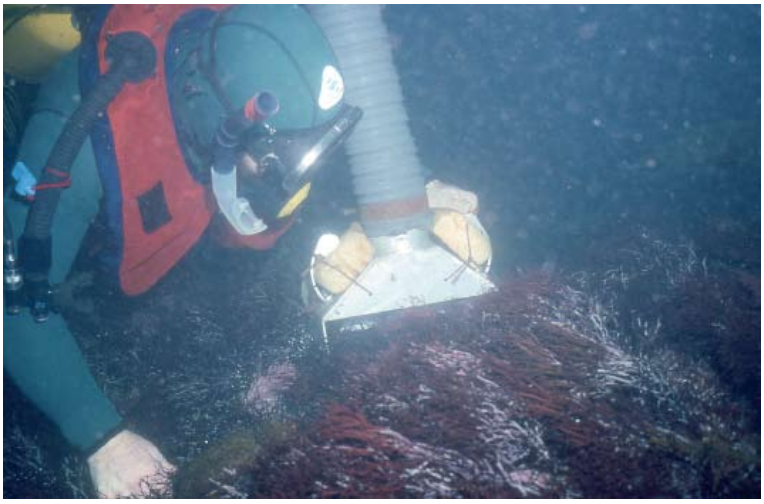


Cosecha del día en el momento de la descarga para su pesaje

LAS CORTADORAS SUBMARINAS

A finales de los años ochenta y a principios de los noventa del siglo pasado se emplearon cortadoras submarinas de “ocle”, utilizadas también en la recolección en ámbitos submareales de otras especies (*Chondrus crispus*) de porte similar a *Gelidium sesquilepade*.

El equipo de extracción se compone de una segadora de cuchillas horizontales accionadas por un motor hidráulico con un soporte inferior que actúa a la vez como elemento de separación del sustrato. El aparato se completa con una manguera elástica, de unos 30 metros de longitud y un elemento de aspiración acoplado sobre el instrumento de corte que permite la elevación a la superficie de las algas cortadas. Las algas extraídas se introducen en sacos de red colocados en la boca de descarga de la manguera de aspiración.



Cortadora de algas

El método de corte tiene la ventaja de mantener intacto el sistema de fijación de la planta, dejándola en condiciones óptimas para que rebrote. La altura del corte puede ser seleccionada respetando los ejemplares de menor talla y cortando los más desarrollados a partir de la altura donde se concentra la mayor parte de biomasa, de acuerdo con la morfología del alga.

Tiene el inconveniente de su elevado coste y se requieren unas mejores condiciones del estado de la mar y un sustrato más regular que para el método de arranque a mano.



Boca de descarga del equipo para corte de algas

La producción por estos métodos activos está controlada por la Administración Pesquera, la cual establece las zonas y cupos máximos de extracción. En los años sesenta y setenta del pasado siglo, las cosechas autorizadas alcanzaban las 2.000 toneladas de algas húmedas, oscilando en los últimos años entre 2.000 - 2.500 toneladas, que una vez secas quedan reducidas a una cuarta parte aproximadamente de su peso en húmedo.

Por otra parte, la cantidad de "ocle" disponible en nuestra costa (se ha estimado en 15.000 toneladas la biomasa que se distribuye formando campos) y las peculiaridades de las campañas de arribazón, más dependientes de las condiciones climáticas que de cualquier otro factor, hacen compatible la recogida de los arribazones con la explotación de los campos por arranque o corte.

EL "LIQUEN"

En la parte occidental de la costa de Asturias, comprendida entre la ría del Eo y la desembocadura del río Nalón, se presenta con notable abundancia el alga roja *Chondrus crispus*, conocida popularmente con diferentes nombres locales como "liquen", "oclín", "marfullín",...



Recolectores de "liquen" en Oleiros (Cudillero)

Esta especie se localiza en el nivel litoral inferior donde forma a veces cinturas de vegetación bien constituidas. Localmente, se puede encontrar formando campos submarinos (Coedo, Puerto de Vega, Busto, Ballota) situados entre el nivel cero de mareas y unos 10 metros de profundidad, que han sido explotados de manera experimental mediante cortadoras submarinas, aunque sin

llegar a alcanzar la extensión y la importancia de los campos de *Gelidium sesquipedale*.

Las gentes de los pequeños pueblos costeros del occidente astur, principalmente agricultores y ganaderos y sus familias, explotan estas algas aprovechando las bajamares vivas desde junio a septiembre, época en la que se alcanza el máximo de biomasa.

Los recolectores arrancan a mano las algas del sustrato rocoso y las introducen en sacos de unos 25 a 40 kilos. Posteriormente, los transportan hasta puntos próximos donde suelen tener instalados cabrestantes que les permiten salvar los fuertes acantilados de esta costa. En ocasiones, utilizan pequeñas embarcaciones en las que transportan las algas recogidas hasta el puerto o embarcadero más cercano.

Las algas son pesadas en húmedo y vendidas directamente a los representantes de las empresas productoras de carrageninas.

Los rendimientos por recolector se sitúan entre 200 y 400 kg/día y la producción anual en toda la zona oscila entre 300 y 400 toneladas de algas húmedas, llegando en algunas campañas hasta las 900 tn.

La disponibilidad del recurso es bastante mayor, pero las dificultades de acceso a las zonas de recogida y la discontinuidad en las labores (sólo es posible cosechar en días de marea viva y durante el verano) hacen que sea una actividad puramente marginal de la cual los recolectores obtienen una pequeña ayuda a la economía familiar.

OTRAS ESPECIES

Pequeñas cantidades de Laminariales (*Laminaria ochroleuca y Laminaria hyperborea*) y Fucales son recogidas en la zona más occidental de Asturias.

Las primeras, de las que se conoce la existencia de grandes poblaciones submarinas cuyo stock no se ha evaluado, fueron utilizadas en la obtención de ácido algínico por una industria instalada en la localidad lucense de Ribadeo. Las algas que se aprovechan son las que la mar arroja a las playas después de los temporales. En años anteriores se intentó la explotación mediante buceadores, pero fue abandonada por su escasa rentabilidad.

Las especies de *Fucus* suelen ser recogidas en mareas de menor coeficiente y en cantidades poco significativas, por algunos recolectores que se dedican a la recogida de *Chondrus*. Su principal destino es la herboristería y la elaboración de piensos. Pequeñas cantidades de *Gelidium latifolium* son, también, recogidas en la zona intermareal de la costa central y oriental de Asturias en bajamares vivas, y empleadas en la obtención de agar.

IV.- ICONOGRAFÍA Y DESCRIPTIVA

ALGUNOS CONSEJOS PARA LA RECOLECCIÓN Y SU ESTUDIO

Recolección

La recogida de algas en la zona de mareas debe efectuarse con preferencia durante las bajamares vivas, en las cuales queda descubierta toda la zona litoral. Mediante las tablas de mareas podemos conocer el día y la hora de las bajamares de mayor coeficiente.

Es conveniente llegar a la costa una hora y media o dos antes de bajamar, comenzando la exploración por los niveles más bajos para ir ascendiendo a medida que empieza a subir la marea.

La recogida debe realizarse de forma sistemática por niveles. Las algas se introducen en bolsas de plástico numeradas con un rotulador indeleble o se introducen etiquetas numeradas a lápiz, procurando no mezclar las de distintos niveles en la misma bolsa. Los ejemplares de tamaño muy pequeño es preferible guardarlos en tubos de plástico o de vidrio provistos de tapón con una pequeña cantidad de agua. En un cuaderno de campo se irá anotando todas las observaciones referentes a exposición de la costa, tipo de sustrato, algas acompañantes, emergente o en cubeta, etc. Cuando se haya adquirido un poco de experiencia resultará muy fácil situar cada alga en su horizonte correspondiente por referencia a la especie o especies dominantes.

Se deben recoger siempre ejemplares completos, cuidando de incorporar el elemento de fijación al sustrato, muy importante a la hora de identificar la especie. Para lo cual resulta muy práctico emplear un cuchillo de hoja gruesa o una espátula con los que se podrán separar del sustrato algunas algas fuertemente adheridas. En el caso de las algas calcáreas formadoras de costras se puede utilizar un martillo y un cincel para recoger la muestra.

Para la recolección de algas en el infralitoral mediante buceo se pueden utilizar bolsas de plástico perforadas con agujeros de pequeño diámetro. Las anotaciones se hacen con lápiz de mina blanda sobre una tablilla de plástico a la que se ha quitado el brillo con papel de lija de grano fino, lo cual facilitará la escritura en inmersión. Cuando no se dispone de equipo de buceo, se puede obtener una información bastante aproximada de la vegetación infralitoral por las especies arrojadas a las playas después de los temporales.

Conservación

Existen varios métodos para conservar las algas, el empleo del más apropiado depende, fundamentalmente, del tiempo que vaya a transcurrir hasta una posterior manipulación.

Si las algas procedentes de la recolección van a ser estudiadas al cabo de unas pocas horas, es suficiente introducirlas en bolsas de plástico cerradas conteniendo una pequeña cantidad de agua de mar o simplemente húmedas. En estas condiciones se pueden conservar durante dos o tres días manteniéndolas en un frigorífico.

Un método empleado con frecuencia es la congelación de las algas frescas, procedimiento por el que se pueden manipular después de varios meses previa descongelación y rehidratación en agua de mar durante una hora.

Si se pretenden conservar durante períodos más largos se pueden guardar en frascos herméticos con formol al 4%. Este producto es muy tóxico por lo que conviene evitar todo contacto con la piel y mucosas, así como la inhalación de sus vapores; para lo cual debe manejarse con guantes y en un lugar ventilado. La conservación en formol y otros productos químicos, como alcohol isopropílico, presenta el inconveniente de producir una rápida decoloración de las algas.

El mejor procedimiento para conservar las algas durante un tiempo indefinido es la desecación. Es muy conveniente para el ficólogo principiante la confección de un herbario preparado mediante esta técnica. Un herbario es una colección de ejemplares secados y prensados sobre un papel o cartulina a la que se añade una etiqueta en la que se indican la familia, género, especie, ecología, fecha y lugar de recogida, así como otros datos de interés u observaciones que se hayan hecho. Estas colecciones, aparte de su indudable belleza plástica, permiten comparar los ejemplares con otros recogidos posteriormente, haciendo más sencilla su identificación o posibilitando la corrección de una determinación errónea.

La preparación de un herbario se hace de la siguiente manera: en primer lugar es necesario disponer de una cubeta grande y de poco fondo que se llenará de agua. En esta cubeta se introduce, hasta apoyar en uno de sus bordes, una plancha de vidrio o de plástico rígido sobre la que se habrá colocado un papel satinado y encima el ejemplar a estudiar. Una vez en el seno del agua se extiende completamente la planta sobre el papel, ayudándose con unas pinzas o un pincel para las partes filamentosas, adoptando una forma similar a la que tiene en el medio natural. Se retira lentamente el conjunto de plancha, papel y alga al tiempo que se completa la extensión del ejemplar si aún mantuviera partes aglomeradas. Una vez escurrida, se cubre con un trozo de tela acrílica fina y se coloca entre hojas de papel de periódico o de papel secante. Preparadas las algas de esta manera se van apilando hasta hacer un pequeño montón que se coloca entre planchas de madera tratada (panel fenólico marino), sujetas en

cuatro puntos por presillas o bien bajo una plancha de madera perforada y un peso de 5 a 10 kilos, dependiendo de la consistencia de los ejemplares, así se facilitará la adherencia al papel y la desecación.

El proceso de secado dura varios días por lo que es necesario cambias los paños y el papel secante varias veces, sobre todo al principio. Se evitará así la formación de mohos a la vez que se favorece el secado.

Completamente seco el material se pega la etiqueta correspondiente con las indicaciones y se clasifican los pliegos por categorías taxonómicas, quedando de esta forma confeccionado el herbario.

Estudio

La observación de los caracteres morfológicos, necesaria para la determinación de las algas en fresco, puede verse facilitada extendiendo los ejemplares a estudiar en una cubeta con agua, como se hacía en la preparación del herbario, pero sin emplear la plancha de vidrio y el papel. En el caso de plantas filamentosas o densamente ramificadas, esta operación resulta imprescindible.

Cuando se requiere el empleo de la lupa binocular para observar alguno de los caracteres es conveniente introducir la planta, si es pequeña, o un fragmento de ella, en una placa de Petri, cuenco o pequeña cubeta con agua.

El estudio de la anatomía interna y de los órganos reproductores requiere, generalmente, el empleo de un microscopio óptico, por lo que resulta necesaria la realización de cortes histológicos en la confección de las preparaciones. Para la mayoría de las observaciones (todas las que se incluyen en esta obra) no es necesario el uso de un microtomo, obteniéndose excelentes resultados efectuando los cortes, tan delgados como sea posible, con un bisturí o una hoja de afeitar sobre el material fresco o rehidratado cuando se emplea material procedente del herbario. Los cortes se disponen sobre un portaobjetos y se añade una gota de agua, se coloca el cubreobjetos y se examinan al microscopio.

En el caso de algas calcáreas es necesario disolver el carbonato cálcico con ácidos diluidos, previamente a la confección de los cortes.

USO DE LAS CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

Estas claves de identificación son válidas exclusivamente para las especies descritas en esta obra. En su confección se han utilizado caracteres macroscópicos en la medida de lo posible. En algunos casos, en los que se considera imprescindible la observación de caracteres no visibles a simple vista o referentes a la anatomía interna, se indica el instrumento óptico que debe ser empleado, simbolizado por  o lupa manual que puede procurar hasta 10 aumentos o bien  que nos indica debe ser empleada la lupa binocular o el microscopio óptico, generalmente entre 20 y 100 aumentos suelen ser suficientes. Estos símbolos aparecen también en las descripciones de algunas especies y tienen el mismo significado.

Las claves se han dividido en tres grandes bloques (Clorofíceas, Feofíceas y Rodofíceas), atendiendo al color de las algas. Este color que se aprecia fácilmente en observación microscópica de los cromoplastos, puede inducir a error en algunas Algas rojas, principalmente, cuando se observan a simple vista. Al principio de esta obra hemos mencionado ciertas Rodofíceas que, debido a la insolación, pueden presentar color pardo-amarillento o pardo-verdoso. Sin embargo, si se tiene la precaución de recoger las partes basales o los ejemplares que estén más protegidos de la luz, se podrá evitar esta confusión.

Otras Algas rojas como *Ahnfeltia plicata* y *Gymnogongrus griffithsiae*, por ejemplo, tienen un color casi negro.

Porphyra umbilicalis y *Porphyra linearis*, también Rodofíceas, tienen tonalidades pardo violáceas que pueden confundir al principiante respecto al grupo al que pertenecen.

Las claves de Algas pardas y rojas, más numerosas en especies, se han dividido en varios grupos atendiendo al tipo morfológico del talo.

La distinción entre un talo filamentoso y un eje cilíndrico delgado, llamado también eje filiforme, no resulta siempre demasiado evidente. Se pueden considerar como filamentos aquéllos cuyo diámetro es inferior a 0’25 mm, aproximadamente (equivalente a un cabello); ejes filiformes los que tienen un diámetro entre 0’25 y 1’50 mm y ejes cilíndricos o cordones cuando el diámetro es superior a 1’50 mm.

El uso que se hace del término filamento o filamentoso, tanto en las claves como en las descripciones de especies, se refiere únicamente al diámetro del eje o rama y no a su estructura interna. En algunos casos se trata de verdaderos filamentos, como en el de las Ectocarpales: *Giffordia, Pylaiella*, etc.; pero, en otros se corresponde con estructuras más complejas de muy poco calibre, como las ramas y rámulas de muchas especies del género *Polysiphonia*.

Una vez situada el alga en su grupo se deben leer atentamente todos los apartados de cada punto de la clave, eligiendo una opción después de haber comprendido perfectamente el significado de sus términos.

Cuando, a través de la clave, se llega a dos o más especies juntas, significa que son muy parecidas y es preferible comparar sus descripciones para identificarlas.

Debido a la variabilidad morfológica que presentan algunas algas es posible encontrar una misma especie en distintos puntos de la clave.

Estas claves son orientativas, por lo que para identificar un espécimen, después del seguimiento de la clave, se debe comparar con la ilustración y la descripción en la que figuran las características morfológicas del talo, así como los aspectos más importantes de su ecología.

La secuencia elegida en esta obra para la ilustración y descripción de las especies, que figuran a continuación, se basa en la morfología externa, con objeto de facilitar la distinción entre especies de posible confusión. Corresponde, en general, con el orden de aparición en las claves de identificación y no atiende a otros criterios sistemáticos o taxonómicos.

CLOROFÍCEAS

I.- Clorofíceas

1a Fronde foliácea 2
1b Fronde no foliácea 4

2a Estipitada ..... ***Prasiola stipitata*** pág. 70
2b Fronde no estipitada 3

3a Consistencia rígida, color verde oscuro. En corte transversal, dos filas de células rectangulares alargadas ..... ***Ulva rigida*** pág. 72
3b Consistencia fláccida, color verde claro. En corte transversal,dos filas de células cuadráticas ..... ***Ulva lactuca*** pág. 71

4a Talo esponjoso 5
4b Talo no esponjoso 6

5a Talo erecto, ramificación dicótoma ..... ***Codium tomentosum*** pág. 73
5b Talo postrado .....***Codium adhaerens*** pág. 74

6a Talo filamentoso o filiforme, que puede ser tubular..... 7
6b Talo tubular mas grueso, a veces sólo en los márgenes de una fronde acintada 11

7a Presencia de tabiques transversales 8
7b Tabiques transversales ausentes 9

8a Ejes simples, no ramificados ..... ***Chaetomorpha linum*** pág. 75
8b Ejes ramificados..... ***Cladophora pellucida*** pág. 76

9a Ramificación pinnada ..... ***Bryopsis plumosa*** pág. 77
9b Otra ramificación; ejes filiformes huecos 10

10a Rámulas cortas espiniformes; consistencia áspera al tacto ..... ***Enteromorpha crinita*** pág. 79
10b Rámulas muy largas; consistencia algodonosa, a veces mucosa ..... ***Enteromorpha clathrata*** pág. 80

11a Células isodiamétricas, menores de 10 µm ..... ***Blidingia minima*** pág. 78
11b Células poliédricas, mayores de 10 µm 12

12a Fronde tubular solamente en los márgenes ..... ***Enteromorpha linza*** pág. 81
12b Fronde toda ella tubular 13

13a Fronde simple o escasamente prolífera ..... ***Enteromorpha intestinalis*** **subsp**. ***intestinalis*** pág 82
13b Fronde prolífera en la base . ..... ***Enteromorpha intestinalis*** **subsp. *compressa*** pág 83



***Prasiola stipitata* Suhr ex Jessen**

Orden: Prasiolales
Familia: Prasiolaceae

Descripción*:* Frondes en forma de pequeñas láminas flabeliformes, de hasta 1 cm de largo, de color verde intenso y consistencia membranosa algo mucosa. Se fija mediante un pequeño disco del que parten uno o varios estipes que se ensanchan bruscamente en una lámina abarquillada de margen entero y ápice redondeado que, frecuentemente, presenta desgarros o roturas.

Hábitat y ecología*:* Más abundante en invierno formando densos tapices en el litoral superior de localidades protegidas, particularmente en zonas portuarias y lugares contaminados por materia orgánica.



Detalle de *P. stipitata*



***Ulva lactuca* Linnaeus**

Orden: Ulvales
Familia: Ulvaceae

Descripción*:* Fronde foliácea, muy polimorfa, orbicular, a veces más larga que ancha, de tamaño muy variable dependiendo del ambiente donde viva; pequeña en localidades expuestas y bien desarrollada y más abundante en localidades protegidas. De color verde brillante, incluso verde amarillento y consistencia membranosa blanda, que no mantiene su forma fuera del agua; se fija mediante un pequeño disco basal formado por consolidación de rizoides.

Hábitat y ecología*:* Vive desde el litoral superior hasta el infralitoral en todo tipo de costas.

Aplicaciones*:* Se emplea en alimentación humana, preparada en forma de ensaladas, de donde le viene su nombre común (“lechuga de mar”) y también en alimentación animal; tiene un alto contenido en vitamina A. Posee propiedades medicinales, por lo que ha sido empleada como astringente, antihelmíntica y contra la escrofulosis.



***Ulva rigida* C. Agardh**

Orden: Ulvales
Familia: Ulvaceae
Sinónimos: *Ulva lactuca* var*. rigida*

Descripción*:* Talo foliáceo, de color verde oscuro, de tamaño muy variable que puede alcanzar hasta 25 cm; se fija mediante un pequeño disco basal. Presenta gran variabilidad morfológica dependiendo del ambiente en que viva y del estado de desarrollo, desde orbicular a cintiforme con el margen ondulado; de consistencia firme, cartilaginosa en su zona basal, incluso casi coriácea en seco.
En ocasiones, resulta difícil distinguirla de *U. lactuca* a simple vista, aunque es de color más oscuro, más gruesa sobre todo en la parte media de la lámina y de consistencia más rígida. En corte transversal (observar al microscopio), ambas especies presentan una estructura formada por dos capas de células (distromática), éstas son cuadráticas en *U. lactuca* y francamente alargadas (2-3 veces más largas que anchas) en el caso de *U. rigida*.

Hábitat y ecología*:* Vive sobre rocas, en charcas de marea y cubetas de la zona litoral (asciende, por lo general, menos que *U. lactuca*) e infralitoral de costas expuestas a protegidas.

Aplicaciones*:* Tiene las mismas aplicaciones que *U. lactuca.*



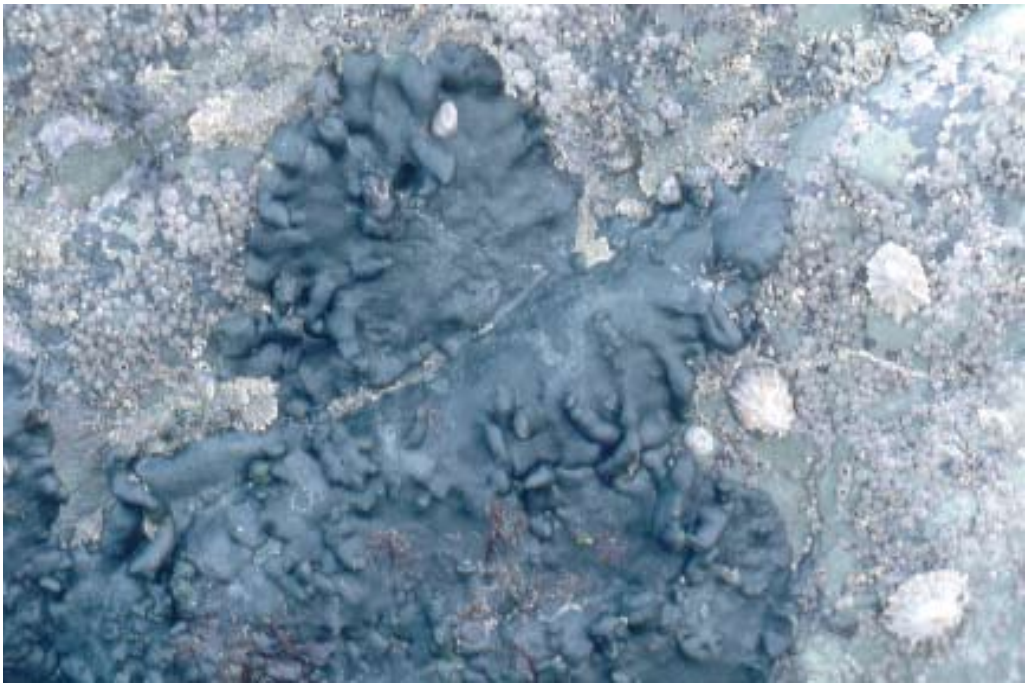
***Codium tomentosum* Stackhouse**

Orden: Codiales
Familia: Codiaceae
Sinónimos: *Fucus tomentosus*

Descripción: Talo esponjoso de color verde oscuro, de hasta 40 cm de largo, fijado al sustrato por medio de un ensanchamiento discoidal afieltrado formado por filamentos entrelazados del que parten uno o varios ejes cilíndricos ramificados dicotómicamente y fastigiados, presentando ligeros aplastamientos en las axilas.
Codium fragile es una especie muy similar, frecuente en Asturias, de la que sólo se puede diferenciar atendiendo a caracteres microscópicos.

Hábitat y ecología: Especie común, que vive en el litoral inferior y en cubetas del litoral medio de localidades expuestas y semiexpuestas; desciende unos pocos metros en el infralitoral.

Aplicaciones: Se ha utilizado en alimentación humana y animal. Contienen vitamina A y posee propiedades antihelmínticas.

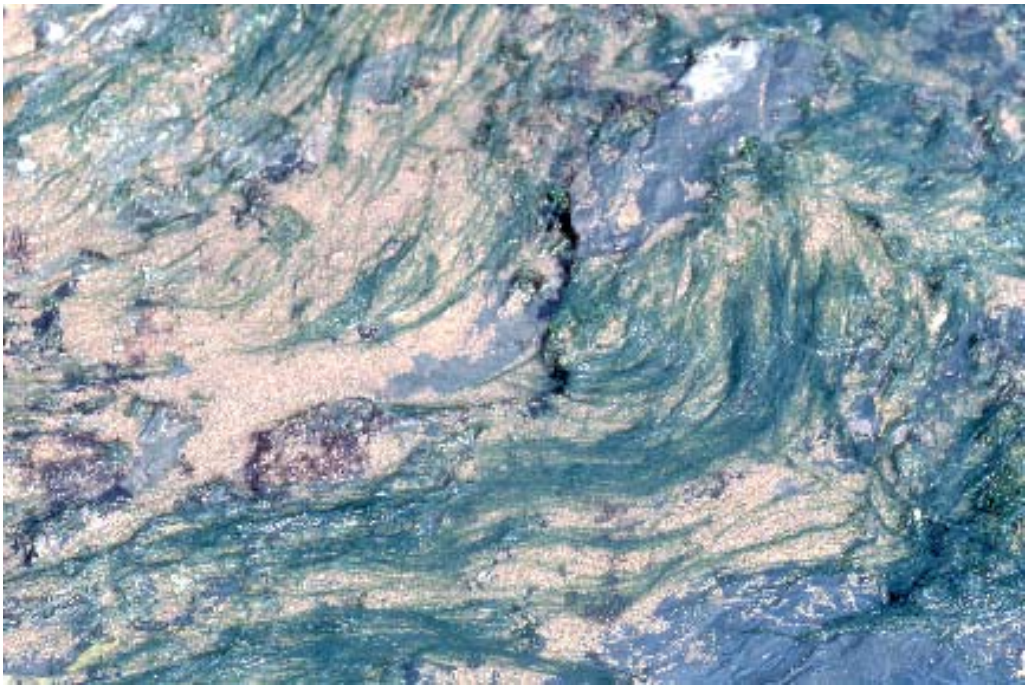


***Codium adhaerens* (Cabrera) C. Agardh**

Orden: Codiales
Familia: Codiaceae
Sinónimos: *Agardhia adhaerens*

Descripción: Talo de color verde oscuro, de consistencia esponjosa, formando placas continuas fuertemente adheridas al sustrato (de donde proviene su nombre específico). Tiene contorno irregular y extensión indefinida, presentando sobre la superficie hinchamientos poco elevados.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas, generalmente con aporte de sedimento fangoso, en el litoral inferior de localidades protegidas.



***Chaetomorpha linum* (O.F. Müller) Kützing**

Orden: Cladophorales

Familia: Cladophoraceae

Sinónimos: ***Conferva aerea, Conferva capillaris, Conferva linum, Chaetomorpha aerea***

Descripción*:* Talos de color verde oscuro, filamentosos, tabicados transversalmente, no ramificados, de consistencia rígida, alcanzando 10-40 cm de largo, por lo general agrupados formando mechones de numerosos individuos. Vista al microscopio, la célula basal larga y estrecha se fija al sustrato mediante un ensanchamiento discoidal; las células situadas encima son entre 1 y 3 veces más largas que anchas y a medida que se asciende se van haciendo cuadráticas o incluso más anchas que largas, ligeramente estrechadas a nivel de las articulaciones.



Células basales de *C. linum* (x20)

Hábitat y ecología: Se encuentra sobre cantos, en cubetas arenosas y escorrentías del litoral superior, algunas veces mezclada con diversas especies de *Enteromorpha* de las que se diferencia por su consistencia típicamente rígida que, en húmedo, recuerda la del nylon de pescar; microscópicamente es muy diferente.



***Cladophora pellucida* (Hudson) Kützing**

Orden: Cladophorales
Familia: Cladophoraceae
Sinónimos: *Cladophora pseudopellucida, Conferva pellucida*

Descripción: Talo de color verde oscuro, rígido, filamentoso-arbuscular, tabicado transversalmente (observar a la lupa), llegando a alcanzar entre 5 y 15 cm de largo. La parte basal del talo está constituida por una sola célula extremadamente larga (3-4 cm), desprovista de toda ramificación. Las ramas nacen de la parte superior de la célula basal ramificándose a su alrededor. Las rámulas se sitúan normalmente en verticilos, pero pueden ser opuestas e incluso unilaterales. Ramas terminales y rámulas suelen incurvarse de manera característica. La célula basal y la parte inferior de las ramas principales presentan, casi siempre, un color rojizo debido a una corallinácea parásita, *Schmitziella endophoea.*
Existen numerosas especies de *Cladophora* en nuestra costa, siempre de difícil identificación. *C. pellucida* es una especie bastante común, reconocible por su porte de pequeño arbúsculo y su larga célula basal desnuda.

Hábitat y ecología: Especie perenne, que vive sobre rocas, en cubetas oscuras del litoral de costas expuestas y semiexpuestas.



Bryopsis plumosa **(Hudson) C. Agardh**
Orden: Bryopsidales
Familia: Bryopsidaceae
Sinónimos: *Ulva plumosa*

Descripción: Talos formando gruesos mechones de color verde brillante de consistencia delicada y blanda que pueden alcanzar entre 5 y 10 cm de alto. Los ejes principales erectos parten de un eje rastrero común, son desnudos en su mitad inferior y portan en la mitad superior ramas, atenuadas en su inserción, dispuestas a ambos lados a modo de pluma. Las ramas llevan, a su vez, en su mitad o en los dos tercios superiores rámulas dispuestas de la misma manera en un plano y de una longitud que disminuye hacia el ápice dando al conjunto un aspecto triangular. En plantas muy vigorosas, las rámulas pueden estar dispuestas en varios planos.

Hábitat y ecología: *B. plumosa* se encuentra, en primavera y verano, en cubetas, generalmente, al abrigo de la luz, del litoral medio e inferior de costas preferentemente expuestas.



***Blidingia minima* (Nägeli) Kylin**

Orden: Ulvales
Familia Ulvaceae
Sinónimos: *Enteromorpha minima*

Descripción*:* Frondes de color verde claro, a veces ligeramente amarillento, formando densos tapices de 1 a 4 cm de altura. Los talos son tubulares, al principio estrechos para después ensancharse y tomar un aspecto intestiniforme. Se puede confundir con algunas especies de *Enteromorpha* morfológicamente muy próximas. El color verde claro y su presencia en un nivel más elevado ayudan a distinguirla. Un examen microscópico muestra claras diferencias con las especies de dicho género; el talo de *B. minina* está constituido por células casi isodiamétricas (no poliédricas), mucho más pequeñas que las de *Enteromorpha* (menores de 8 micras).

Hábitat y ecología*:* Vive en el horizonte superior de localidades semiexpuestas y protegidas.



Enteromorpha crinita **(Roth) J. Agardh**

Orden: Ulvales
Familia: Ulvaceae
Sinónimos: *Conferva crinita, Enteromorpha ramulosa*

Descripción*:* Sus frondes forman marañas de color verde claro, con un aspecto estropajoso y áspero al tacto, formadas por ejes tubulares muy ramificados, de 15 a 30 cm de largo y hasta 1 mm de diámetro. Ejes y ramas presentan gran cantidad de rámulas cortas y cónicas en forma de espinas muy características.

Se puede confundir con otras especies del género *Enteromorpha*, como *E. clathrata*, de tacto mucoso y sin espinas.

Hábitat y ecología*:* Se encuentra todo el año, aunque es más abundante y desarrollada en verano, sobre rocas o epífita en charcas de marea del litoral medio de todo tipo de costas.



***Enteromorpha clathrata* (Roth) Greville**

Orden: Ulvales
Familia Ulvaceae
Sinónimos: *Conferva clathrata*

Descripción: Frondes enmarañadas de color verde oscuro, de tacto mucoso en algunas variedades más pálidas, no mucosa en la especie tipo, pudiendo alcanzar hasta 50 cm de largo. Los ejes principales, bastante aparentes, portan rámulas distanciadas que pueden tener una longitud casi tan grande como el eje principal.

Hábiat y ecología: Vive sobre rocas, en cubetas y epífita sobre Fucales, en el litoral medio y superior de costas protegidas.

NOTA.- La identificación de las especies de *Enteromorpha* es siempre difícil, debido sobre todo al gran polimorfismo que presentan según las condiciones del medio donde habiten. Los especialistas han descrito numerosas especies, variedades y formas.



***Enteromorpha linza* (Linnaeus) J. Agardh**

Orden: Ulvales
Familia: Ulvaceae
Sinónimos: *Ulva linza*

Descripción*:* Frondes de color verde brillante que pueden alcanzar varios decímetros de altura. La base del talo está formada por un estipe tubular, corto y estrecho, que se ensancha progresivamente en una lámina acintada simple, de unos pocos centímetros de anchura, de márgenes frecuentemente ondulados. Esta fronde acintada es en realidad tubular, formada por dos capas de células soldadas en su parte media y despegadas en los bordes donde forman un canal marginal.

Hábitat y ecología*: E. linza* es una especie muy común que vive en el horizonte medio y superior de localidades expuestas a protegidas, muy frecuente en los bordes de cubetas poco profundas y charcas de marea.



***Enteromorpha intestinalis* subsp. *intestinalis* (Linnaeus) Link**
Orden: Ulvales
Familia: Ulvaceae
Sinónimos: *Ulva intestinalis*

Descripción*:* Su talo es tubular, de color verde, que puede alcanzar grandes dimensiones (hasta 1 m de longitud). La parte basal, ligeramente estipitada, se ensancha progresivamente en un tubo inflado de aspecto intestiniforme característico, que confiere su nombre a la especie. El tubo suele ser simple, raramente puede presentar escasas proliferaciones a distintos niveles, semejantes al eje principal.

Hábitat y ecología*:* Está presente en el litoral medio y superior de estaciones protegidas y estuarios. Puede soportar grandes variaciones de salinidad. Es una especie bioindicadora para estudios de contaminación.

Aplicaciones*:* Se emplea en la alimentación humana en algunos países orientales.



***Enteromorpha intestinalis* subsp. *compressa* (Linnaeus) Link**
Orden: Ulvales
Familia: Ulvaceae

Descripción*:* Talos tubulares más o menos comprimidos y arrugados, de color verde a veces amarillento, entre 10 y 20 cm de altura. Los tubos, estrechos en la base, se ensanchan progresivamente hacia el ápice que es obtuso, frecuentemente desgarrado. Los talos son prolíferos en la base y con márgenes enteros, pueden tomar, en ocasiones, un aspecto intestiniforme y suelen presentarse enmarañados, lo que hace muy difícil distinguir un individuo de otro.

Hábitat y ecología*:* Especie muy común que vive en el litoral medio y superior de todo tipo de costas, desde expuestas a estuarios; se localiza sobre rocas, moluscos o epífita. También la podemos encontrar formando extensos tapices sobre sustratos rocosos con presencia de arena.

Aplicaciones*:* En China y Japón se consume en ensaladas o molida en polvo como condimento junto con otras algas rojas del género *Porphyra* bajo el nombre de “hoshinori”. Tiene propiedades medicinales.

FEOFÍCEAS

II.- Feofíceas

Grupo A - Talos laminares, acintados o formados por ejes comprimidos. Sólo la parte basal puede ser cilíndrica

Grupo B - Talos filamentosos o formados por ejes cilíndricos que pueden portar ramas comprimidas o foliáceas

Grupo C - Talos globosos, costrosos o en forma de pequeña almohadilla .

II.- Feofíceas - Grupo A

1a Talo postrado, con los márgenes terminados en una estrecha franja de pelos ..... ***Zanardinia prototypus*** pág. *92*
1b Talos erectos 2

2a Frondes formadas por una lámina entera o ligeramente incisa 3
2b Frondes acintadas o formadas por una lámina profusamente escindida en lacinias 11
2c Frondes formadas por ejes y ramas comprimidas. Especies de infralitoral frecuentemente en arribazón 23

3a Algas de gran tamaño (pueden sobrepasar los 2 m), formadas por una lámina lanceolada, estipitada, fijada por medio de hapterios 4
3b Plantas de menor tamaño (menos de 40 cm) 5

4a Con nervio medio prominente, prolongación del estipe ..... ***Undaria pinnatifida*** pág. 94
4b Sin nervio medio ..... ***Laminaria saccharina*** pág. 93

5a Láminas netamente alargadas 6
5b Láminas anchas 9

6a Lámina nada o cortamente estipitada 7
6b Lámina lanceolada, francamente estipitada 8

7a Fronde de apariencia laminar, pero, en realidad, hueca (cortar transversalmente) con la superficie densamente punteada ..... ***Asperococcus compressus*** pág. 96
7b Lámina sólida, a veces con manchas de color más claro ..... ***Petalonia fascia*** *pág*. 97

8a Estipe liso ..... juvenil de ***Laminaria ochroleuca*** y ***Laminaria hyperborea*** ..... Fig. 17
8b Estipe rodeado por un pequeño anillo ..... juvenil de ***Saccorhiza polyschides*** *Fig. 18*

9a Superficie marcada por estrías 10
9b Superficie punteada. Sólo en el infralitoral ..... ***Spatoglossum solieri*** pág. 98

10a Fronde de color blanquecino, de contorno abanicado, generalmente enrollada en forma de trompeta ..... ***Padina pavonica*** pág 99
10b Fronde de color pardo, escindida en su parte superior en segmentos ápices truncados ..... ***Taonia atomaria*** (joven) pág. 100

11a Lámina ancha profundamente dividida en cintas, sostenida por un largo estipe. Algas de gran tamaño 12
11b Fronde acintada o laminar profundamente dividida en cintas y no estipitada. Un nervio medio prominente, desnudo en la parte inferior de la fronde, puede tener la apariencia de estipe 13

12a Estipe plano, base bulbosa ..... ***Saccorhiza polyschides*** pág. 101
12b Estipe cilíndrico, liso, sin epífitos ..... ***Laminaria ochroleuca*** pág. 102
12c Estipe cilíndrico, rugoso, con epífitos..... ***Laminaria hyperborea*** pág. 103

13a Con nervio medio muy marcado 14
13b Sin nervio medio o muy poco marcado 18

14a Receptáculos terminales. Plantas que ennegrecen por desecación 15
14b Ausencia de receptáculos terminales. No ennegrecen en seco ..... ***Dictyopteris membranacea*** pág. 104

15a Márgenes netamente denticulados ..... ***Fucus serratus*** pág. 105
15b Márgenes enteros 16

16a Receptáculos hinchados, anchos 17
16b Receptáculos más o menos aplastados, estrechos y terminando en punta aguda. Sólo en estuarios ..... ***Fucus ceranoides*** pág 106

17a Receptáculos anchamente marginados. Fronde generalmente enrollada en espiral ..... ***Fucus spiralis*** pág. 107
17b Receptáculos nada o estrechamente marginados. Fronde no enrollada en espiral ..... ***Fucus vesiculosus*** pág. 108

18a Vesículas aeríferas ovales, de gran tamaño ..... ***Ascophyllum nodosum*** pág. 112
18b Fronde formada por largas cintas ramificadas dicotómicamente que nacen de una base en forma de ventosa ..... ***Himanthalia elongata*** pág. 110
18c Fronde que no reúne los caracteres anteriores 19

19a Fronde en forma de larga pluma con eje central manifiesto provisto de un nervio medio poco marcado ..... ***Desmarestia ligulata*** pág. 113
19b Ramificación regularmente dicótoma 20
19c Ramificación irregularmente dicótoma 21

20a Dicotomías próximas; ápices generalmente bífidos ..... ***Dictyota dichotoma*** pág. 114
20b Dicotomías distantes, extremidades liguladas ..... ***Dilophus spiralis*** pág 115

21a Ejes estrechos, acanalados, en forma de teja ..... ***Pelvetia canaliculata*** pág. 116
21b Fronde laminar profundamente escindida en lacinias más o menos anchas 22

22a Lacinias con estrías transversales y ápices truncados. Especie común en primavera y verano ..... ***Taonia atomaria*** pág. 100
22b Lacinias terminadas en una franja de pelos.Consistencia algo gelatinosa. Especie poco frecuente en Asturias ..... ***Cutleria multifida*** pág. 117

23a Vesículas aeríferas grandes, aplastadas y alargadas, terminando en punta y tabicadas transversalmente Receptáculos semejantes, pero sin tabicar ..... ***Halidrys siliquosa*** pág. 118
23b Vesículas aeríferas y receptáculos ausentes. Ramas provistas de "espinas" alternas y/o de penachos de pelos ..... ***Desmarestia aculeata*** pág. 120
23c Ejes sólo ligeramente comprimidos. Vesículas aeríferas pequeñas,elípticas o esféricas. Receptáculos cilíndricos ..... ***Cystoseira baccata*** pág. 122

II.- Feoficeas - Grupo B

1a Talo con vesículas aeríferas pedunculadas ..... ***Sargassum muticum*** pág. 121
1b Talo total o parcialmente filamentoso. Cuando tiene forma arbuscular es siempre menor de 50 cm y no tiene jamás vesículas aeríferas ni receptáculos 2
1c Talo no arbuscular formado por ejes cilíndricos simples o ramificados, no filamentosos. Las ramas, cuando existen, son también cilíndricas y de un diámetro semejante al del eje principal 5
1d Talo arbuscular de gran talla (hasta 1m), que ennegrece por desecacción 9

2a Algas siempre epífitas, totalmente filamentosas que se aglutinan fuera del agua 3
2b Algas siempre epilíticas 4

3a Mechones de filamentos cortos (10-40 mm), no ramificados. Estructuras reproductoras (esporocistes uniloculares) piriformes. Sobre *Cystoseira* spp . ..... ***Elachista flaccida*** pág. 124

3b Filamentos cortos (20-50 mm), ramificados. Estructuras reproductoras (esporocistes pluriloculares) cónicas dispuestas en series pectinadas. Sobre *Saccorhiza y Laminaria* spp ..... ***Giffordia hincksiae*** pág. 125

3c Largos filamentos (hasta 50 cm) profundamente ramificados. Estructuras reproductoras dispuestas de manera intercalar en los filamentos. Sobre *Fucus y Ascophyllum* ..... ***Pylaiella littoralis*** pág. 126

4a Ejes densamente cubiertos de rámulas filamentosas dispuestas en verticilos muy poco distantes que dan a la fronde un aspecto esponjoso ..... ***Cladostephus spongiosus*** pág 127

4b Frondes densamente ramificadas, de tacto rudo. Las últimas ramas presentan ramificación pinnada ..... ***Halopteris scoparia*** pág 128

5a Talos simples, no ramificados 6

5b Talos ramificados 8

6a Talos huecos, tubulares 7

6b Largos cordones llenos, de diámetro constante solamente atenuado en la base y el ápice ..... ***Chorda filum*** pág. 129

7a Superficie lisa. Constricciones a intervalos, muy marcadas ..... ***Scytosiphon lomentaria*** pág. 130

7b Superficie rugosa, densamente cubierta de puntos oscuros, constricciones muy poco marcadas ..... ***Asperococcus fistulosus*** pág. 131

8a Ramificación irregular. Consistencia gelatinosa ..... ***Eudesme virescens*** pág. 132

8b Ramificación dicótoma en ramas de longitud desigual. Consistencia coriácea ..... ***Bifurcaria bifurcata*** pág. 133

9a Fronde con iridiscencia verde azulada 10

9b Fronde no iridiscente 11

10a Base del eje principal con ramas hinchadas en forma de tubérculos. Especie poco frecuente en Asturias ..... ***Cystoseira nodicaulis*** pág. 134
10b Base del eje principal sin las características anteriores. Fronde muy ruda al tacto. Especie muy común .....***Cystoseira tamariscifolia*** pág. 136

11a Un solo eje principal, naciendo del disco basal. Especie de infralitoral o litoral inferior muy a bajamar ..... ***Cystoseira baccata*** pág. 122
11b Varios ejes principales naciendo del disco basal. Especie de cubetas poco profundas del litoral medio y superior ..... ***Cystoseira myriophylloides*** pág. 137

II.- Feoficeas - Grupo C

1a Costras delgadas de color pardo oscuro, completamente adheridas y difícilmente separables del sustrato ..... ***Ralfsia verrucosa*** pág. 138
1b Talo parcialmente adherido o fácilmente separable del sustrato 2

2a Talo globoso o semiesférico 3
2b Talo foliáceo, infralitoral ..... ***Zanardinia prototypus*** pág 92

3a Talo hueco, de consistencia membranosa frecuentemente sobre *Cystoseira spp* .....***Colpomenia peregrina*** pág. 139
3b Consistencia más o menos gelatinosa 4

4a Masas cerebriformes, huecas cuando viejas, de color pardo claro brillante ..... ***Leathesia difformis*** pág. 140
4b Pequeñas almohadillas semiesféricas macizas, de color pardo oscuro, mate ..... ***Cylindrocarpus berkeleyi*** pág. 141



Figura 17
Juvenil de *Laminaria* spp.



Figura 18
Juvenil de *S. polyschides*



***Zanardinia prototypus* (Nardo) Nardo**

Orden: Cutleriales
Familia: Cutleriaceae
Sinónimos: *Zanardinia collaris*

Descripción: Talo laminar postrado, de joven es pardo oliváceo, redondeado o reniforme, membranoso, con el margen provisto de una estrecha franja de pelos; se fija al sustrato por el centro de su cara inferior por medio de rizoides. Cuando es viejo se vuelve coriáceo, negruzco, de superficie brillante, irregularmente lobulado y desgarrado, fijándose al sustrato a partir de varios puntos de su cara inferior. Puede alcanzar unos 20 cm de diámetro.

Hábitat y ecología: Especie perenne, generalmente epilítica, que vive sobre rocas y bloques, en ocasiones sobre esponjas, en el infralitoral de costas semiexpuestas hasta unos 20 m de profundidad. Más raramente se la puede encontrar en cubetas profundas del litoral inferior.



Ejemplares viejos de *Z. prototypus*



***Laminaria saccharina* (Linnaeus) Lamouroux**
Orden*:* Laminariales
Familia: Laminariace

Descripción: Talo que puede sobrepasar los 2 metros de largo, de color pardo amarillento a pardo verdoso y consistencia algo membranosa, pero firme. Se fija al sustrato rocoso mediante varios hapterios delgados de los que parte un corto estipe, que se ensancha en una larga lámina no dividida, de unos 10 a 30 cm de ancho. La superficie de la lámina, lisa en los juveniles, presenta con la edad una zona media longitudinal más oscura a cuyos lados la superficie se torna repujada y con los márgenes rizados debido al crecimiento desigual de los tejidos.

Hábitat y ecología: Vive en el litoral inferior e infralitoral de costas protegidas con mayor o menor presencia de arena. Escasa o poco frecuente en la parte más occidental de Asturias, desconocida en la parte central y oriental.

Aplicaciones: Alga que debe su nombre específico al mucílago azucarado que contiene. Se utiliza, en fresco, en alimentación humana, así como para la obtención de alginatos y manitol.



***Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar**

Orden*:* Laminariales
Familia*:* Alariaceae

Descripción: Alga foliácea de color pardo algo translúcida, que llega a alcanzar hasta 3 m de longitud. Se fija al sustrato por medio de un conjunto enmarañado de hapterios delgados y ramificados de los que parte un estipe de sección elíptica con los bordes muy comprimidos, que en los ejemplares adultos porta expansiones laterales coriáceas, festoneadas en espiral, que recuerdan las de *Saccorhiza polyschides*. El estipe se prolonga, a modo de nervio medio, a través de una lámina entera, membranosa, de contorno triangular y márgenes enteros en los ejemplares jóvenes, profundamente lobulados en los adultos, los cuales se encuentran frecuentemente desgarrados en su parte superior quedando ésta reducida, a veces, al nervio medio.

Hábitat y ecología: *U. pinnatifida* vive en el litoral inferior e infralitoral somero de localidades abrigadas, fijándose con sus hapterios a sustratos muy variados: rocas, bloques, cuerdas, restos de madera, etc. Es una especie oriunda de las costas de Japón introducida en Europa accidentalmente a través de los cultivos de moluscos (ostra y almeja).
En la costa asturiana la hemos encontrado por primera vez en el puerto deportivo de Gijón (dársena de Fomento) sobre bloques de tamaño medio y cabos de fondeo de embarcaciones.

Aplicaciones: Alga comestible, es una de las especies más consumidas en el mundo oriental bajo el nombre de “wakame”. En Europa se ha iniciado su cultivo industrial en las costas francesas de Bretaña y en las gallegas.



***Asperococcus compressus* Griffiths**

Orden: Dictyosiphonales
Familia: Punctariaceae
Sinónimos: *Haloglossum compressum*

Descripción: Talo de color pardo oliváceo a pardo claro, de hasta 40 cm de largo y de consistencia membranosa, fláccida. Se fija mediante un pequeño disco basal del que parten uno o varios talos comprimidos en forma de lámina alargada simple, de 1 a 3 cm de ancho, que se atenúa gradualmente hacia la base en un corto y estrecho estipe. A pesar de su apariencia laminar, el talo es en realidad hueco, carácter que se pone de manifiesto mediante la observación en corte transversal. La superficie de la fronde aparece densamente cubierta de puntos oscuros que son las estructuras reproductoras.

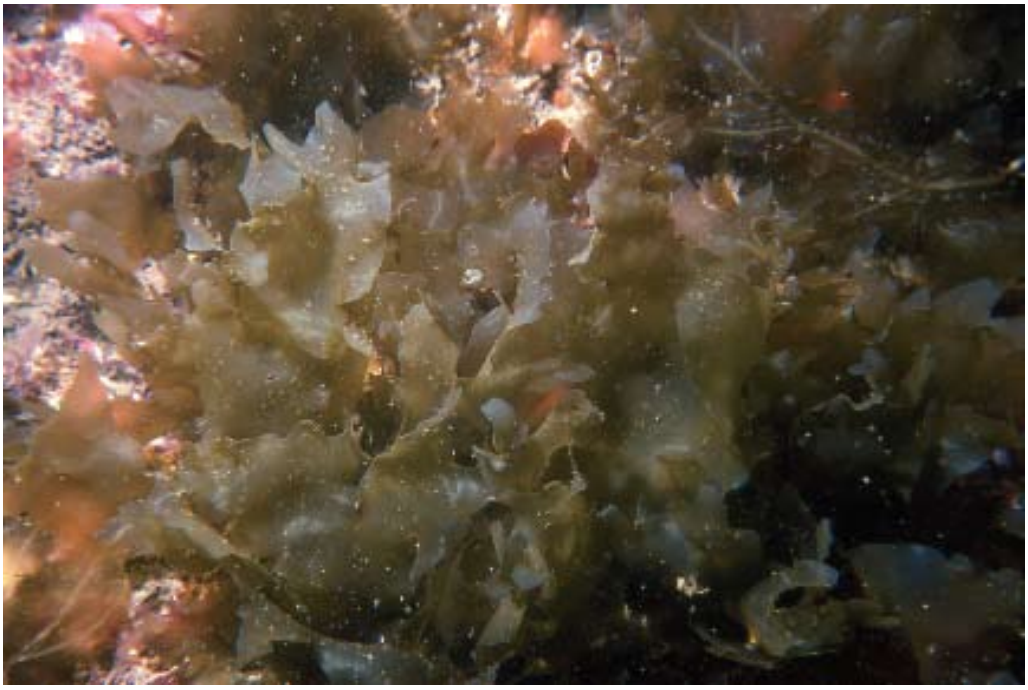
Hábitat y ecología: *A. compressus* vive en primavera y verano sobre rocas y bloques, a veces sobre otras algas, en el infralitoral hasta unos 10 m de profundidad y en cubetas, generalmente arenosas, del litoral inferior de localidades protegidas.



***Petalonia fascia* (O.F. Müller) O. Kuntze**
Orden: Scytosiphoniales
Familia: Scytosiphonaceae

Descripción: Talos solitarios o más frecuentemente en grupos, de color pardo oliváceo, que se vuelve verdoso en herbario y de consistencia subcoriácea. Se fija mediante un pequeño disco basal del que sale una lámina de 10-20 cm de largo por 3-5 cm de ancho, lanceolada, cuneiforme en la base y con el ápice atenuado o redondeado; a veces, se encuentra incurvada hacia un lado por crecimiento desigual de los márgenes. Las láminas maduras presentan grandes manchas irregulares de color más claro, que son las estructuras reproductoras.
Los juveniles de *Laminaria* spp. y *Saccorhiza polyschides* pueden ser confundidos con *P. fascia*, pero aquéllos son claramente estipitados, tienen consistencia más coriácea y carecen de manchas en la lámina.

Hábitat y ecología: Especie común desde finales de invierno hasta principios de verano sobre rocas y en charcas de marea del litoral medio en localidades semiexpuestas.



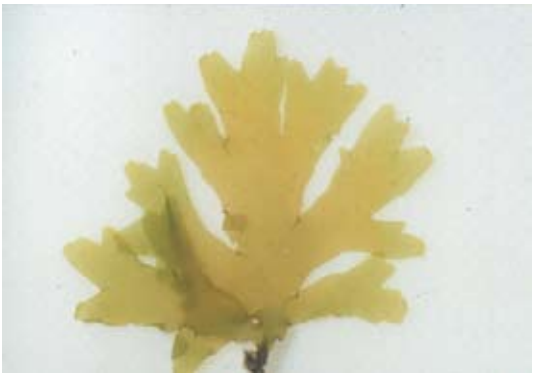
***Spatoglossum solieri* (Chauvin) Kützing**

Orden: Dictyotales

Familia: Dictyotaceae

Descripción: Alga foliácea, ancha, erguida, de hasta 30 cm de altura, de color pardo a pardo verdoso, algo translúcida y de consistencia membranoso-papirácea. Se fija por medio de un disco del que parte una o varias láminas de márgenes enteros y ápices redondeados, irregularmente dividida en lóbulos espatulados o subpalmeada. La superficie presenta numerosos puntos de color más oscuro, pero en ella están ausentes venas, nervaduras y estrías.

Hábitat y ecología: *S. solieri* aparece en primavera y verano sobre rocas en el infralitoral de localidades semiexpuestas y protegidas, descendiendo hasta bastante profundidad.



Detalle de una lámina de *S. solieri*



***Padina pavonica* (Linnaeus) Lamouroux**
Orden: Dictyotales
Familia: Dictyotaceae
Sinónimos: *Padina pavonia*

Descripción: Talo alcanzando los 5 a 10 cm de altura, fijado al sustrato mediante rizoides nacidos de una base afieltrada de la que parten estipes muy cortos que se ensanchan en una lámina flabeliforme frecuentemente enrollada en forma de trompa. La superficie de dicha lámina presenta líneas oscuras concéntricas, formadas por pelos donde se localizan las estructuras reproductoras, que destacan sobre el color blanquecino de la fronde, debido a un recubrimiento pulverulento calcáreo.

Hábitat y ecología: Especie inconfundible por su peculiar morfología, que vive desde primavera a otoño en charcas de marea poco profundas, de fondo arenoso o fangoso y bien iluminadas. Con frecuencia forma tapices de extensión variable constituidos por numerosos individuos contiguos. Se localiza en el litoral medio e inferior, en estaciones protegidas.



***Taonia atomaria* (Woodward) J. Agardh**
Orden: Dictyotales
Familia: Dictyotaceae

Descripción: Talo de 5 a 25 cm de largo, de color oliváceo a pardo amarillento y de consistencia membranosa. Se fija mediante un disco afieltrado formado por la unión de un conjunto de rizoides del que parte una lámina, al principio estrecha que se ensancha progresivamente, dividiéndose de forma irregular en lacinias acuñadas con los ápices truncados. Sobre la superficie del talo se suelen presentar unas estrías concéntricas que la hacen fácilmente reconocible.
Los ejemplares jóvenes presentan una lámina entera cuneiforme, en la que solamente la parte superior está dividida en segmentos de ápices truncados.

Hábitat y ecología: Vive durante la primavera y verano en el litoral medio e inferior de costas protegidas, con frecuencia en cubetas con presencia de arena o fango.



Ejemplar joven de *T. atomaria*



***Saccorhiza polyschides* (Lighfoot) Batters**
Orden: Laminariales
Familia: Laminariace
Sinónimos: *Saccorhiza bulbosa*

Descripción: Talo que llega a alcanzar los 2 metros de longitud, coriáceo, de color pardo. Se fija mediante un bulbo hueco, aplastado, provisto de hapterios en su parte inferior y recubierto de protuberancias papilosas en la superficie. Del bulbo parte un estipe plano, de varios centímetros de anchura, helicoidal y de margen ondulado en los ejemplares adultos, que se va ensanchando en una lámina profundamente dividida en numerosas lacinias, generalmente punteada por penachos de pelos y algas epífitas filamentosas.

Hábitat y ecología: Alga anual, que vive desde primavera hasta el otoño sobre rocas del litoral inferior e infralitoral, donde a veces se encuentra mezclada con *Laminaria hyperborea* y *L. ochroleuca*; se localiza en costas expuestas y semiexpuestas.
Durante los temporales de otoño, el talo suele fracturarse por encima del bulbo, permaneciendo éste durante largo tiempo fijado al sustrato, por lo que es muy frecuente encontrarla formando parte de las algas de arribazón.

Aplicaciones: Se utiliza como abono y en la obtención de alginatos



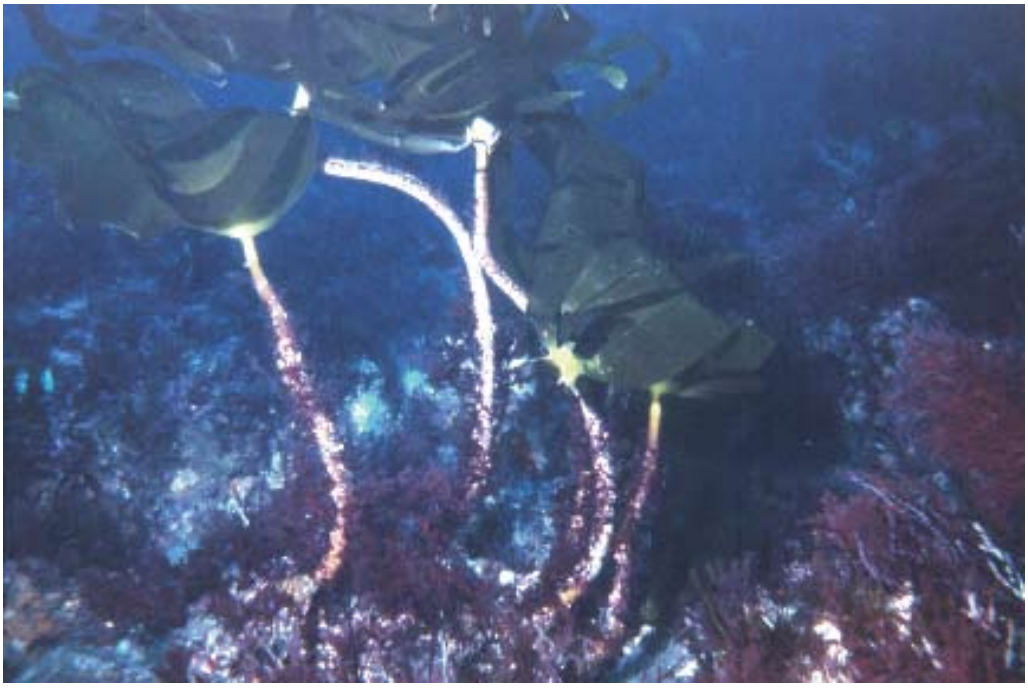
***Laminaria ochroleuca* de la Pylaie**

Orden: Laminariales
Familia: Laminariaceae
Sinónimos: *Laminaria lejolisii*

Descripción: Puede alcanzar gran tamaño (hasta 2 metros), se fija fuertemente al sustrato rocoso por medio de hapterios cilíndricos unidos entre sí formando una base troncocónica de la que parte un estipe cilíndrico, flexible y liso, sin epífitos, atenuado en la parte superior. Dicho estipe se expande en una lámina ancha, dividida profundamente en lacinias de color pardo amarillento. La lámina suele presentar una zona semicircular característica de color más pálido en su unión con el estipe.
Es conocida en Asturias con los nombre vulgares de “correas”, “tolete”, “ramalote”, “cinchón”.

Hábitat y ecología: Se encuentra sobre rocas en el litoral inferior e infralitoral de costas expuestas y semiexpuestas.
Especie perenne, pierde durante el invierno la lámina que puede regenerar nuevamente en primavera. Muy común en toda la costa de Asturias.

Aplicaciones: Frecuente en arribazón, constituye la materia prima más empleada en España para la obtención de alginatos.



***Laminaria hyperborea* (Gunner) Foslie**
Orden: Laminariales
Familia: Laminariaceae
Sinónimos: *Laminaria cloustoni*

Descripción: Talo que puede sobrepasar los 2 metros de largo, de color pardo, se fija al sustrato rocoso por un conjunto de hapterios cilíndricos soldados entre sí formando una base troncocónica de la que parte un estipe grueso, cilíndrico, rígido, de superficie rugosa pardo rojiza, que frecuentemente presenta numerosas algas epífitas: *Palmaria palmata*, *Rhodymenia pseudopalmata*, *Lomentaria articulata*, etc. La parte superior del estipe, algo atenuada, se expande en una lámina ancha, coriácea, dividida en lacinias de varios centímetros de anchura.

Hábitat y ecología: Especie que forma en el infralitoral de localidades expuestas verdaderos "bosques" submarinos mezclada con *Laminaria ocrholeuca*, aunque *L. hyperborea* desciende hasta más profundidad. Alga perenne por el estipe que puede vivir varios años, pierde durante el otoño su lámina que forma con frecuencia grandes masas de arribazón. En Asturias es abundante en la parte occidental, haciéndose más escasa hacia el Este.

Aplicaciones: Se emplea en la obtención de alginatos.



***Dictyopteris membranacea* (Stackhouse) Batters**
Orden: Dictyotales
Familia: Dictyotaceae

Descripción: El color del talo es pardo oscuro, amarillento o verdoso, su tamaño varía entre los 10 y 40 cm de longitud y su consistencia es membranosa. Se fija mediante un disco del que parte una lámina dividida en cintas de 1-2 cm de ancho, con ramificación irregular dicótoma en un plano, recorridas por un nervio medio muy aparente y presentando en los bordes escisiones en forma de diente de sierra. Los ejemplares muy desarrollados presentan los bordes finamente ondulados. Fuera del agua emana un olor característico y no ennegrece por desecación, lo cual la diferencia de los *Fucus* con quién podría confundirse a primera vista.

Hábitat y ecología: Especie perenne, que durante el otoño queda reducida al nervio medio. Vive en el infralitoral y en cubetas del litoral inferior de localidades semiexpuestas.

Aplicaciones: En Hawai se usa en la alimentación humana. Contiene vitamina C, por lo que se utiliza en el tratamiento de afecciones pulmonares y contra el escrofulismo.



***Fucus serratus* Linnaeus**

Orden: Fucales
Familia: Fucaceae

Descripción: Talo de hasta 1 m de longitud, coriáceo, de color pardo oscuro u oliváceo que presenta un brillo metálico en húmedo y ennegrece por desecación. Se fija por medio de un disco basal del que parte un corto estipe que continúa en una lámina dividida dicotómicamente en un plano en cintas de 10-30 mm de ancho, con nervio medio poco saliente y margen profundamente serrado que lo hace fácilmente identificable. Los receptáculos, apicales, son anchos y planos, con el margen serrado.

Hábitat y ecología: Especie perenne que mantiene la misma morfología durante todo el año. Forma una cintura de vegetación en el litoral inferior de costas semiexpuestas y protegidas.
Presente sólo en la parte más occidental de la costa asturiana; en el resto únicamente se ha encontrado una pequeña población estable en Luanco (El Gayo).

Aplicaciones: Su contenido en escualeno le proporciona propiedades bactericidas.



***Fucus ceranoides* Linnaeus**

Orden: Fucales
Familia: Fucaceae

Descripción: El tamaño del talo puede alcanzar varios decímetros de longitud, fijándose mediante un disco. Consistencia membranoso-coriácea y color pardo más o menos claro, en ocasiones anaranjado por insolación. Las cintas que constituyen la fronde se ramifican dicotómicamente en un plano, tienen un nervio medio muy marcado y las ramas son más estrechas que el eje principal. Con frecuencia presenta ampollas gaseosas alargadas a ambos lados de la nerviadura central.
Los receptáculos situados en las extremidades son aplastados, estrechos y terminan en punta aguda.

Hábitat y ecología: Alga perenne, que vive exclusivamente en estuarios en la zona de mezcla de agua salada y dulce, situándose en el litoral medio e inferior, a veces sobre sustrato con aporte de fango o arena. Puede convivir con *Fucus vesiculosus*.



Receptáculos de *Fucus ceranoides*



***Fucus spiralis* Linnaeus**

Orden: Fucales
Familia: Fucaceae

Descripción: Talo coriáceo, pardo oliva o pardo oscuro, negro en seco, llegando a alcanzar hasta 35 cm de longitud. Se fija al sustrato mediante un disco basal del que parte una lámina, con frecuencia retorcida en espiral, dividida dicotómicamente en un plano en cintas de unos 25 mm de ancho, las cuales se encuentran recorridas por un nervio medio muy marcado.
Los talos fértiles presentan en los ápices receptáculos ovales o subesféricos, obtusos, típicamente marginados, simples bi o trifurcados y rellenos de mucílago.



Receptáculos de *Fucus spiralis*

Hábitat y ecología: Forma una cintura de vegetación en el litoral superior de costas moderadamente expuestas o protegidas, por debajo de *Pelvetia canaliculata*; soporta una salinidad variable. En localidades muy expuestas la forma típica es sustituida por otra de dimensiones muy reducidas.

Aplicaciones: Se emplea en alimentación humana y animal. Posee propiedades anticoagulantes.



***Fucus vesiculosus* Linnaeus**

Orden: Fucales
Familia: Fucaceae

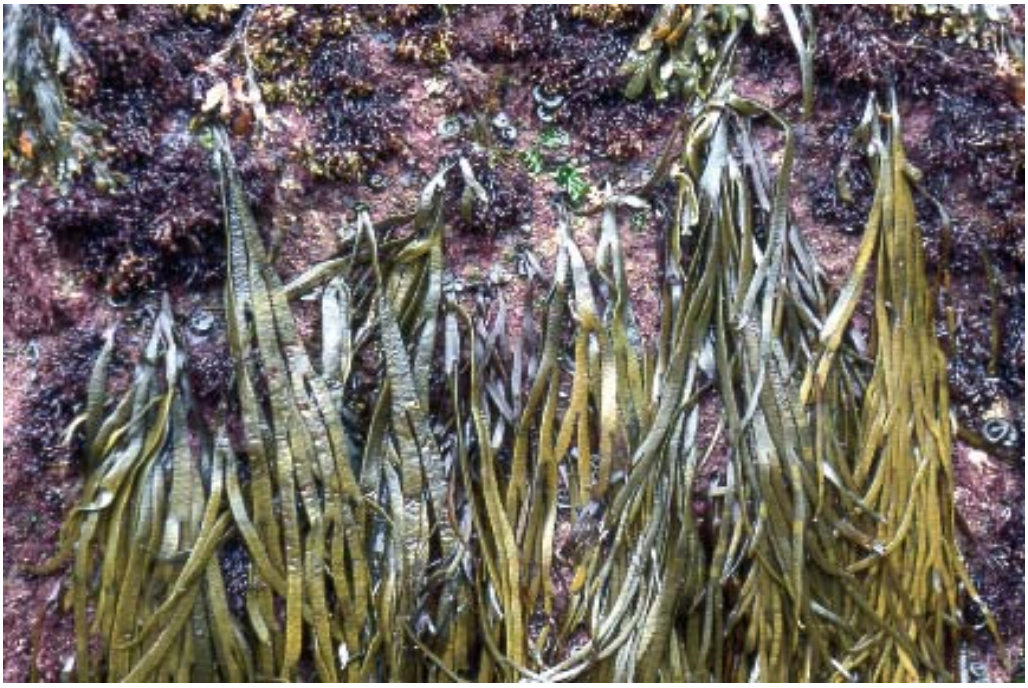
Descripción: Talo que sobrepasa con frecuencia los 50 cm de longitud, de color pardo o pardo oliváceo que ennegrece por desecación y de consistencia coriácea. Se fija mediante un disco del que parte una lámina dividida dicotómicamente en un plano en cintas de hasta 30 mm de ancho, recorridas por un nervio medio muy aparente y márgenes enteros y ondulados.
Los receptáculos, terminales, son aplastados cuando jóvenes; elipsoidales, hinchados de mucílago y en ocasiones estrechamente marginados en la madurez. En estaciones protegidas presenta abundantes vesículas gaseosas (aerocistes) ovales o esféricas, a ambos lados del nervio, axilares o aisladas, que pueden faltar totalmente (forma *evesiculosus*) en localidades más expuestas, donde alcanza tallas menores.

Hábitat y ecología: Forma un cintura bien definida en el litoral medio e inferior de costas semiexpuestas o protegidas.



Receptáculos de *F. vesiculosus*

Aplicaciones: Se emplea en forma de infusión como laxante y en dietas para adelgazar, alimentación animal y como abono. Posee propiedades antibióticas. Se utiliza para la preparación de compuestos activos de vitamina D.



***Himanthalia elongata* (Linnaeus) S.F. Gray**
Orden: Fucales
Familia: Himanthalaceae
Sinónimos: *Himanthalia lorea*

Descripción: Talo formado por una parte vegetativa en forma de disco deprimido o copa, de 2 a 3 cm de altura y 3 a 4 cm de diámetro, que se fija al sustrato por su parte más estrecha; color pardo oliváceo y consistencia coriácea. A finales de invierno nacen del centro de esta "copa" uno o dos receptáculos en forma de cinta coriácea, de 1 a 2 cm de ancho y hasta 3 m de largo, que se ramifican dicotómicamente. Los receptáculos fértiles presentan numerosas manchitas que son los ostiolos de los conceptáculos. Con frecuencia se encuentra epifitada por algas pardas como *Herponema velutinum* y *Elachista scutulata* que forman sobre ella un denso tapiz afieltrado.

Hábitat y ecología: Forma una cintura de vegetación en el litoral inferior de costas expuestas o semiexpuestas. A finales de verano los receptáculos se desprenden, permaneciendo las “copas” que son perennes. Es muy frecuente en arribazón.



“Copas” de *H. elongata* con receptáculos incipìentes

Aplicaciones: En Escocia e Irlanda se consume un pan elaborado con algas, entre ellas *H. elongata* y como uso directo se conoce como “judías de mar” y “spaghetti de mar”. Se utiliza también como abono.



***Ascophyllum nodosum* (Linnaeus) Le Jolis**

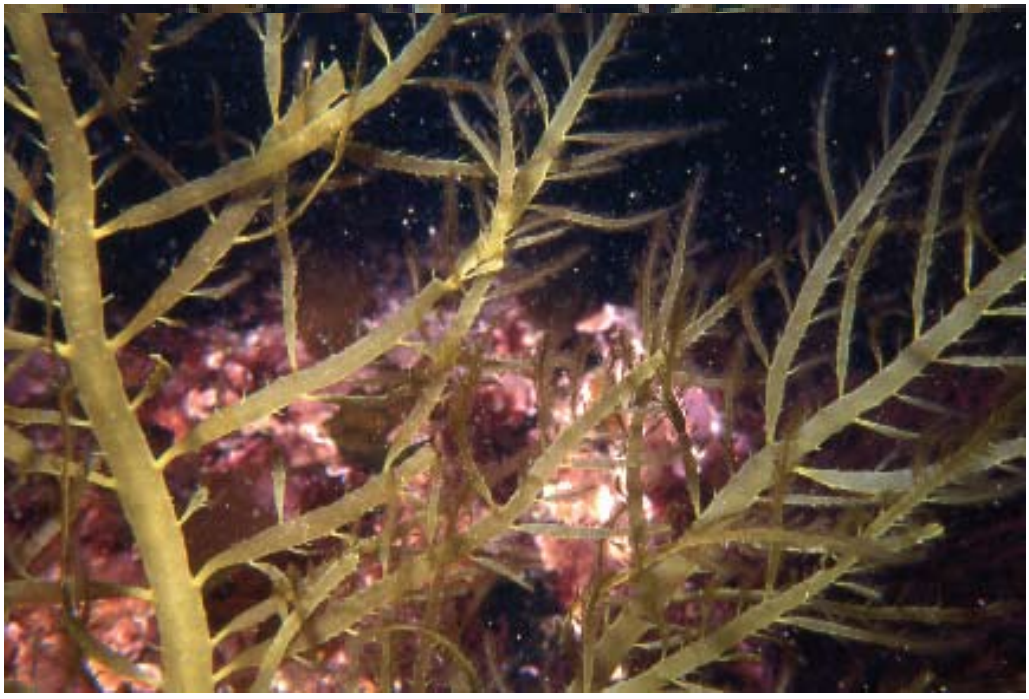
Orden: Fucales

Familia: Fucaceae

Descripción: Talo de color pardo amarillento a pardo verdoso que ennegrece por desecación, de consistencia coriácea, puede alcanzar hasta 1'5 metros de largo. Se fija al sustrato por un disco basal del que parte una fronde formada por varios ejes principales acintados, ramificados de forma irregularmente dicótoma, que portan pequeñas ramas más o menos opuestas. Estos ejes presentan aerocistes ovales de gran tamaño y carecen de nervio medio, lo que la diferencia de los *Fucus*, de morfología parecida. Los receptáculos ovoides de 10-20 mm de largo se sitúan en la extremidad de cortos pedúnculos. A menudo se encuentra sobre ella la rodofícea *Polysiphonia lanosa*, que forma pequeños mechones de color rojo negruzco.

Hábitat y ecología: Especie perenne, cuya edad se puede calcular por el número de aerocistes sobre el eje principal, ya que se forma uno por año a partir del tercer año.
Forma una cintura en el litoral medio de localidades protegidas o estuarios, donde puede sustituir a *Fucus vesiculosus.*

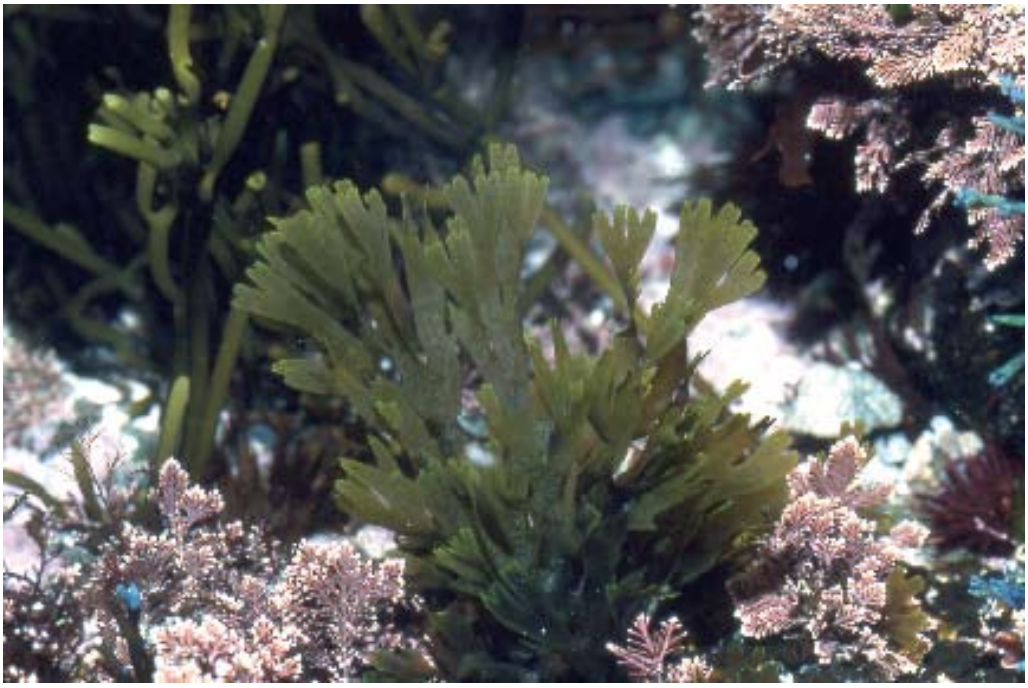
Aplicaciones: Se emplea contra las enfermedades reumáticas y la obesidad, también en la fabricación de piensos y como abono. Asimismo, se utiliza en la fabricaión de alginatos.



***Desmarestia ligulata* (Lighfoot) Lamouroux**
Orden: Desmarestiales
Familia: Desmarestiaceae

Descripción: Talo en forma de gran pluma, de consistencia cartilaginosa, color pardo amarillento verdoso que se transforma al poco tiempo de emersión en verde grisáceo por descomposición al contacto con el aire. Se fija mediante un disco basal del cual parte un eje principal manifiesto, al principio cilíndrico que después se aplana en una larga cinta de hasta 1'5 m y entre 7 y 10 mm de ancho, provista de un nervio medio poco aparente. Del eje principal parten ramas secundarias más estrechas, atenuadas tanto en el ápice como en la base, que se ramifican varias veces de la misma forma en un plano. Las rámulas, fusiformes, tienen los márgenes provistos de cortas espinas que en determinadas épocas del año presentan penachos de pelos.

Hábitat y ecología: Especie que aparece en primavera y verano en el infralitoral (hasta 15 m de profundidad) y en cubetas profundas del litoral inferior de costas expuestas. Con frecuencia se observa arrojada en las playas a partir de finales de verano.

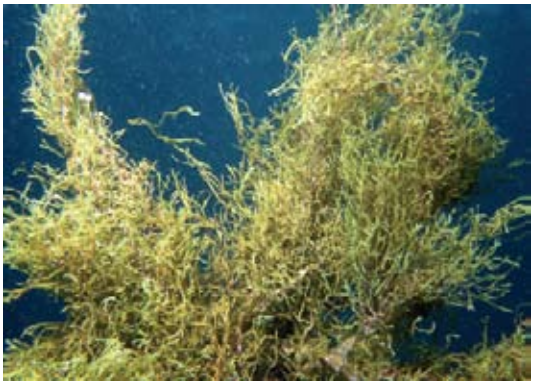


***Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux**
Orden: Dictyotales
Familia: Dictyotaceae

Descripción: Talo cintiforme, generalmente en matas, de hasta 30 cm de longitud, de color verde oliváceo a pardo claro, fijado al sustrato por rizoides incoloros. El eje principal, ligeramente incurvado en la base, se ramifica dicótomicamente en un plano, en lacinias de márgenes paralelos y ápices redondeados (generalmente bífidos), que en la forma *implexa* son muy largas y estrechas.

Hábitat y ecología: Especie anual, muy frecuente en verano en la zona litoral media e inferior de localidades expuestas y semiexpuestas. En el infralitoral se encuentra epífita sobre *Gelidium sesquipedale* y otras especies, siendo localmente muy abundante.

Aplicaciones: Tiene propiedades antibacterianas.



Dictyota dichotoma forma *implexa*



***Dilophus spiralis* (Montagne) Hamel**
Orden: Dictyotales
Familia: Dictyotaceae
Sinónimos: *Dictyota ligulata*

Descripción: Talo de color pardo oliváceo algo amarillento, formando matas de consistencia membranosa, que pueden alcanzar hasta los 15 cm de altura. Su fijación al sustrato la realiza mediante un sistema de filamentos rastreros de apariencia estolonífera del que parten frondes erguidas, acintadas, divididas en lacinias de algunos milímetros de anchura, ramificadas de manera dicótoma, ocasionalmente irregular por desarrollo desigual de las dos ramas de la dicotomía, permaneciendo alguna indivisa. Las partes terminales, generalmente de color más claro, son liguladas o espatuladas y de ápices obtusos.
Especie muy similar a *Dictyota dichotoma* de la que se diferencia por sus extremidades liguladas y por una mayor distancia entre las dicotomías.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas en charcas de marea, generalmente arenosas, del litoral medio e inferior de localidades semiexpuestas o protegidas.



***Pelvetia canaliculata* (Linnaeus) Descaine et Thuret**
Orden: Fucales
Familia: Fucaceae

Descripción: Matas de color pardo oliva, constituidas por talos coriáceos de 10 a 15 cm de largo, fijados por un disco basal del que parten ejes estrechos, típicamente acanalados, sobre todo en su parte inferior, ramificados de forma dicotómica irregular en un plano.
Receptáculos situados en los ápices, de color más pálido, a veces casi amarillo, de 1 a 3 cm de largo, estrechos, simples o bifurcados, verrucosos y en ocasiones con un poro apical.

Hábitat y ecología: Alga perenne que se desarrolla en el litoral superior alcanzando el supralitoral, en estaciones semiexpuestas, protegidas y estuarios, formando una cintura bien definida. Soporta largos períodos de desecación, tomando una coloración pardo negruzca, así como la humectación por agua dulce.

Aplicaciones: Se utiliza en alimentación animal y como abono.



Receptáculos de *Pelvetia canaliculada*



***Cutleria multifida* (Smith) Greville**

Orden: Cutleriales
Familia: Cutleriaceae

Descripción: Talo de color pardo amarillento, de hasta 40 cm de largo, de consistencia membranosa, ligeramente gelatinosa. Se fija mediante una base discoide cónica formada por un aglomerado de filamentos rizoidales de la que parte una fronde erguida laminar, estrecha en la base, que se ensancha progresivamente y se divide de manera irregularmente dicótoma en lacinias lineares de 1 a 7 mm de ancho, que terminan en una franja de pelos coloreados. Los ejemplares fértiles aparecen finamente punteados por ambas caras del talo debido a las estructuras reproductoras.
La planta descrita corresponde a la fase gametofítica, mientras que la esporofítica presenta una morfología totalmente diferente constituida por un talo postrado fijado por rizoides denominada "*Aglaozonia parvula*".

Hábitat y ecología: *C. multifida* vive en primavera y verano sobre rocas, frecuentemente con aportes de fango, en el infralitoral hasta unos 10 m de profundidad y en el litoral inferior de localidades protegidas. En Asturias es bastante rara, aunque actualmente se encuentra en expansión.

Aplicaciones: Se emplea en el tratamiento de úlceras estomacales



***Halidrys siliquosa* (Linnaeus) Lyngbye**

Orden: Fucales

Familia: Cystoseiraceae

Descripción: Talo que puede alcanzar los 2 m de largo, de color pardo que ennegrece por desecación, de consistencia coriácea. Se fija mediante un grueso disco basal cónico del que parten uno o varios ejes principales, aplanados, de 2 a 5 mm de ancho que se ramifican de forma irregular y que portan, a intervalos regulares y en disposición alterna en un plano, aerocistes, receptáculos o ramas, tomando el eje un aspecto en zig-zag característico. La forma de los aerocistes recuerda a las silículas de las crucíferas, son de 1-5 cm de largo por 3-5 mm de ancho, aplastados, cortantemente pedunculados, tabicados transversalmente y terminados en un ápice agudo. Los receptáculos son semejantes a los aerocistes, pero sin tabiques transversales. Algunas veces, el extremo de un aerociste puede desarrollar un receptáculo.

Hábitat y ecología: Especie perenne, que vive en el infralitoral y en cubetas profundas del litoral inferior. Aparece frecuentemente arrojada en las playas formando parte del arribazón (“rabos de raposu”).



Receptáculos y aerocistes de *H. siliquosa*

Aplicaciones: Posee propiedades antibacterianas y se utiliza como abono.



***Desmarestia aculeata* (Linnaeus) Lamouroux**

Orden: Desmarestiales

Familia: Desmarestiaceae

Descripción: Su talo puede alcanzar hasta 2 metros de longitud y presenta un color pardo verdoso o pardo amarillento y consistencia cartilaginosa cuando joven que se vuelve pardo oscuro y coriáceo de viejo; ennegrece por desecación. Se fija con un disco basal del que nace un eje principal, poco manifiesto, que se ramifica varias veces de forma alterna irregular en ramas aplanadas y estrechas (1-2 mm) sobre las que aparecen, en primavera, mechones de rámulas de color más claro. Después del verano pierde las rámulas filamentosas tomando un aspecto aserrado-denticulado debido a la presencia en los márgenes de las ramas de cortas rámulas en forma de espinas dispuestas de forma alterna.

Hábitat y ecología: Especie perenne, que vive en el infralitoral de costas expuestas alcanzando los 15 m de profundidad, más raramente en cubetas del litoral inferior. Aparece frecuentemente formando parte del arribazón.



***Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt**

Orden: Fucales
Familia: Sargassaceae

Descripción: Talo de tamaño variable, pudiendo alcanzar varios metros de longitud, de color pardo, se fija mediante un disco basal del que parte un eje que se ramifica de forma irregular y que en su parte inferior, antes de ramificarse, porta a lo largo de varios centímetros expansiones foliáceas denticuladas, de 3-5 cm de largo. Sobre las ramificaciones, estas "hojas" se vuelven más pequeñas y estrechas y portan en su axila aerocistes esféricos o subovales, pedunculados, solitarios o en grupos. Los receptáculos, cilíndricos, simples o bifurcados, también pedunculados, se sitúan en la axila de las "hojas" en las partes medias y terminales de las frondes.



Vesículas aeríferas y receptáculos de *Sargassum muticum*

Hábitat y ecología: Especie perenne, que se fija en una gran diversidad de sustratos, vive en cubetas del litoral medio e inferior y en el infralitoral de localidades abrigadas.
Es una especie alóctona (procedente de Japón), que fue introducida por los cultivos de moluscos.



***Cystoseira baccata* (Gmelin) Silva**

Orden: Fucales
Familia: Cystoseiraceae
Sinónimos: *Cystoseira fibrosa*

Descripción: Talo que puede sobrepasar 1 m de longitud, de color pardo oliváceo, no iridiscente, ennegrece por desecación, de consistencia coriácea. Se fija mediante un grueso disco basal del que parte un eje principal ligeramente aplanado y en forma de zig-zag cerca de la base, que se ramifica de forma alterna en un plano. Las ramas de aspecto arbuscular, son aplanadas en la base y durante el verano portan numerosos aerocistes elípticos o redondeados, de 7-10 mm de largo. Los receptáculos terminales son alargados, cilíndricos, simples o bifurcados y portan de vez en cuando alguna espina.

Hábitat y ecología: Alga perenne, que durante el otoño pierde gran parte de su ramificación presentando entonces cortas ramas provistas de rámulas foliáceas. Vive en cubetas profundas del litoral inferior y en el infralitoral de costas semiexpuestas o protegidas. Es muy frecuente formando parte del arribazón, se conoce popularmente entre los recolectores de algas como “rabos de rapo-su”, junto con otras especies del género.



Parte inferior de los ejes de *C. baccata*

Aplicaciones: Se utiliza como abono.



***Elachista flaccida* (Dillwyn) Areschoug**

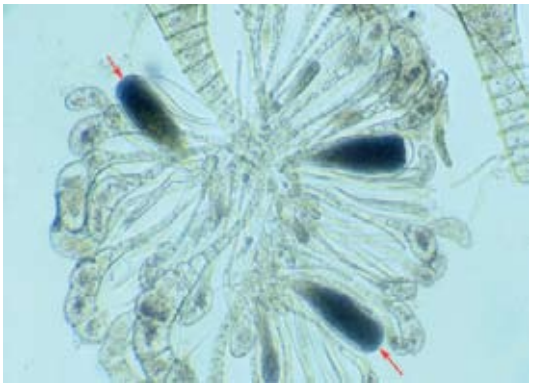
Orden: Ectocarpales

Familia: Elachistaceae

Descripción: Alga de pequeñas dimensiones (10-40 mm) formando penachos de color pardo oliváceo sobre otras algas pardas, particularmente sobre *Cystoseira* spp. En observación microscópica, los penachos están formados por filamentos erguidos, netamente atenuados en la base, acompañados de otros filamentos mucho más cortos, claviformes (paráfisis), que parten de una base en forma de pequeño disco almohadillado.

Los ejemplares fértiles presentan en la base sacos piriformes (esporocistes uniloculares) repletos de zoósporas.

Hábitat y ecología: Las especies del género *Elachista* son pequeñas algas que viven sobre otras algas pardas, así *Elachista fucicola* vive sobre *Fucus* spp., *E. scutulata* sobre *Himanthalia elongata* y *E. stellaris* sobre diversas algas.



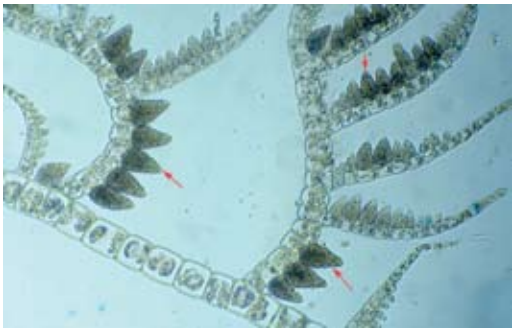
Esporocistes uniloculares de *Elaschista flaccida* (x100)



***Giffordia hincksiae* (Harvey) Hamel**

Orden: Ectocarpales
Familia: Ectocarpaceae
Sinónimos: *Ectocarpus hincksiae*

Descripción: Talo filamentoso formando mechones que se aglutinan fuera del agua, de color pardo verdoso y que alcanza unos pocos centímetros de altura. Los ejes erectos se ramifican varias veces, portando las ramas de último orden rámulas unilaterales. Los esporocistes pluriloculares son sésiles, cónicos, a menudo incurvados en la parte superior y se disponen en series pectinadas o aisladamente. Los esporocistes uniloculares son subesféricos



Esporocistes pluriloculares de *Giffordia hincksiae* (x 100)

Hábitat y ecología: Especie que vive epífita, generalmente sobre *Saccorhiza polyschides*. Se puede confundir con otras algas pardas filamentosas, también epífitas, si no se atiende a caracteres microscópicos.



***Pylaiella littoralis* (Linnaeus) Kjellman**
Orden: Ectocarpales
Familia: Ectocarpaceae

Descripción: Talo filamentoso que se aglutina fuera del agua, de color pardo y talla variable que puede alcanzar los 50 cm. Se fija mediante rizoides de los cuales parten filamentos tabicados transversalmente, constituidos por células que encierran numerosos cromatóforos discoides. Estos filamentos se ramifican profusamente de manera irregular, alterna u opuesta, formando ángulos abiertos y terminando en pseudopelos. Las estructuras reproductoras se sitúan en los filamentos de manera intercalar

Hábitat y ecología: Vive epífita sobre diversas algas pardas, particularmente sobre *Fucus* spp. y *Ascophyllum nodosum* en localidades protegidas.
Se puede confundir con *Ectocarpus siliculosus* y con otras Ectocarpales filamentosas de difícil distinción incluso atendiendo a caracteres microscópicos.



***Cladostephus spongiosus* (Hudson) C. Agardh**
Orden: Sphacelariales
Familia: Cladostephaceae

Descripción: Talo de hasta 25 cm de largo; color pardo verdoso muy oscuro y consistencia rígida. Se fija al sustrato mediante un disco basal del que parte un eje cilíndrico que se ramifica de forma dicótoma irregular y que presenta verticilos de cortas rámulas filamentosas incurvadas terminadas en punta. La parte inferior del eje suele estar desnuda y la distancia entre los verticilos disminuye a medida que se asciende, formando un recubrimiento casi continuo que confiere al alga un tacto esponjoso.

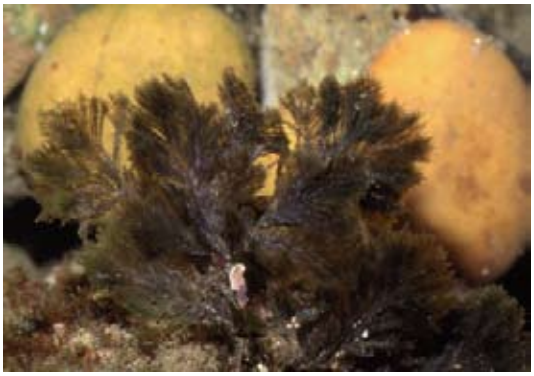
Hábitat y ecología: Vive sobre rocas y en cubetas con aporte arenoso en el litoral medio e inferior de costas semiexpuestas y protegidas. En localidades expuestas desciende hasta unos 10 metros de profundidad.



***Halopteris scoparia* (Linnaeus) Sauvageau**
Orden: Sphacelariales
Familia: Stypocaulaceae
Sinónimos: *Stypocaulon scoparium*

Descripción: Talo de color pardo verdoso muy oscuro, de 10-15 cm de altura, compacto y rudo al tacto. El eje principal, cuya parte basal esponjosa se fija mediante rizoides, se ramifica en todas direcciones. Durante el invierno, la ramificación, más abundante, confiere al talo un aspecto arbuscular, mientras que en verano forma una especie de conos invertidos superpuestos con aspecto de brochas de afeitar. Las últimas ramas son pinnadas. *Halopteris filicina* (Grateloup) Kützing, es una especie vecina, de menor tamaño que se diferencia por su color más claro, su ramificación en un solo plano y vivir en el infralitoral.

Hábitat y ecología: Especie común, perenne, que vive en cubetas con aportes arenosos en el litoral medio e inferior de costas semiexpuestas y protegidas.



Halopteris filicina



***Chorda filum* (Linnaeus) Stackhouse**
Orden: Laminariales
Familia: Chordaceae

Descripción: Talo que puede alcanzar varios metros de largo, de color pardo negruzco y consistencia cartilaginosa. Tiene forma de cordón cilíndrico, no ramificado, de 3-6 mm de diámetro, que se mantiene constante en toda su longitud, atenuándose tanto en la base como en el ápice. En ocasiones, presenta un recubrimiento afieltrado constituido por numerosos pelos incoloros, visibles cuando el talo está sumergido. Con frecuencia se encuentra epifitado por algas pardas filamentosas del género *Litosiphon*. Se fija al sustrato mediante un disco basal.

Hábitat y ecología: Especie anual, que vive de primavera a otoño sobre pequeñas piedras y conchas en grupos de varios individuos.
Se encuentra en el infralitoral somero de localidades protegidas con presencia de sedimento arenoso.

Aplicaciones: En Japón se conoce como “cordón de sirena” y se emplea en alimentación humana. Antiguamente se utilizaba para hacer cuerdas.



***Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link**

Orden: Scytosiphonales

Familia: Scytosiphonaceae

Descripción: Talo tubular cilíndrico, generalmente formando grupos de varios individuos fijados al sustrato por un disco basal común. De color pardo oscuro a pardo amarillento o verdoso y consistencia membranosa. Los tubos, que pueden alcanzar varios decímetros de longitud y 4 a 8 mm de diámetro, se atenúan en el ápice, así como en la base y presentan, de adultos, constricciones en toda su longitud, haciendo que la especie sea fácilmente reconocible.

Hábitat y ecología: Se desarrolla desde finales de invierno hasta principios de verano, siendo muy común en charcas de marea y cubetas del litoral medio de estaciones moderadamente expuestas. Tolera la presencia de arena.

Aplicaciones: Se consume en sopas.



***Asperococcus fistulosus* (Hudson) Hooker**
Orden: Dictyosiphonales
Familia: Punctariaceae

Descripción: Talos tubulares erectos, de color pardo oliváceo a pardo oscuro, fláccidos y de consistencia membranosa que se fijan mediante un disco basal, normalmente, en grupos de varios individuos. Los tubos son cilíndricos, simples, de hasta 40 cm de largo por 5-10 mm de diámetro, atenuados en la base y con el ápice obtuso, desigualmente inflados y con ligeras constricciones muy poco marcadas; la superficie presenta un tacto ligeramente rugoso y se encuentra cubierta de puntos de color pardo oscuro que son las estructuras reproductoras. Los ápices obtusos, la superficie rugosa y las constricciones poco aparentes diferencian esta especie de *Scytosiphon lomentaria* con la que podría confundirse.

Hábitat y ecología: Especie anual, que se observa de mayo a septiembre, generalmente epífita, en el litoral inferior e infralitoral de costas protegidas.



***Eudesme virescens* (Carmichaël) J. Agardh**

Orden: Chordariales
Familia: Chordariaceae
Sinónimos: *Castagnea virescens*

Descripción: Talo de color pardo amarillento o pardo oliváceo, de hasta 20 cm de altura y de consistencia gelatinosa que se rompe por presión entre los dedos, lo que constituye un carácter de diferenciación de géneros próximos. Se fija mediante un pequeño disco del que parten una o varias frondes en forma de cordones de 1-2 mm de diámetro. El eje principal presenta ramas más o menos cortas dispuestas de manera irregular, que pueden ser desnudas o portar a su vez cortas ramas de segundo orden formando un ángulo muy abierto.

Hábitat y ecología: *E. virescens* aparece desde primavera a otoño sobre rocas en cubetas y charcas de marea del litoral medio e inferior de localidades protegidas.



***Bifurcaria bifurcata* Ross**

Orden: Fucales
Familia: Cystoseiraceae
Sinónimos: *Bifurcaria tuberculata*

Descripción: Talo fijado por un eje rastrero provisto de discos adhesivos, del que parten varios ejes cilíndricos de 3-4 mm de diámetro y hasta 30 cm de longitud; estos ejes se ramifican de manera subdicótoma en la que las dos ramas procedentes de la dicotomía adquieren dimensiones diferentes dando a la fronde un aspecto característico, como en zig-zag. Su color es pardo amarillento que ennegrece por desecación; tiene consistencia coriácea. Los receptáculos aparecen en primavera en las extremidades de las ramas, tienen 5-8 cm de largo y diámetro ligeramente superior al de los ejes que las portan; presentan en su superficie pequeños salientes obtusos.

Hábitat y ecología: Especie perenne que vive en el límite superior del infralitoral y en el litoral inferior de costas semiexpuestas; se localiza, a veces, en cubetas del litoral medio donde suele tener un color más claro. Tolera la presencia de arena.



***Cystoseira nodicaulis* (Withering) Roberts**

Orden: Fucales
Familia: Cystoseiraceae
Sinónimos: *Cystoseira granulata*

Descripción: Talo que puede alcanzar el metro de longitud, de color pardo oliváceo que ennegrece por desecación, con iridiscencia azul-verdosa más o menos intensa según la época del año y consistencia coriácea no ruda al tacto. Se fija mediante un disco basal del que parte un solo eje principal cilíndrico que en su parte inferior presenta unas ramas groseramente hinchadas, en forma de tubérculos, características de la especie, cuya función es acumular sustancias de reserva. Este eje lleva ramas laterales delgadas a la vez ramificadas varias veces. Las ramificaciones de primer y segundo orden presentan varias ramas en forma de "hojas" alargadas y estrechas. Los aerocistes, alargados, se disponen en grupos contiguos de 2 ó 3; los receptáculos cilíndricos, simples o bifurcados, son más o menos nudosos presentando alguna espina.



Detalle de la parte basal de *C. nodicaulis*

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas en cubetas, generalmente arenosas o cenagosas, en el litoral medio e inferior de localidades protegidas; también se puede encontrar en el infralitoral somero. En Asturias sólo la hemos encontrado en Cudillero (puerto) e isla de Antromero (Gozón)



***Cystoseira tamariscifolia* (Hudson) Papenfuss**
Orden: Fucales
Familia: Cystoseiraceae
Sinónimos: *Cystoseira ericoides*

Descripción: Talo arbuscular, robusto, de varios decímetros de largo, de color pardo oliváceo, con intensa iridiscencia verdoso-azulada en inmersión que ennegrece por desecación; de consistencia coriácea y tacto rudo. Se fija por medio de un disco basal del que parte un solo eje principal que se ramifica irregularmente a su alrededor; las ramas se dividen a su vez varias veces y presentan rámulas en forma de espinas características. Los aerocistes, que aparecen durante el verano son poco frecuentes y de pequeño tamaño, se sitúan próximos a los receptáculos que son apicales y constituidos por un eje recubierto de espinas hinchadas en la base y más densas que en las partes vegetativas.

Hábitat y ecología: Especie común, perenne, que pierde gran parte de sus ramificaciones durante el otoño. Vive en el infralitoral y en cubetas del litoral inferior de costas expuestas o semiexpuestas. Forma parte de los arribazones.

Aplicaciones: Se utiliza como abono.



***Cystoseira myriophylloides* Sauvageau**

Orden: Fucales

Familia: Cystoseiraceae

Descripción: Talo que sobrepasa con frecuencia el metro de largo, de color pardo verdoso, no iridiscente y de consistencia coriácea. Se fija mediante un disco basal del que parten varios ejes principales que poseen ramas de primer orden a veces desnudas en su parte inferior; éstas presentan, a su vez, ramas típicamente redondeadas dispuestas irregularmente en todos los planos. En primavera, las ramas de primer orden son largas y de contorno cilíndrico debido a la uniforme longitud de las ramas de segundo orden y portan, frecuentemente, numerosos receptáculos, simples o bifurcados, bastante cortos y provistos de hinchamientos prominentes que dan a la fronde un aspecto granuloso. Durante el otoño, las ramas primarias son más cortas y de contorno piramidal.

Hábitat y ecología: Especie perenne, caracterizada por la ausencia de ramas foliáceas, presentes en otras especies del género, que vive en las cubetas del litoral medio y superior de estaciones semiexpuestas.



Ralfsia verrucosa **(Areschoug) J. Agardh**
Orden: Ectocarpales
Familia: Ralfsiaceae

Descripción: Talo en forma de disco delgado, fuertemente adherido al sustrato y a menudo confluyente formando manchas irregulares de extensión indefinida. Color pardo oscuro, anaranjado a veces en los ejemplares viejos; superficie lisa, brillante, con estrías radiales muy finas que se aprecian mejor en los ejemplares jóvenes y aislados. El espesor es variable por superposición de los discos en su crecimiento. Las manchas viejas, irregulares, presentan frecuentemente verrugas características.

Hábitat y ecología: Especie común que se encuentra todo el año sobre rocas, cantos y diversos moluscos en el litoral medio y superior de costas expuestas.



***Colpomenia peregrina* Sauvageau**

Orden: Scytosiphonales
Familia: Scytosiphonaceae

Descripción: Talo vesiculoso, siempre hueco, más o menos esférico, frecuentemente surcado, de color pardo oliva, de 3 a 7 cm de diámetro. Se fija al sustrato mediante filamentos rizoidales. La parte membranosa, que es lisa por fuera y áspera por la cara interior, tiene sólo unas décimas de milímetro de espesor y se vuelve verde en seco.

Hábitat y ecología: *C. peregrina* es un alga anual, generalmente epífita, frecuente sobre especies del género *Cystoseira*, también epilítica. Se desarrolla desde principios de verano hasta finales de otoño, localizándose desde el litoral medio hasta unos tres metros de profundidad en localidades abrigadas.
Oriunda de las costas del Pacífico, ha sido introducida en Europa a través de los cultivos de moluscos.



***Leathesia difformis* (Linnaeus) Areschoung**

Orden: Chordariales

Familia: Corynophlaeaceae

Descripción: Talos de color pardo claro brillante, globosos y macizos cuando son jóvenes, volviéndose cerebriformes y huecos con la edad. Llegan a alcanzar entre 5 y 8 cm de diámetro y entre 1 y 3 cm de altura, solitarios o confluyentes formando colonias de extensión variable. Consistencia gelatinosa, pero firme y mucilaginosa al tacto.

Hábitat y ecología: Especie anual que vive en charcas de marea o emergente en primavera y verano sobre rocas o epífita, especialmente sobre *Corallina* spp., *Chondrus crispus* y *Gracilaria verrucosa*. Se sitúa en el litoral medio de costas expuestas y semiexpuestas.



***Cylindrocarpus berkeleyi* (Greville) Crouan**
Orden: Chordariales
Familia: Corynophlaeaceae
Sinónimos: *Petrospongium berkeleyi*

Descripción: Talo formando pequeñas almohadillas semiesféricas o alargadas, de 1-3 cm de diámetro, de color pardo-verdoso, oscuro, mate y de consistencia algo gelatinosa. Observado al microscopio, el talo aparece constituido por un conjunto de filamentos tabicados transversalmente, entremezclados en todos los sentidos en la región central, que se expanden radialmente y se ramifican de manera dicótoma hacia las extremidades. Las células son de contorno abarrilado en la base de los filamentos volviéndose más rectangulares en las partes terminales.

Hábitat y ecología: Aparece en primavera y verano sobre rocas, generalmente cubiertas por *Ralfsia verrucosa*, en el litoral medio de localidades semiexpuestas.

RODOFÍCEAS

III.- Rodofíceas

1a Talos calcificados. Aspecto y consistencia más o menos pétrea, aunque puedan ser flexibles ..... **GRUPO A**
1b Talos no calcificados 2

2a Talos costrosos..... **GRUPO B**
2b No costrosos 3

3a Talos articulados o constreñidos. Constricciones y/o tabiques transversales observables a simple vista ..... **GRUPO C**
3b No articulados ni constreñidos a simple vista 4

4a Talos total o parcialmente filamentosos ..... **GRUPO D (*)**
4b Sin partes filamentosas 5

5a Talos formados por ramas y ejes cilíndricos ..... **GRUPO E**
5b Talos laminares, acintados o comprimidos ..... **GRUPO F**

(*) Para el estudio e identificación de este grupo de Algas rojas es necesario el uso de la lupa  o microscopio , así como la necesidad de hacer cortes histológicos.

III.- Rodoficeas. Grupo A

1a Talos arbusculares, erguidos y flexibles 2
1b Talos costrosos o foliáceos, rígidos 5

2a Talos articulados, fuerte calcificación 3
2b Talos no articulados, calcificación débil ..... ***Liagora viscida*** pág.157

3a Fijación por hapterios articulados ..... ***Haliptylon squamatum*** pág.158
3b Fijación por un disco basal 4

4a Ramificación dicótoma ..... ***Jania rubens*** pág.159

4b Ramificación pinnada ..... ***Corallina elongata*** pág.160
y ***C. officcinalis*** pág.161

5a Costras fuertemente adheridas al sustrato 6
5b Expansiones foliáceas, fácilmente separables del sustrato 7

6a Color gris o gris violáceo, aspecto cerebriforme, costras formadas por láminas verticales ..... ***Lithophyllum tortuosum*** *pág.*162
6b Color rosa, costras gruesas, horizontales .....***Lithophyllum incrustans*** pág.163

7a Grupos de pequeñas expansiones foliáceas, muy delgadas y frágiles. Superficie con diminutos abultamientos semiesféricos ..... ***Mesophyllum lichenoides*** pág.164
7b Expansiones foliáceas grandes (hasta 20 cm), generalmente superpuestas. Superficie lisa ..... ***Pseudolithophyllum expansum*** pág.165

III.- Rodoficeas. Grupo B

1a Costras muy delgadas (menos de 0,5 mm de espesor) de extensión indefinida, sin estrías radilaes ni anillos en la superficie ..... ***Hildenbrandia rubra*** *pág.*168
1b Costras gruesas (1-5 mm de espesor), lobuladas, con los bordes libres y superficie marcada por anillos concéntricos .....***Peyssonnelia atropurpurea*** pág.166
(ver también ***P. squamaria*** pág.167)

III.- Rodoficeas - Grupo C

1a Tabiques transversales que delimitan artículos más largos que anchos, sin constricciones Fig. 19b ..... ***Bornetia secundiflora*** pág.169
1b Constricciones a intervalos, que pueden ir acompañadas de tabiques transversales 2

2a Constricciones a intervalos irregulares que delimitan segmentos de tamaño muy distinto. Alga formando tapices de color casi negro, de muy poca altura, sobre rocas de niveles superiores ..... ***Catenella caespitosa*** pág. 170
2b Constricciones a intervalos más o menos regulares 3

3a Segmentos en forma de pera o hueso ..... ***Griffithsia corallinoides*** pág. 172
3b Segmentos tanto o más anchos que largos..... ***Champia parvula*** pág. 173
3c Segmentos más largos que anchos 4

4a Ejes incurvados que levantan muy poca altura del sustrato. A veces iridiscentes ..... ***Gastroclonium reflexum*** pág. 174
4b Ejes erectos que pueden alcanzar más de un decímetro de altura .....***Chylocladia verticillata*** pág.175 *y* ***Lomentaria articulata*** pág. 176

III.- Rodoficeas - Grupo D

1a Fronde toda ella filamentosa 2
1b Ejes filiformes o comprimidos con ramas y/o rámulas filamentosas 7

2a Matas enmarañadas sobre *Ascophyllum nodosum* ..... ***Polysiphonia lanosa*** pág. 177
2b Densos tapices que aglutinan la arena dando a las rocas un color rojizo ..... ***Audouinella floridula*** pág. 178
2c Especie primaveral formando densos recubrimientos gelatinosos en húmedo y brillantes en seco; sobre las rocas del litoral medio y superior ..... ***Bangia atropurpurea*** pág. 179
2d Pompones algodonosos de color grosella o rosado, generalmente sobre otras algas ..... ***Falkenbergia rufolanosa*** pág. 181
2e Con otras características 3

3a Estructura no polisifonada  4
3b Estructura polisifonada  Fig. 19a 5

4a Ramificación subdicótoma en toda la fronde ..... ***Anotrichium furcellatum*** pág. 182
4b Ramas de segundo orden opuestas portando rámulas pectinadas Fig. 19c ..... ***Antithamnion plumula*** var. ***crispum*** pág.. 183
4c Ultimas ramas pinnadas portando rámulas regularmente alternas de ápices puntiagudos ..... ***Callithamnion tetricum*** pág. 184

5a Cuatro sifones pericentrales rodeando a un sifón central mucho menor  6
5b Con 10-20 sifones pericentrales . Mechones de poca altura (2-4 cm), muy enmarañados en la base, ásperos al tacto ..... ***Ophidocladus simpliciusculus*** pág. 185

6a Menos de 4 cm de altura. Cistocarpos prominentes (relativos al tamaño de la fronde), en forma de urna ..... ***Polysiphonia macrocarpa*** pág. 186
6b Más de 4 cm de altura (hasta 15 cm) ..... ***Polysiphonia urceolata*** pág. 187

7a Ramas laterales simples con cortas rámulas espinosas que les dan un aspecto de arpón Fig. 19d ..... ***Asparagopsis armata*** pág. .180
7b Apices enrollados en espiral. Frondes formando matas enmarañadas de color casi negro sobre las rocas y plantas halófitas en el nivel de pleamar de zonas estuáricas o con aportes de agua dulce Fig. 19e ..... ***Bostrychia scorpioides*** pág. 188
7c Planta inconspicua, menor de 4 cm, con los ejes simples o escasamente ramificados cubiertos dísticamente* de rámulas regularmente alternas en forma de pluma pequeña y alargada Fig. 19f .....***Pterosiphonia pennata*** pág. 189
7d Otras características 8

8a Rámulas en verticilos 9
8b Rámulas regularmente opuestas. Los pares están formados por una rámula corta, que a veces porta una estructura esférica, y otra larga, alternándose en el par siguiente Fig. 19g .. ***Bonnemaisonia asparagoides*** pág. 190
8c Sin ninguna de las características anteriores 10

(*) **Dísticamente**: se dice de las ramas y rámulas dispuests sobre un eje en dos series longitudinales opuestas, situadas en un plano.

9a Verticilos muy juntos que recubren totalmente la fronde dándole un aspecto esponjoso característico
Fig. 19h..... ***Halurus equisetifolius*** pág. 192
9b Verticilos separados Fig 19i ..... ***Sphondylothamnion multifidum*** pág. 191

10a Talo de estructura monosifonada 11
10b Talos de estructura polisifonada, al menos en los ejes principales 12

11a Ramificación dicótoma; ápices bifurcados, a veces en forma de tenaza
Fig 19j ..... ***Ceramium rubrum*** pág. 193 y ***Ceramium shuttleworthianum*** pág. 194
11b Partes terminales pinnadas alternas. Frondes formando mechones, frecuentemente colgantes de extraplomos y paredes verticales ..... ***Callithamnion tetricum*** pág. 184

12a Rámulas monosifonadas 13
12b Rámulas polisifonadas (excepto algún pelo terminal) 14

13a Ramas bipinnadas, en forma de ancha pluma de contorno lanceolado. Rámulas simples, a veces bifurcadas, agrupadas en penachos Fig. 19k ..... ***Heterosiphonia plumosa*** pág.195
13b Ramas alternas densamente cubiertas de penachos de rámulas divididas dicotómicamente Fig. 19l .....***Brongniartella byssoides*** pág. 196

14a Ramificación dicótoma. Sobre *Ascophyllum nodosum* ..... ***Polysiphonia lanosa*** pág. 177
14b Otra manera de ramificación 15

15a Rámulas agrupadas en penachos que se aglutinan fuera del agua a modo de pincel 16
15b Sin las características anteriores 17

16a En corte ransversal, el eje presenta un sifón central rodeado de 6-8 sifones primarios e igual número de sifones secundarios Fig. 19m ..... ***Polysiphonia brodiaei*** pág. 197
16b En corte transversal, el eje presenta un sifón central rodeado de 4 sifones primarios, 4 secundarios y 8 terciarios Fig. 19n ..... ***Polysiphonia elongata*** pág.198

17a Partes apicales puntiagudas, bifurcadas e incurvadas a modo de tenaza que recuerdan las de *Ceramium spp*.Fig. 19j ..... ***Polysiphonia fruticulosa*** pág.199
17b Partes terminales ramificadas de manera regularmente alterna, con los ápices no en forma de tenaza ..... ***Polysiphonia nigrescens*** pág. 200
Pterosiphonia thuyoides pág. 201
Pterosiphonia complanata pág. 253

III.- Rodoficeas - Grupo E

1a Céspedes o matas de poca altura (menos de 4 cm) con intensa iridiscencia azulada ..... ***Chondria coerulescens*** pág 202
1b Partes terminales portando grupos de vesículas ovales opuestas ..... ***Gastroclonium ovatum*** pág. 203
1c Ramas pectinadas con algunas rámulas en forma de gancho ..... ***Halopitys incurvus*** pág. 204
1d Fronde de otras características 2

2a Matas enmarañadas de poca altura. Rámulas espiniformes 3
2b Ejes huecos, al menos en los ejemplares adultos 4
2c Otras características 9

3a Ejes muy delgados (0'3-0'5 mm). Ennegrece en seco ..... ***Caulacanthus ustulatus*** pág. 205
3b Ejes de más de 0'5 mm de diámetro (hasta1-2 mm) ..... ***Gigartina acicularis*** pág. 206

4a Ramificación dicótoma ..... ***Scinaia forcellata*** pág. 207
4b Ramificación de otra manera 5

5a Ejes y ramas gruesas, de diámetro mayor de 3 mm (hasta 10 mm). Sólo en el infralitoral. Rara ..... ***Chrysimenia ventricosa*** pág. 208
5b Ejes y ramas menores de 3 mm de diámetro, generalmente hasta 1 mm 6

6a Fronde profusamente ramificada 7
6b Ramificación menos abundante 8

7a Fronde hueca en todas sus partes. Ramas generalmente pinnadas, de manera alterna u opuesta. Rámulas en forma de saco alargado con el ápice obtuso ..... ***Lomentaria clavellosa*** pág. 209
7b Sólo es hueco el eje principal en ejemplares adultos. Ramas y rámulas atenuadas tanto en el punto de inserción como en el ápice, que es agudo .....***Gloiosiphonia capillaris*** pág. 210

8a Ramificación en la mitad inferior del eje, generalmente en un solo plano ..... ***Dumontia contorta*** pág. 211
8b Ramificación a todo lo largo del eje principal y a su alrededor, sin orden alguno ..... ***Helminthocladia calvadosii*** pág. 212

9a Rámulas de ápices truncados y atenuadas en el punto de inserción, en forma de maza 10
9b Ramificación dicótoma 11
9c Otras características 13

10a Fijada por un disco basal ..... ***Laurencia obtusa*** pág. 213
10b Fijada por ejes rastreros enmarañados..... ***Chondria dasyphylla*** pág. 218

11a Alga de pequeñas dimensiones (menor de 5 cm) y consistencia rígida ..... ***Gymnogongrus griffithsiae*** pág. 219
11b Alga de dimensiones mayores (más de 10 cm) y consistencia cartilaginosa 12

12a Fijada por un conjunto de rizoides enmarañados ..... ***Furcellaria lumbricalis*** pág. 214
12b Fijada por un disco ..... ***Polyides rotundus*** pág. 216

13a Matas de ejes finos, negros y muy rígidos que recuerdan la consistencia del alambre ..... ***Ahnfeltia plicata*** pág. 220
13b Matas de pequeñas dimensiones, de consistencia carnosa. Ramificación pinnada ..... ***Laurencia hybrida*** pág. 254
13c Ejes más o menos gruesos (hasta 3 mm de diámetro). Plantas de varios decímetros 14

14a Cordones gelatinosos, elásticos, simples o escasamente ramificados ..... ***Nemalion helminthoides*** pág. 221
14b Otras características 15

15a Consistencia cartilaginosa. Estructuras reproductoras en forma de gruesas verrugas ..... ***Gracilaria verrucosa*** pág. 223
15b Consistencia frágil, quebradiza. Apices de algunas ramas en forma de gancho ..... ***Hypnea musciformis*** pág. 222

III.- Rodoficeas - Grupo F

1a Fronde con nervios o venas 2
1b Fronde sin nervios ni venas 7

2a Nervio medio muy marcado. Fronde con expansiones foliáceas que a veces nacen del nervio medio 3
2b Nervio medio interrumpido a intervalos o poco marcado 5
2c Venas que recorren toda la fronde o parte de ella 6

3a Nervios laterales visibles a simple vista. “Hojas” de más de 2 cm de ancho ..... ***Delesseria sanguinea*** pág. 224
3b Nervios laterales ausentes o microscópicos. “Hojas” de menos de 1 cm de ancho 4

4a “Hojas” lanceoladas, de ápices agudos ..... ***Hypoglossum woodwardii*** pág. 227
4b “Hojas” ovales, de ápices obtusos. Nervios laterales microscópicos ..... ***Apoglossum ruscifolium*** pág. 226

5a Nervio medio interrumpido a intervalos ..... ***Stenogranme interrupta*** pág 230
5b Nervio medio poco aparente, sólo visible en la parte basal que es de consistencia muy cartilaginosa ..... ***Phyllophora crispa*** pág. 228

6a Lámina entera o ligeramente lobulada. Venas anastomosadas* por toda la fronde ..... ***Polyneura hilliae*** pág. 231
6b Lámina dividida en lacinias estrechas de márgenes ondulados. Haces de venas paralelas en la parte inferior de la fronde ..... ***Cryptopleura ramosa*** pág. 232

7a Lámina simple, lobulada o ligeramente incisa 8
7b Lámina profundamente dividida en lacinias o en segmentos que en su parte más ancha tienen más de 4 mm. Sólo la parte del estipe puede ser cilíndrica o comprimida 17
7c Ejes y ramas comprimidos, de menos de 4 mm de ancho. Sólo la parte del estipe puede ser cilíndrica 26

8a Expansiones foliáceas horizontales con anillos concéntricos en la cara superior y con incrustaciones de limo en la cara inferior ……..…….. ***Peyssonnelia squamaria*** pág. 167
8b Sin las características anteriores 9

9a Márgenes enteros 10
9b Márgenes con proliferaciones 14

10a Algas de talla media o grande (mayores de 8 cm) 11
10b Alga de pequeña talla (menor de 8 cm) formada por varias láminas onduladas de consistencia rígida, que conservan su forma fuera del agua. Infralitoral ……..... ***Kallymenia microphylla*** pág. 233

(*) **Anastomosadas: a**plicado a venas y nervios que se unen bien directamente o por medio de un tercero.

11a Lámina muy fina y translúcida, de consistencia gelatinosa. Color generalmente pardo 12
11b Lámina más o menos gruesa, no translúcida 13

12a Lámina orbicular, fijada por el centro ..... ***Porphyra umbilicalis*** pág. 234
12b Lámina alargada, fijada por el extremo..... ***Porphyra linearis*** pág 234

13a Lámina muy gruesa, de consistencia coriácea ..... ***Dilsea carnosa*** pág. 235
13b Consistencia blanda, solamente algo cartilaginosa o coriácea en los ejemplares viejos..... ***Schizymenia dubyi*** pág. 236 y ***Kallymenia reniformis*** pág. 237

14a Planta fijada por medio de rizoides 15
14b Planta fijada por medio de un disco basal 16

15a Lámina ancha (más de 20 mm) ..... ***Calliblepharis ciliata*** pág. 238
15b Lámina estrecha, a veces con proliferaciones marginales terminadas en forma de gancho ..... ***Calliblepharis jubata*** pág. 239

16a Consistencia gelatinosa; proliferaciones liguladas marginales y centrales ..... ***Halarachnion ligulatum*** pág. 244
16b Consistencia blanda, algo cartilaginosa en ejemplares viejos. Proliferaciones de contorno similar a la lámina primaria ..... ***Kallymenia reniformis*** pág. 237
16c Consistencia cartilaginosa. Fronde palmeada con proliferaciones lanceoladas de base acuñada ..... ***Palmaria palmata*** pág. 240

17a Talo fijado por rizoides, proliferaciones marginales a veces terminadas en forma de gancho ..... ***Calliblepharis jubata*** pág. 239
17b Talo fijado por un disco 18

18a Lámina fina, de consistencia delicada y color rosado, punteada de manchas ovales de color rojo ..... ***Nitophyllum punctatum*** pág 242
18b Fronde dividida en lacinias relativamente estrechas (2-5 mm) algunas de las cuales terminan en forma de gancho ..... ***Acrosorium uncinatum*** pág. 241
18c Fronde sin las características anteriores 19

19a Consistencia gelatinosa algo elástica, proliferaciones liguladas marginales y centrales ..... ***Halarachnion ligulatum*** pág. 244
19b Consistencia cartilaginosa, típicamente quebradiza cuando se dobla completamente la fronde ..... ***Gracilaria foliifera*** pág. 245
19c Consistencia ni gelatinosa ni quebradiza 20

20a Estipe muy corto (menor de 1 cm) o inapreciable 21
20b Estipe mayor de 1 cm 24

21a Fronde delgada (una sola capa de células) de consistencia membranosa. Intensa iridiscencia de joven. Infralitoral ..... ***Drachiella spectabilis*** pág. 246
21b Fronde más gruesa, formada por más de una capa de células 22

22a Fronde alargada, acintada. Lacinias de márgenes algo ondulados. Nervio medio en la base ..... ***Phyllophora crispa*** pág. 228
22b Fronde de contorno abanicado o palmeado 23

23a Color rojo claro. Márgenes con abundantes y diminutas proliferaciones que le confiere un aspecto característico, finamente serrado ..... ***Callophyllis laciniata*** pág. 247
23b Color rojo oscuro. Márgenes enteros o con proliferaciones lanceoladas ..... ***Palmaria palmata*** pág. 240

24a Apices con iridiscencia azulada bajo el agua ..... ***Chondrus crispus*** pág. 248
24b Ramas acanaladas en su parte inferior ..... ***Mastocarpus stellatus*** pág. 250
24c Sin las características anteriores 25

25a Fronde dividida de manera regularmente dicótoma en lacinias de lados paralelos. Apices generalmente más claros. Nunca epífita ..... ***Gymnogongrus devoniensis*** pág. 251
25b Fronde dividida de manera irregularmente dicótoma en lacinias más o menos acuñadas. Frecuentemente epífita sobre estipes de *Laminaria hyperborea*. También epilítica ..... ***Rhodymenia pseudopalmata*** pág. 252

26a Densas matas de poca altura. Frecuentemente sobre lapas y mejillones ..... ***Gelidium pusillum*** pág. 256
26b Otras características 27

27a Talo fijado por medio de filamentos rastreros o rizoides, a veces aglomerado en forma de base discoide 28
27b Talo fijado por un disco basal 29

28a Ejes de contorno serrado, denticulado, sobre todo en su parte inferior ..... ***Pterosiphonia complanata*** pág. 253
28b Consistencia carnosa, marcado olor y sabor que recuerda a la pimienta. Base discoide formada por aglomeración de rizoides ..... ***Laurencia pinnatifida*** pág. 254
28c Consistencia cartilaginosa. Ramas pinnadas de contorno más o menos triangular ..... ***Gelidium sesquipedale*** pág. 258
Gelidium latifolium pág. 255
Pterocladia capillacea pág. 260

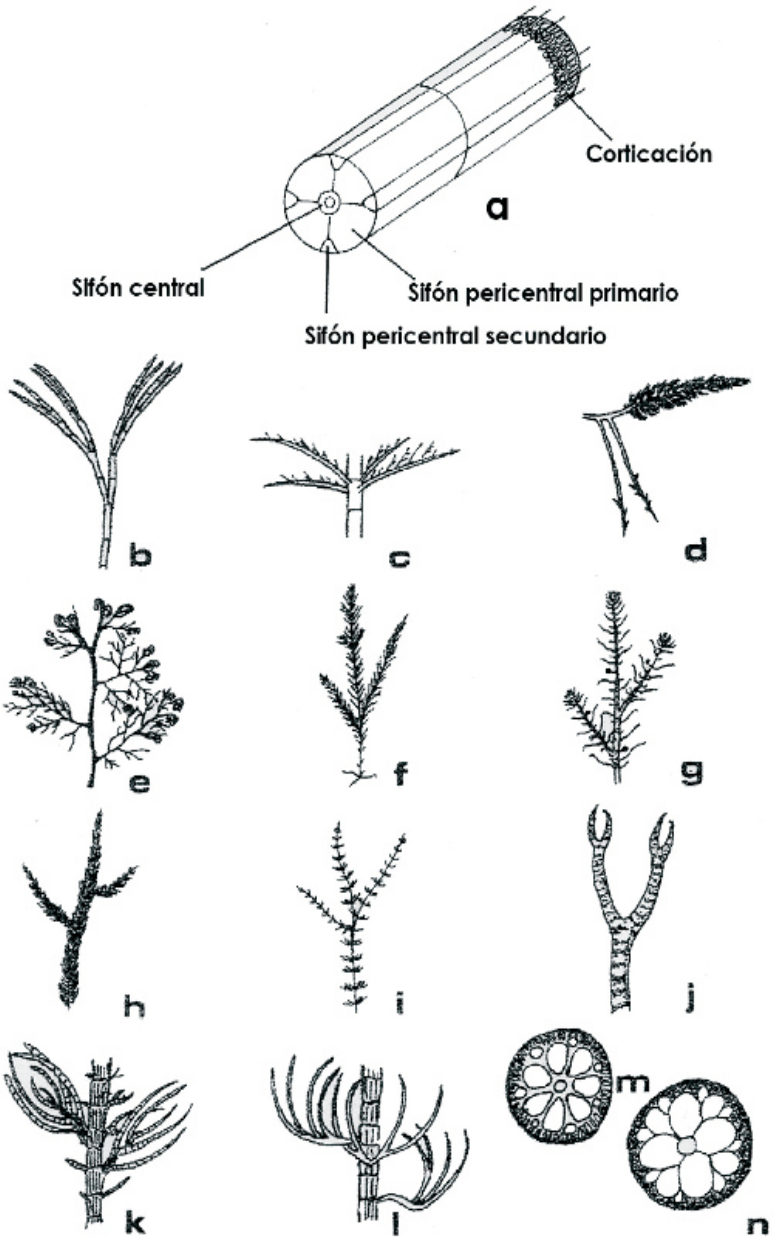
29a Ramificación dicótoma 30
29b Ramificación no dicótoma 31

30a Tamaño inferior a 5 cm. Solamente las partes terminales son aplastadas o comprimidas ..... ***Gymnogongrus griffithsiae*** pág. 219
30b Tamaño mayor (10-25 cm). Toda la fronde está formada por ejes y ramas de sección oval o elíptica .....***Gigartina pistillata*** pág. 262
Chondrus crispus (formas estrechas) pág. 248

31a Ramas y rámulas marcadamente atenuadas tanto en el ápice como en el punto de inserción 32
31b Talo algo translúcido, de menos de 10 cm. Ejes y ramas muy aplastadas portando cortas rámulas espiniformes..... ***Gigartina teedii*** pág. 263
31c Con otras características 33

32a Eje principal hueco, color claro. Sólo en localidades muy expuestas ..... ***Lomentaria clavellosa*** pág. 209
32b Eje principal lleno, color oscuro ..... ***Grateloupia filicina*** pág. 264

33a Ultimas ramas típicamente pectinadas, portando rámulas ligeramente incurvadas, a un solo lado de la rama, a la manera de un peine ..... ***Plocamium cartilagineum*** pág. 265
33b Ultimas ramas portando rámulas espinosas no dispuestas de manera pectinada ..... ***Sphaerococcus coronupifolius*** pág. 266



a.- Estructura polisifonada **b.**- *Bornetia secundiflora*. **c.**- *Antithanmnion plumada* var. *crispum* (x 50). **d.**- *Asparagopsis armata*. **e**.- *Bostrychia scorpioides*. **f.**- *Pterosiphonia pennata*.**g.**- *Bonnemaisonia asparagoides*. **h.**- *Halurus equisetifolius*. **i.**- *Sphondylothamnion multifidum*. **j**.- *Ceramium* sp. (x 10). **k**.- *Heterosiphonia plumosa* (x 20). **l.**- *Brongniartella byssoides* (x 20). **m.**- *Polysiphonia brodiaei* (x 80). **n**.- *Polysiphonia elongata* (x 80).

Figura 19



***Liagora viscida* (Forskäl) C. Agardh**

Orden: Nemaliales
Familia: Helminthocladiaceae

Descripción: Talo cilíndrico arbustivo de diámetro inferior a 1 mm, ramificado dicotómicamente, que alcanza hasta los 10 cm de altura, débilmente calcificado lo que le confiere una consistencia firme y un color blanquecino, con frecuencia rosa o violáceo en las partes apicales.

Hábitat y ecología: El gametófito, que corresponde a esta descripción, aparece en primavera y principios de verano en lugares bien iluminados del infralitoral somero en localidades protegidas o de poca exposición. Especie rara en Asturias.



***Haliptylon squamatum* (Linnaeus) Johansen**
Orden: Cryptonemiales
Familia: Corallinaceae
Sinónimos: *Corallina squamata*

Descripción: Talo fuertemente impregnado de carbonato cálcico, siendo su color rosa violáceo y variando su tamaño entre los 5 y 10 cm de altura. El aparato de fijación al sustrato está formado por un conjunto de hapterios articulados y entrelazados del que parten frondes erguidas constituidas por sucesión de artejos más largos que anchos y más o menos comprimidos. Los ejes principales se ramifican de manera irregular y las ramas de primer y segundo orden portan rámulas opuestas situadas en la parte superior ensanchada de los artejos. Los conceptáculos, terminales, portan rámulas formando cornículos.
H. squamatum se diferencia de *Corallina elongata y C. officinalis* por su sistema de fijación formado por hapterios; es por otra parte, de talla más elevada, color más oscuro y posee distinto tipo de ramificación.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas y epífita, especialmente sobre *Cystoseira* spp. en el infralitoral y en cubetas sombrías del litoral inferior de costas expuestas.



***Jania rubens* (Linnaeus) Lamouroux**

Orden: Cryptonemiales
Familia: Corallinaceae
Sinónimos: *Corallina rubens*

Descripción: Talo fuertemente impregnado de carbonato cálcico formando densas matas de color rosa violáceo o anaranjado, de hasta 3 cm de altura. Se fija al sustrato mediante un disco basal del que parten ejes erguidos formados por sucesión de artejos cilíndricos, muchos más largos que anchos, de 0´1-0´2 mm de diámetro. Estos ejes se ramifican de manera regularmente dicótoma terminando en pequeños ramilletes corimbiformes*. Frecuentemente aparecen en la base de las dicotomías unos artejos más voluminosos e inflados, de contorno trapezoidal que contienen estructuras reproductoras.

Hábitat y ecología: Esta especie vive sobre rocas, más frecuentemente epífita sobre las algas pardas *Cladostephus spongiosus* y *Cystoseira* spp. en el litoral inferior e infralitoral de costas expuestas.

Aplicaciones: Antiguamente ha sido utilizada como vermífuga.

(*) **Corimbiforme:** término aplicado por analogía al modo de ramificación semejante a la inflorescencia llamada corimbo, en la cual los pedúnculos arrancan de alturas distintas y las flores alcanzan el mismo nivel.



***Corallina elongata* Ellis et Solander**

Orden: Cryptonemiales
Familia: Corallinaceae
Sinónimos: ***Corallina mediterranea***

Descripción: Talo fuertemente impregnado de carbonato cálcico, de color rosa intenso, que alcanza los 5 cm de altura. Se fija mediante un disco basal del que parte una fronde de contorno piramidal formada por sucesión de artejos; éstos son muy variables: cilíndricos o cuadráticos, los basales; característicamente aplanados y de contorno trapezoidal u ovoide los de las partes terminales. La fronde presenta ramificación pinnada en la que de la parte superior de cada artejo parten ramas o rámulas opuestas en un plano que pueden seguir ramificándose de la misma manera.
Especie muy próxima a *Corallina officinalis* de la que a veces es difícil diferenciar; el carácter esencial que separa ambas especies consiste en la presencia, en el caso de *C. elongata*, de pequeñas y frágiles rámulas formando cornículos en las extremidades de los conceptáculos femeninos.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas y en cubetas de al zona litoral de localidades expuestas.

Aplicaciones: Antiguamente era utilizada como vermífugo.



***Corallina officinalis* Linnaeus**

Orden: Cryptonemiales
Familia: Corallinaceae

Descripción: Talo fuertemente impregnado de carbonato cálcico, de color rosado pálido y con una altura entre los 2 y 7 cm. Se fija mediante un disco basal del que parte una fronde erguida constituida por una sucesión de artejos; éstos son cilíndricos u ovoides, más o menos cuadráticos en la parte inferior del eje, alargándose progresivamente a medida que se asciende hasta ser tres veces más largos que anchos en las partes terminales. Presenta una ramificación pinnada, en la que de la parte superior de cada artejo parten ramas o rámulas opuestas en un mismo plano, de hasta 1 mm de diámetro, que pueden seguir ramificándose de la misma manera. Las extremidades de las ramas presentan a menudo inflamientos redondeados de color más claro, que son las estructuras reproductoras.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas, generalmente inclinadas y en los bordes de las cubetas del litoral medio e inferior en costas expuestas.

Aplicaciones: Posee propiedades medicinales (vermífuga).



***Lithophyllum tortuosum* (Esper) Foslie**

Orden: Cryptonemiales

Familia: Corallinaceae

Descripción: Talo formando costras calcáreas espesas, de extensión variable, que toman frecuentemente una forma más o menos almohadillada de aspecto cerebriforme, de color rosa violáceo, generalmente decolorando a blanquecino grisáceo por la acción del sol.

Desde la base se elevan láminas verticales, sinuosas, anastomosadas, que delimitan alvéolos más o menos regulares, de varios milímetros de anchura.

Las estructuras reproductoras, pequeñas, apenas salientes, son muy poco aparentes y se comunican con el exterior mediante un poro.

Hábitat y ecología: *L. tortuosum* vive sobre rocas inclinadas, escorrentías, bordes de cubetas y charcas de marea, nunca totalmente sumergida, tanto en el litoral medio como en el superior de costas moderamente expuestas.



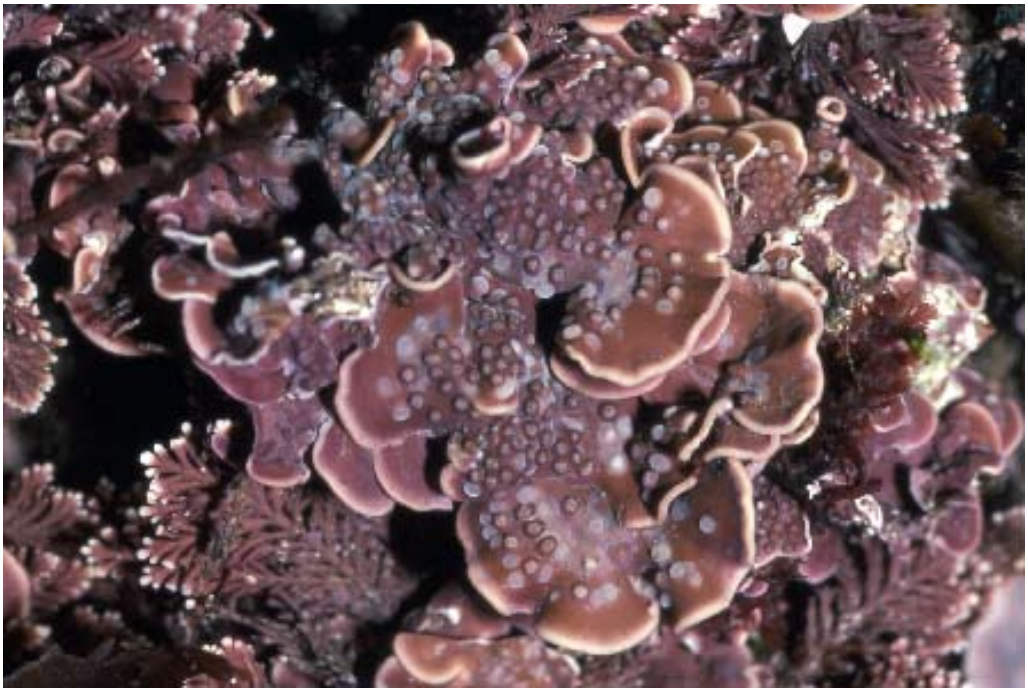
***Lithophyllum incrustans* Philippi**

Orden: Cryptonemiales
Familia: Corallinaceae

Descripción: Talo formando costras calcáreas espesas y compactas, de color rosa más o menos vinoso, que se vuelve blanquecino grisáceo por insolación. Presenta un gran polimorfismo, que depende del grado de desarrollo; de joven, el talo forma pequeñas costras, delgadas, orbiculares, de superficie lisa (en seco tiene un tacto que recuerda al de la tiza), con bordes gruesos que al confluir con talos vecinos en su crecimiento originan anchas crestas verticales en las cuales se aprecia la línea de contacto. De adulto, forma extensas costras mamelonadas*, gruesas, de contorno irregular.
La superficie del talo presenta, a veces, pequeñas manchas provistas de un poro central, que son las estructuras reproductoras.

Hábitat y ecología: *L. incrustans* es un alga perenne que vive desde el litoral medio hasta el infralitoral en costas expuestas al oleaje, recubriendo sus costras calcáreas sustratos variados como cantos, rocas, conchas, objetos metálicos, etc.

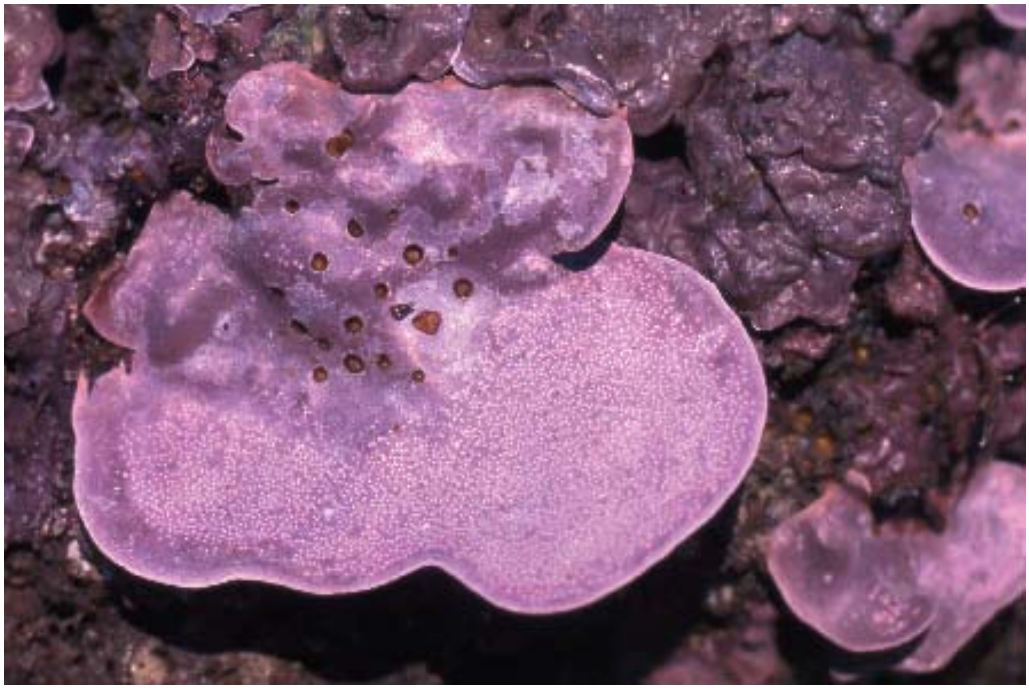
(*) **Mamelonadas** (**mamelón**): protuberancia en forma de mama o umbón.



***Mesophyllum lichenoides* (Linnaeus) Lemoine**
Orden: Cryptonemiales
Familia: Corallinaceae
Sinónimos: *Lithothamnion lichenoides*

Descripción: Talo impregnado de carbonato cálcico, formando pequeñas costras foliáceas, generalmente superpuestas, de color rosa violáceo más o menos oscuro.
Las costras lobuladas son delgadas y frágiles, con los bordes más o menos ondulados. Individualmente, cada lóbulo no suele sobrepasar el centímetro de diámetro, pero generalmente, se encuentra formando grupos de numerosos lóbulos superpuestos.
Las estructuras reproductoras aparecen sobre la superficie en forma de abultamientos circulares de 1-1´5 mm de diámetro, originando pequeños anillos después de la liberación de las esporas.

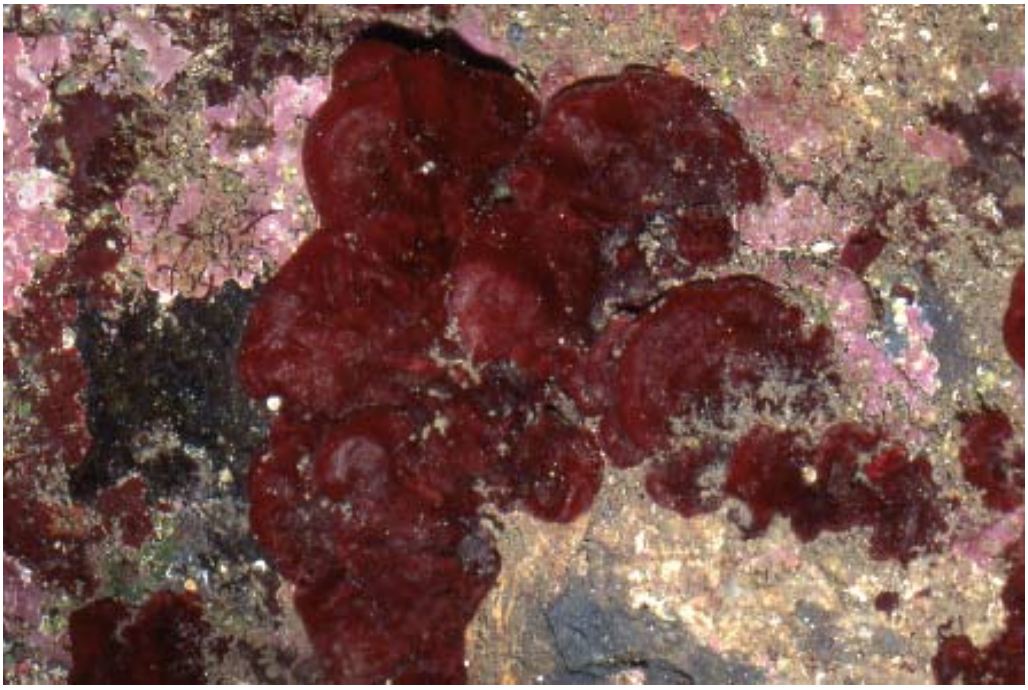
Hábitat y ecología: *M. lichenoides* vive en las paredes verticales y en extraplomos de las cubetas del litoral inferior y en el infralitoral somero. Es localmente abundante sobre *Corallina* spp., más raramente epilítica.



***Pseudolithophyllum expansum* Cabioch y Mendoza**
Orden: Cryptonemiales
Familia: Corallinaceae

Descripción: Talo incrustante, fuertemente calcificado, de color rosa más o menos oscuro, formando láminas foliáceas de hasta 20 cm de ancho, con frecuencia superpuestas, delgadas, de consistencia pétrea pero frágiles, con los bordes ondulados. Se fija parcialmente al sustrato rocoso de forma excéntrica o lateral.

Hábitat y ecología: Alga perenne que aparece en el infralitoral, pudiendo descender varias decenas de metros, instalándose en los bordes de paredes extraplomadas y grietas estrechas, siempre al abrigo de la luz directa.



***Peyssonnelia atropurpurea* Crouan**

Orden: Cryptonemiales
Familia: Peyssonneliaceae
Sinónimos: *Haematocelis schousboei*

Descripción: Alga que presenta un talo postrado formando costras fuertemente adheridas al sustrato, enteras o más o menos lobuladas, de color rojo púrpura a rojo parduzco, pudiendo sobrepasar los 10 cm de extensión y medir hasta 5 mm de espesor. Estas costras se fijan por toda la parte central por medio de rizoides microscópicos unicelulares, permaneciendo los márgenes libres, algunas veces incurvados hacia arriba. La superficie del alga presenta, por lo general, anillos concéntricos que destacan más cuando está seca; la cara inferior aparece incrustada de carbonato cálcico y limo.
Puede ser confundida con otras especies del género como *P. dubyi* y *P. inmersa* no ilustradas en esta obra, que son de menor tamaño, más delgadas y no presentan anillos concéntricos.

Hábitat y ecología: *P. atropurpurea* vive sobre rocas y algas calcáreas incrustantes en el infralitoral somero y en cubetas poco iluminadas del litoral inferior.



***Peyssonnelia squamaria* (Gmelin) Descaine**
Orden: Cryptonemiales
Familia: Peyssonneliaceae

Descripción: Su fronde está formada por expansiones foliáceas horizontales, lobuladas o flabeliformes, generalmente superpuestas; de color rojo ladrillo a rojo parduzco oscuro y consistencia coriácea, pudiendo alcanzar hasta 15 cm de diámetro. La superficie presenta finas estrías radiales y anillos concéntricos de color más oscuro. La cara inferior, finamente incrustada de limo, se prolonga en un pedúnculo fibroso, que suele ser excéntrico o lateral y que se fija fuertemente al sustrato por medio de diminutos rizoides.

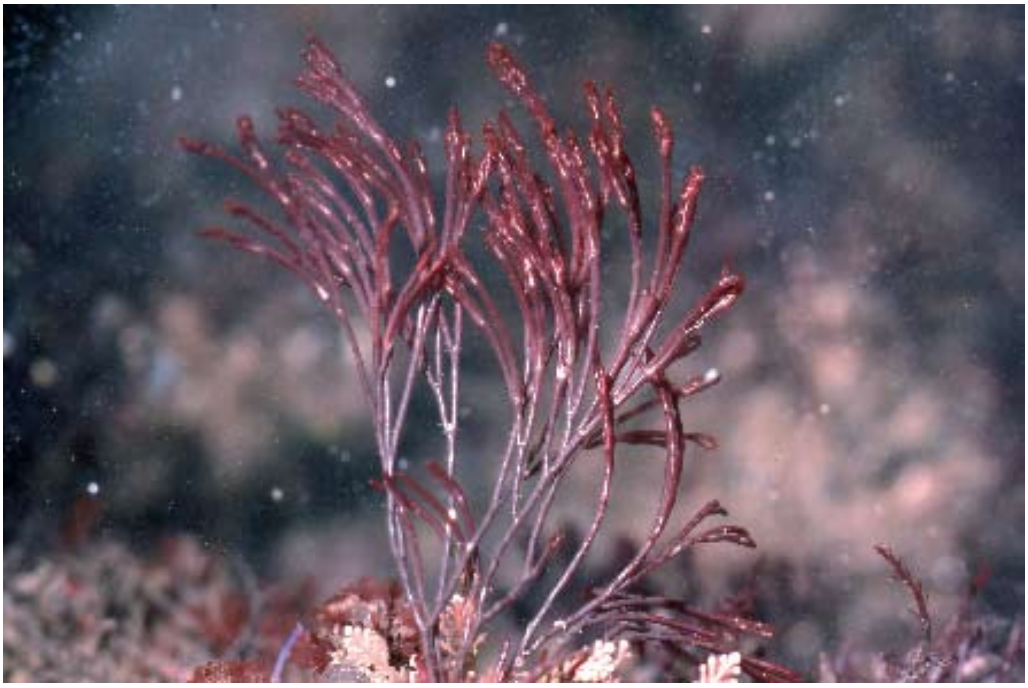
Hábitat y ecología: Especie típica de infralitoral (cuya forma recuerda la de algunos hongos Aphyllophorales de nuestros bosques), donde vive sobre rocas en lugares protegidos de la luz directa, como grietas, paredes, extraplomos, etc.; más raramente se puede encontrar en cubetas sombrías del litoral inferior.



***Hildenbrandia rubra* (Sommerfeld) Meneghini**
Orden: Cryptonemiales
Familia: Hildenbrandiaceae
Sinónimos: *Hildenbrandia prototypus*

Descripción: Talo formando costras finas (no calcáreas) de hasta 0´5 mm de espesor y extensión indefinida, fuertemente adheridas al sustrato. De color rosado o anaranjado, que por superposición de las placas en su crecimiento puede llegar a ser rojo sangre o pardo rojizo; de consistencia coriácea y superficie brillante y resbaladiza en húmedo.
El talo está formado por filas verticales de células cuadradas o redondeadas y las estructuras reproductoras se abren a la superficie en pequeños poros que se hacen visibles a la lupa pasando un papel secante.

Hábitat y ecología: Aparece en estaciones expuestas, preferentemente en el límite entre la zona supralitoral y litoral superior y en el nivel litoral medio de estaciones protegidas. Prefiere lugares húmedos y poco iluminados al abrigo de otras algas como *Fucus* o en las infractuosidades rocosas. Su presencia se hace particularmente manifiesta cuando coloniza cantos y bloques de color claro.

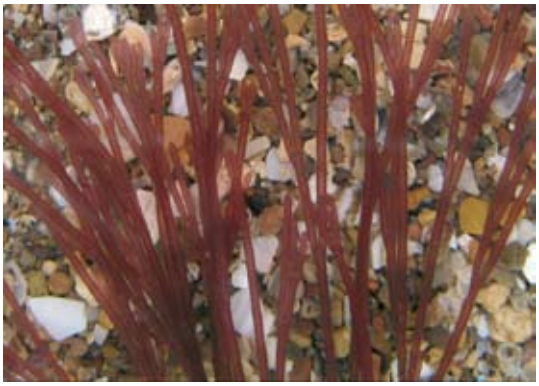


***Bornetia secundiflora* (J. Agardh) Thuret**

Orden: Ceramiales

Familia: Ceramiaceae

Descripción: Talo de color rojo escarlata, formando matas de 10-15 cm de altura, de consistencia membranácea-gelatinosa firme. La fronde está formada por ejes cilíndricos de alrededor de 1 mm de diámetro en la parte inferior, que se atenúan ligeramente en las extremidades, terminando de forma obtusa. Estos ejes se ramifican, a cierta distancia de la base, varias veces de manera dicótoma o subdicótoma. Toda la fronde presenta una tabicación transversal muy aparente, visible a simple vista, que delimita segmentos 3-4 veces más largos que anchos. Las estructuras reproductoras se sitúan en las partes terminales rodeadas por cortas rámulas incurvadas, en forma de involucro



Detalle de ramificación en *B. secundiflora*

Hábitat y ecología: *B. secundiflora* vive, desde otoño a primavera, sobre rocas en cubetas poco iluminadas del litoral inferior de localidades semiexpuestas a protegidas. Desciende ligeramente en el infralitoral somero.



***Catenella caespitosa* (Withering) Dixon et Irvine**

Orden: Gigartinales

Familia: Rhabdoniaceae

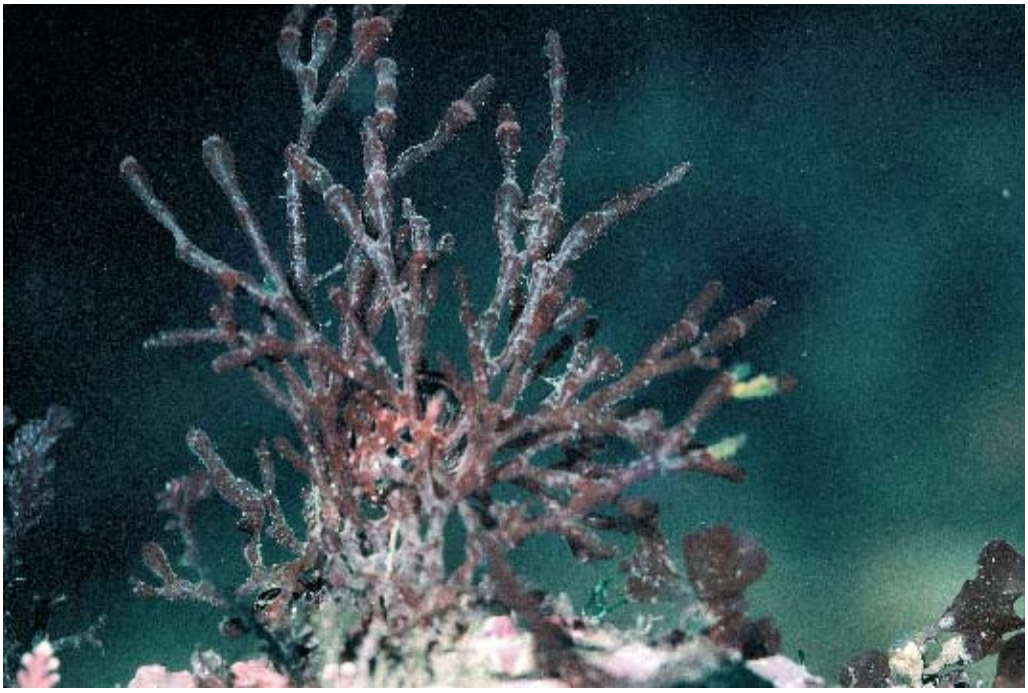
Sinónimos: ***Catenella opuntia, Fucus repens, Catenella repens, Ulva caespitosa, Fucus opuntia***

Descripción: Talos de color púrpura oscuro, de hasta 2´5 cm de altura y de consistencia membranosa. Las frondes están formadas por un sistema de ejes cilíndricos rastreros, fijados al sustrato mediante pequeños discos; de estos filamentos rastreros parten ejes erguidos que se ramifican irregularmente, presentando constricciones a intervalos irregulares que dan lugar a segmentos oblongos o lanceolados, cilíndricos o aplastados, que llegan a tener hasta 2 mm de diámetro.



Fragmentos del talo con constricciones

Hábitat y ecología: Esta especie forma densos céspedes, de muy poca altura, en los cuales los ejes erguidos y ramas se fijan de cuando en cuando al sustrato por formación de hapterios secundarios.
Vive desde el litoral medio hasta la zona supralitoral de localidades protegidas, tapizando las caras sombrías y con humedad persistente de rocas y diversos sustratos; a veces, sobre otras algas. Es capaz de soportar fuertes disminuciones de salinidad, por lo que se puede encontrar en zonas de estuarios.



***Griffithsia corallinoides* (Linnaeus) Battenberg**
Orden: Ceramiales
Familia: Ceramiaceae

Descripción: Talo de color rojo carmín, de talla variable (5-20 cm) y de consistencia gelatinosa, pero firme. La fronde está constituida por ejes que se ramifican varias veces de manera regularmente dicótoma, excepto en las partes terminales, más delgadas que el resto y de ramificación más irregular. Todo el talo presenta constricciones producidas por tabiques transversales, visibles a simple vista, que delimitan segmentos dos a cuatro veces más largos que anchos. Estos segmentos son cilíndricos en la base, piriformes, ovoides o en forma de hueso en la parte media y gradualmente atenuados hacia los ápices.

Hábitat y ecología: *G. corallinoides* es una especie poco frecuente que vive sobre rocas, generalmente con aportes fangosos o epífita en el infralitoral somero y en el litoral inferior de localidades moderadamente expuestas o en zonas protegidas.



Segmentos piriformes de *G. corallinoides*



***Champia parvula* (C. Agardh) Harvey**
Orden: Rhodymeniales
Familia: Champiaceae
Sinónimos: *Chondria parvula*

Descripción: Talo de hasta 10 cm, de color rojo apagado, rosado o gris parduzco y de consistencia mucilaginosa, pero firme. Se fija mediante un pequeño disco basal del cual parten varios ejes huecos, cilíndricos o ligeramente comprimidos, de 1-2 mm de diámetro, que se ramifican de manera variable: alterna, opuesta o irregular, raramente verticilada. Ejes y ramas presentan ligeras constricciones a intervalos regulares producidas por tabiques transversales, generalmente visibles a simple vista, que delimitan segmentos cortos, tan anchos o incluso más que largos en las partes jóvenes, que se alargan hasta 1 ó 2 veces el diámetro en las partes más viejas. Las ramas, de ápices redondeados, son atenuadas en la parte inferior, pero no marcadamente constreñidas en el punto de inserción.
Puede confundirse con ejemplares pequeños de *Chylocladia verticillata*, pero ésta presenta ramificación en verticilos y segmentos más alargados y claramente constreñidos.

Hábitat y ecología: Vive de primavera a otoño epífita sobre diversas algas en cubetas del litoral inferior e infralitoral somero.



***Gastroclonium reflexum* (Leonormand) Kützing**

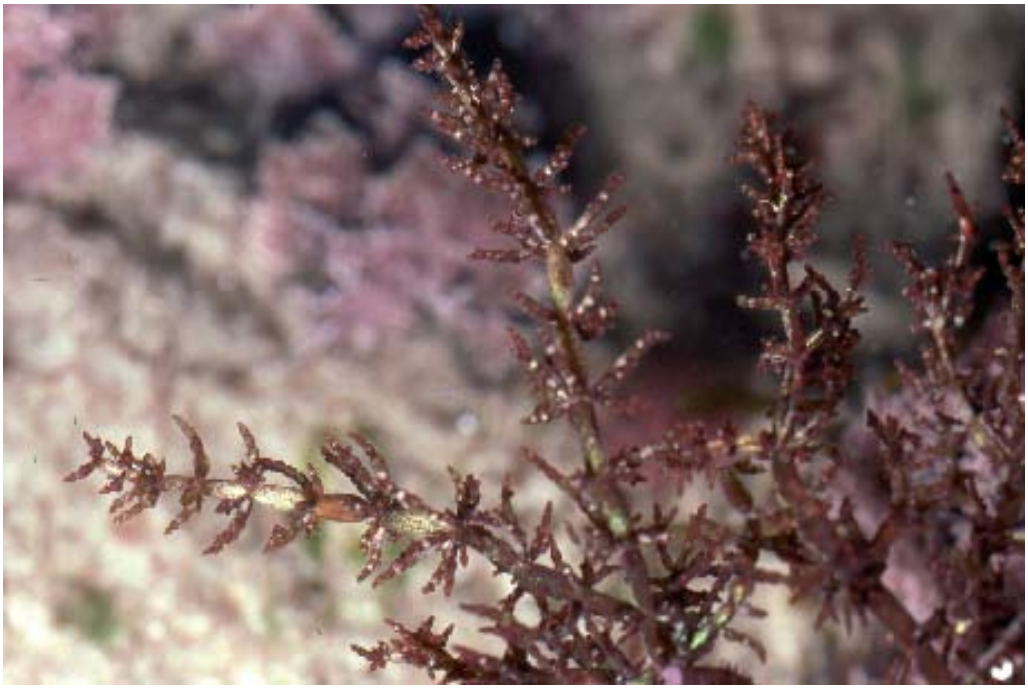
Orden: Rhodymeniales

Familia: Champiaceae

Sinónimos: *Chylocladia reflexa, Lomentaria pygmaea, Lomentaria reflexa*

Descripción: Talo de color rojo oscuro, púrpura o grisáceo-blanquecino, ocasionalmente iridiscente, de consistencia mucilaginosa, pero firme. Se fija a partir de un disco de forma irregular o ramificado del que parten frondes constituidas por un corto estipe sólido de hasta 3 mm de largo, que sostiene ramas de unos 60 mm de largo por 2 mm de ancho, cilíndricas, huecas, generalmente incurvadas, constreñidas a intervalos más o menos regulares en segmentos ovoides, cortos al principio y que, posteriormente, pueden llegar a alcanzar una longitud cinco veces la de su diámetro. Estas ramas, de ápices agudos, pueden permanecer libres o incurvarse y fijarse nuevamente al sustrato dando a la fronde una apariencia estolonífera.
Puede confundirse con jóvenes ejemplares de *Chylocladia verticillata* de los que se diferencia por su corto estipe sólido.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas o epífita, especialmente sobre especies del género *Corallina*, en el litoral inferior e infralitoral somero de costas semiexpuestas.



***Chylocladia verticillata* (Lightfoot) Bliding**

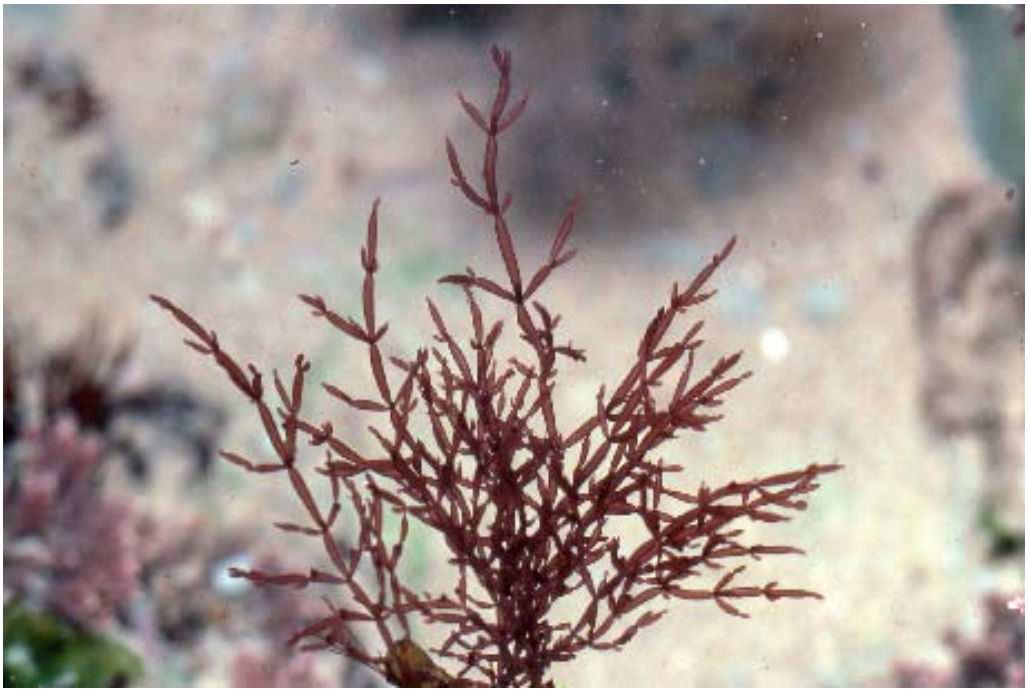
Orden: Rhodymeniales

Familia: Champiaceae

Sinónimos: C*hylocladia kaliformis, Gigartina pygmaea, Fucus verticillatus, Lomentaria pygmaea, Fucus kaliformis*

Descripción: Talo de color rojo parduzco, rosa, a veces amarillento por insolación, cristalino, de tamaño variable que puede sobrepasar los 30 cm, de consistencia mucilaginosa, pero firme. Se fija mediante un pequeño disco basal del que parte un eje principal cilíndrico, hueco, de 1-5 mm de diámetro, constreñido a intervalos regulares en segmentos mucho más largos que anchos, sobre todo en la parte inferior. Las ramas se disponen frecuentemente en verticilos sobre las constricciones, pudiendo portar rámulas en la misma disposición constituidas por segmentos más cortos. Ramas y rámulas son de ápices agudos y se atenúan en el punto de inserción. El conjunto de la fronde presenta un contorno piramidal, lo que junto con la presencia de un eje principal manifiesto permite diferenciarla de algunos ejemplares de *Lomentaria articulata* con quien podría confundirse.

Hábitat y ecología: *Chylocladia verticillata* es un alga anual que se desarrolla de primavera a otoño sobre rocas o epífita en cubetas del litoral medio e inferior y en el infralitoral hasta unos 10 m de profundidad, en costas semiexpuestas o protegidas.



***Lomentaria articulata* (Hudson) Lyngbye**
Orden: Rhodymeniales
Familia: Champiaceae
Sinónimos: *Ulva articulata*

Descripción: Talo de color rojo vivo cristalino a rosa-anaranjado, de consistencia membranosa, delicada, pudiendo alcanzar hasta 20 cm de longitud. Se fija al sustrato mediante un pequeño disco basal del que parten varios ejes cilíndricos o comprimidos, huecos, marcadamente constreñidos a intervalos regulares que determinan segmentos ovoides de 4-10 mm de largo y 1-1´5 mm de diámetro. Los ejes se ramifican de manera variable: dicótoma, alterna u opuesta. Las ramas, que parten de las constricciones, pueden ramificarse de la misma manera, presentando las partes terminales rámulas cortas a veces verticiladas.

Hábitat y ecología: *L. articulata* es un alga común que vive sobre rocas (prefiere paredes inclinadas) o epífita, en el litoral medio, inferior e infralitoral hasta 15 m de profundidad de localidades expuestas o semiexpuestas.
Es frecuente encontrar grandes ejemplares arrojados en las playas sobre estipes de *Laminaria hyperborea* y sobre especies del género *Cystoseira*.

Aplicaciones: Contiene sustancias de naturaleza vitamínica y presenta actividad antibacteriana.



***Polysiphonia lanosa* (Linnaeus) Tandy**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae
Sinónimos: *Polysiphonia fastigiata*

Descripción: Talos de color rojo parduzco oscuro formando densas matas de 4-8 cm de altura sobre el alga parda *Ascophyllum nodosum*. Estas matas están formadas por ejes filamentosos varias veces ramificados de manera dicótoma y tabicados transversalmente en segmentos más anchos que altos. En corte transversal se pone de manifiesto la estructura polisifonada del eje, en el que aparece un sifón central rodeado de 12-14 sifones pericentrales a su alrededor

Hábitat y ecología: Vive sobre *Ascophyllum nodosum*, excepcionalmente sobre *Fucus spiralis* y *Fucus vesiculosus*.



***Aoudouinella floridula* (Dilwyn) Woelkerling**

Orden: Nemaliales

Familia: Acrochaetiaceae

Sinónimos: ***Acrochaetium floridulum, Conferva floridula, Chromastrum floridulum, Kylinia floridula, Rhodochorton floridulum, Rhodothamniella floridula***

Descripción: Talos filamentosos de color rojo, de 2 a 3 cm de altura, que forman tapices muy característicos sobre rocas con aportes arenosos. Alga constituida por dos tipos de filamentos tabicados sólo transversalmente: unos rastreros, entrelazados y decolorados, que aglutinan la arena y otros, erguidos, cuyas extremidades portan rámulas, generalmente unilaterales

Hábitat y ecología: *A. floridula* vive sobre rocas o en cubetas arenosas en el litoral medio e inferior de costas semiexpuestas o protegidas.



***Bangia atropurpurea* (Roth) C. Agardh**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae
Sinónimos: *Bangia fuscopurpurea*

Descripción: Filamentos de color púrpura pardo rojizos, de hasta 15 cm de largo, asociados en densos mechones apretados que se adhieren al sustrato formando una densa cobertura gelatinosa en húmedo y de aspecto lustroso en seco. Estos filamentos constituidos de jóvenes por simples filas de células, se vuelven con la edad tabicados longitudinal y transversalmente, terminando por adquirir una estructura cilíndrica por sucesivas divisiones longitudinales y transversales de sus células

Hábitat y ecología: *B. atropurpurea* vive sobre las rocas del litoral medio y superior de costas expuestas al oleaje. Especie localmente común, en general, bien desarrollada en primavera y que desaparece durante el verano.



***Asparagopsis armata* Harvey**

Orden: Nemaliales

Familia: Bonnemaisoniaceae

Sinónimos: ***Falkenbergia doubletii, Polysiphonia hildebrandii, Falkenbergia hillebrandii, Polysiphonia rufolanosa, Falkenbergia rufolanosa, Polysiphonia vagabunda, Falkenbergia vagabunda***

Descripción: Talos de color rosa más o menos pálido que alcanzan 20 cm de altura. Se fija mediante ejes cilíndricos rastreros de los que se elevan frondes erectas constituidas por ejes que se ramifican de manera irregular. Los ejes son desnudos en su parte inferior y las ramas portan rámulas en todas direcciones con aspecto de pincel dando a aquéllas un contorno piramidal. Es característico de esta especie la presencia de ramas laterales, simples y desnudas que presentan cortas rámulas incurvadas en forma de espinitas.

El esporófito de esta especie, engendrado por germinación de las carpósporas es un alga conocida como "*Falkenbergia rufolanosa*", que forma unos pompones algodonosos de color rosa constituidos por filamentos en cuyos extremos se pueden observar en la madurez los tetrasporocistes.



"Falkenbergia rufolanosa" (Harvey) Schmitz

Hábitat y ecología: *A. armata* vive sobre rocas o epífita en el infralitoral y en cubetas del litoral inferior de costas semiexpuestas. Aparece frecuentemente arrojada enredándose con sus ramas armadas en otras algas.
"*Falkenbergia rufolanosa*" se encuentra, generalmente epífita, más raramente epilítica en el infralitoral y litoral inferior del mismo tipo de costas. También se puede encontrar libre o arrojada desde la primavera al otoño.
Es una especie introducida de las costas de Australia y Nueva Zelanda.



***Anotrichium furcellatum* (J. Agardh) Baldock**

Orden: Ceramiales

Familia: Ceramiaceae

Sinónimos: *Corynospora furcellata, Neomonospora furcellata*

Descripción: Matas filamentosas de color rosa vinoso que se intensifica en herbario. De aspecto algodonoso y consistencia muy delicada, fláccida; se aglutinan completamente, a modo de pincel, fuera del agua. Las plantas están formadas por un conjunto de ejes postrados divididos en artículos cilíndricos de unos 0´3 mm de diámetro y 3 ó 4 veces más largos, fijados al sustrato mediante rizoides uni o pluricelulares. De estos ejes postrados parten otros erguidos, de hasta 10 cm de largo, que se ramifican abundantemente de manera subdicótoma formando ángulos más cerrados a medida que se asciende en la fronde. Los artículos se van atenuando en diámetro y alargando progresivamente hacia las partes superiores, donde llegan a ser 12-14 veces más largos que anchos. Con frecuencia se observa la formación de rizoides unicelulares, de tamaño y disposición variable, a partir de artículos basales de los ejes erectos. Las estructuras reproductoras, solitarias, se sitúan en las partes terminales sostenidas por un pedúnculo unicelular .

Hábitat y ecología: *A. furcellatum* vive sobre rocas o epífita en cubetas profundas del litoral inferior y en el infralitoral somero de localidades semiexpuetas o protegidas. Especie poco frecuente en Asturias.



***Antithamnion plumula* var. *crispum* (Ducluzeau) Hauck**
Orden: Ceramiales
Familia: Ceramiaceae

Descripción: Posee un talo filamentoso, dividido en artículos por tabiques transversales, densamente ramificado de manera dística. De color rojo o rojo parduzco y consistencia delicada, pudiendo alcanzar hasta 15 cm de largo. El eje principal se ramifica varias veces de manera dicótoma o alterna y presenta las partes terminales en forma de tenacillas. De cada artículo parten un par de ramas opuestas, pectinadas, frecuentemente incurvadas hacia la base del talo, que portan rámulas también pectinadas.
La variedad *crispum* se caracteriza por presentar verticilos formados por cuatro ramas, dos grandes, opuestas, y en un plano perpendicular otras dos de menor tamaño

Hábitat y ecología: *A. plumula* var. *crispum* vive sobre rocas o epífita sobre diversas algas, en el infralitoral y en cubetas poco iluminadas del litoral inferior, en localidades semiexpuestas o protegidas.



***Callithamnion tetricum* (Dillwyn) S.F. Gray**

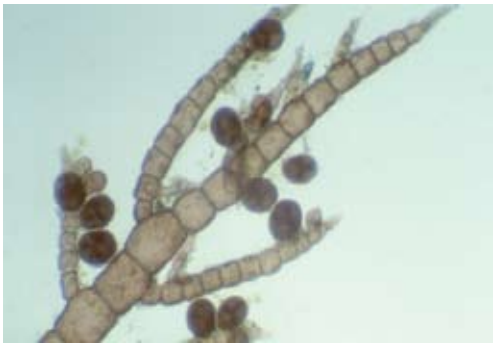
Orden: Ceramiales

Familia: Ceramiaceae

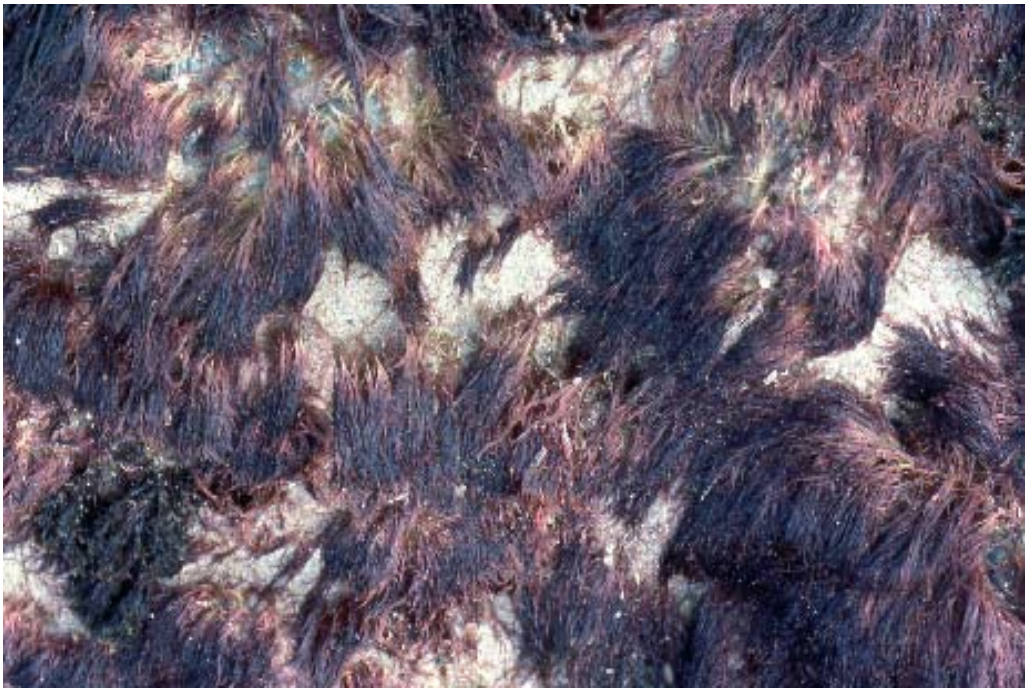
Descripción: Fronde de color pardo rosado o rojo oscuro, formando densas matas de hasta 10 cm de largo, de consistencia ruda y áspera al tacto. Se fija mediante un ancho disco basal del que parten ejes filamentosos divididos por tabiques transversales en artículos unas dos veces más largos que anchos, ligeramente constreñidos a nivel de los tabiques. Los ejes principales están densamente cubiertos de ramas simples o a su vez divididas de manera irregularmente alterna

Las ramas portan numerosas rámulas de ápices puntiagudos y, ligeramente, atenuadas en la base, sobre las cuales se sitúan los esporocistes tetraédricos y sésiles

Hábitat y ecología: *C. tetricum* es una especie común que vive sobre rocas en el litoral inferior de localidades expuestas. Forma mechones muy característicos colgantes en las paredes verticales y extraplomos, en ocasiones mezclada con *Lomentaria articulata*.



Extremidad de un tetrasporófito de *Callithamnion tetricum* (x50)



***Ophidocladus simpliciusculus* (Crouan) Falkenberg**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Sus talos se presentan formando matas filamentosas rígidas, algo ásperas al tacto, de color rojo oscuro, alcanzando 2 a 5 cm de altura. La base está formada por un sistema de ejes cilíndricos postrados, densamente entremezclados que se fijan al sustrato por medio de rizoides emitidos desde la cara inferior. De estos ejes parten ramas laterales que producen nuevos elementos postrados y ramas erguidas, nacidas desde la parte dorsal, simples o escasamente ramificadas de manera irregular. En corte transversal, se pone de manifiesto la estructura polisifonada de los ejes, en los cuales el sifón central se encuentra rodeado por 10-20 sifones pericentrales, sin corticación. Los tabiques transversales delimitan segmentos de altura igual o inferior al diámetro de los ejes

Hábitat y ecología: *O. simpliciusculus* vive sobre rocas en el litoral inferior de localidades expuestas.



***Polysiphonia macrocarpa* Harvey**

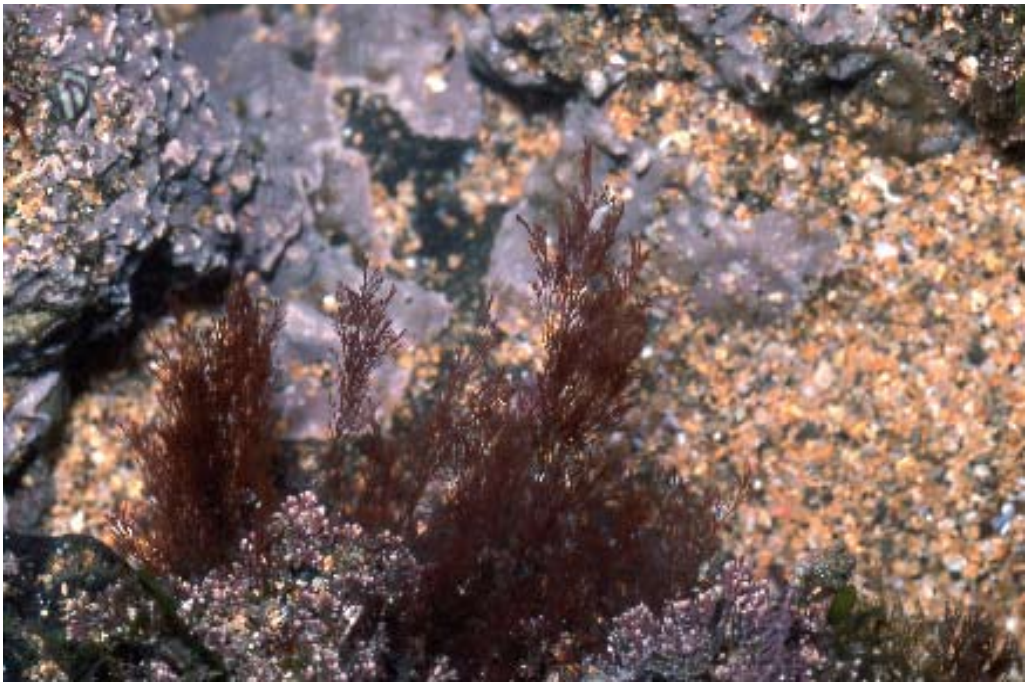
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Talo filamentoso formando matas de color rojo oscuro y de consistencia esponjosa. Se fija mediante un sistema de ejes rastreros entremezclados de los que parten otros erguidos, de 1 a 3 cm de altura, flexuosos, ramificados de manera irregular o subdicótoma. Las últimas rámulas, de ápices puntiagudos, se disponen de forma alterna o unilateral, algunas se incurvan hacia atrás, típicamente. Los filamentos, desprovistos de células corticales, presentan en corte transversal un sifón central que está rodeado de cuatro sifones pericentrales de tamaño mucho mayor, estos filamentos están divididos por tabiques transversales en segmentos cuya longitud disminuye desde la base hasta las extremidades de la fronde. Cistocarpos grandes, ligeramente pedunculados, en forma de urna ensanchada en la parte media

Hábitat y ecología: *P. macrocarpa* es una especie común que forma mechones esponjosos sobre rocas, lapas, "bellotas de mar", etc. En el litoral medio de costas muy expuestas. Tolera la presencia de arena.



Cistocarpo de *Polysiphonia macrocarpa* (x50)



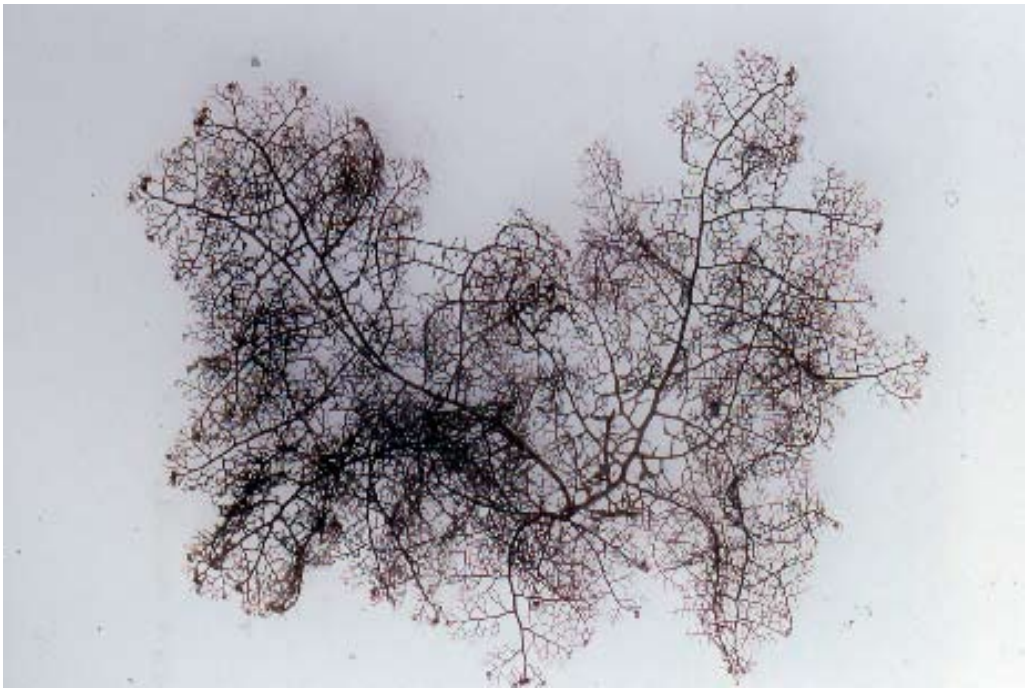
***Polysiphonia urceolata* (Lighfoot) Greville**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Talos filamentosos muy poco consistentes que se aglutinan fuera del agua, llegan a alcanzar los 10 cm y muestran un color rojo sangre. Forman densos mechones de filamentos muy finos erguidos que parten de otros rastreros; estos filamentos erguidos se ramifican de manera subdicótoma y las ramas, que portan rámulas alternas, tienen el mismo diámetro que los ejes, de los que son prácticamente indistinguibles. En corte transversal aparece un pequeño sifón central rodeado de cuatro sifones pericentrales



Detalle de *P. urceolata*

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas o epífita, a veces sobre estipes de *Laminaria hyperborea*, en el infralitoral somero y en el litoral medio e inferior de localidades semiexpuestas.



***Bostrychia scorpioides* (Hudson) Montagne**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

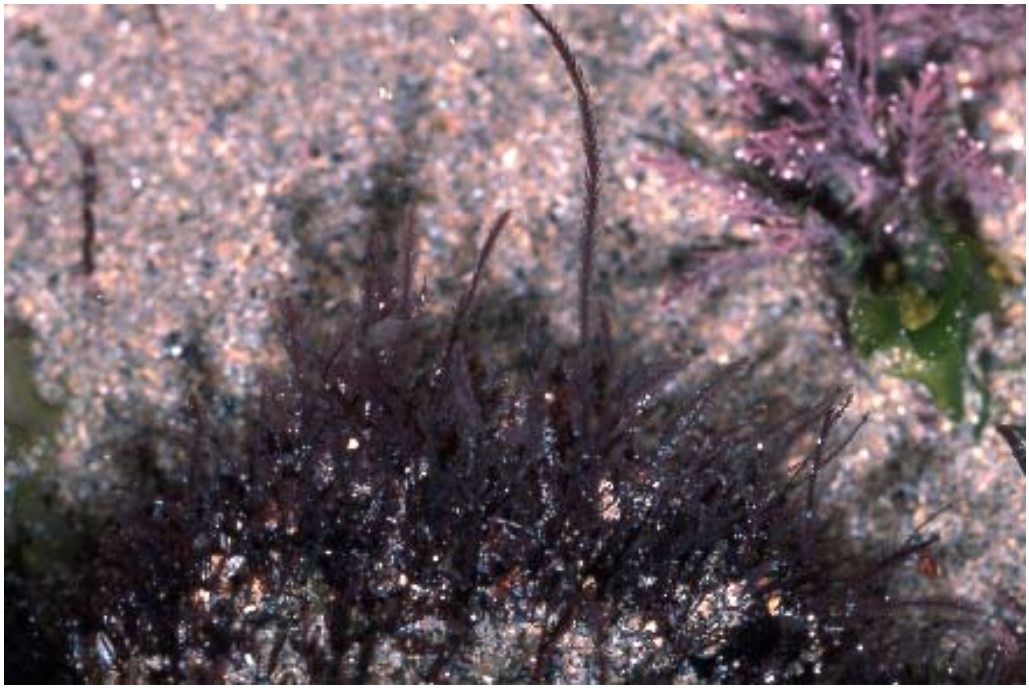
Descripción: Frondes densamente enmarañadas, de 5-8 cm de longitud, de color parduzco muy oscuro, casi negro, algo ásperas al tacto. Se fija a partir de ejes rastreros de los que parten otros erguidos que se ramifican varias veces de manera irregular y que terminan en un ápice típicamente enrollado en espiral. Estos ejes portan ramas más finas, también enrolladas en su extremidad, bi o tripinnadas, que presentan rámulas simples o espiniformes.

Hábitat y ecología: Esta especie vive sobre rocas, formando densos tapices de color negro o enredada entre las bases de fanerógamas marinas en el nivel de las pleamares vivas en los estuarios. Es capaz de soportar fuertes cambios de salinidad y largos períodos de desecación.

Aplicaciones: Contiene alcoholes azucarados y algunas especies del género se han utilizado en alimentación humana.



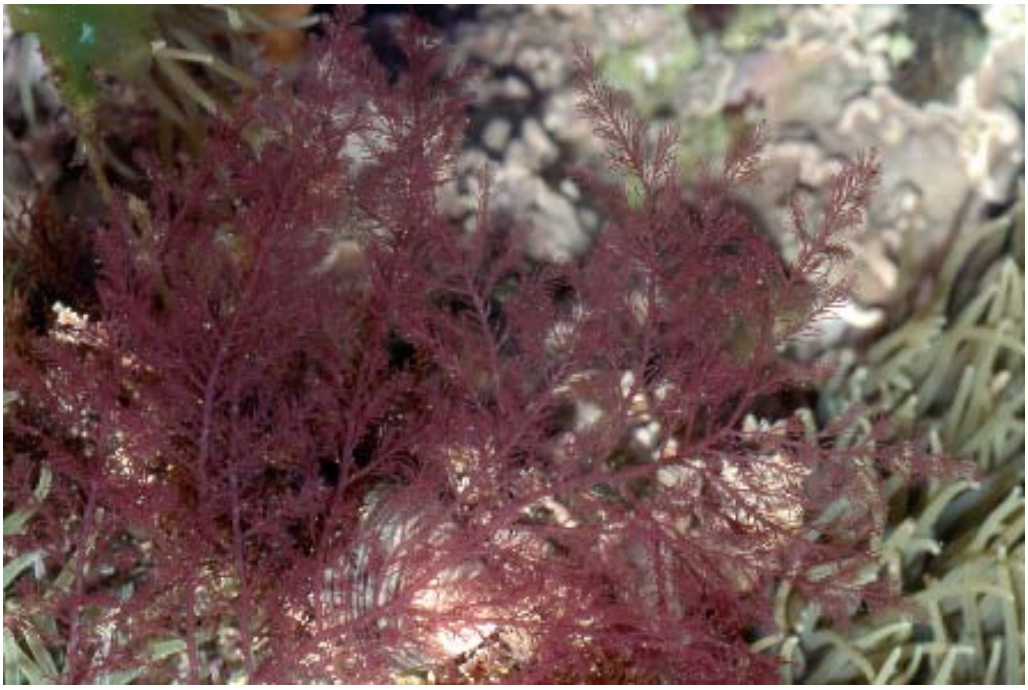
B. scorpioides en su hábitat



***Pterosiphonia pennata* (C. Agardh) Falkenberg**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Talo de hasta 4 cm de altura, de color rojo oscuro que ennegrece por desecación. Su fijación al sustrato la realiza mediante un sistema de ejes rastreros ramificados provistos de rizoides de los que parten ejes filiformes erguidos, simples o ramificados una o dos veces. Las rámulas filamentosas, cortas y atenuadas en la extremidad, se disponen sobre los ejes y ramas de manera dística regularmente alterna.
Observada al microscopio en corte transversal, los ejes muestran una estructura polisifonada formada por un sifón central rodeado de 8-9 sifones pericentrales desprovistos de células corticales.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas o epífita en el infralitoral somero y en el litoral inferior de costas expuestas o semiexpuestas. Con frecuencia se encuentra sobre rocas semicubiertas de arena en zonas con aporte de agua dulce.



***Bonnemaisonia asparagoides* (Woodward) C. Agardh**
Orden: Nemaliales
Familia: Bonnemaisoniaceae
Sinónimos: *Bonnemaisonia adriatica, Fucus asparagoides*

Descripción: Talo filamentoso, de color rojo vino a púrpura, pudiendo alcanzar hasta 40 cm de largo. Se fija mediante un pequeño disco basal del que parten uno o varios ejes principales manifiestos, que portan ramas laterales dispuestas de forma alterna o irregular, pudiendo éstas ramificarse, a su vez, de la misma manera. Ejes y ramas están densamente cubiertos de rámulas simples dispuestas dísticamente en pares opuestos en los que una de las rámulas es más larga e incurvada hacia el ápice, mientras que la otra es diminuta, frecuentemente transformada en estructura reproductora ovoide o esférica, visible a simple vista; esta disposición de las rámulas se invierte en el par siguiente.
Bonnemaisonia clavata es una especie próxima de difícil distinción cuando no es fértil; se diferencia por sus estructuras reproductoras de mayor tamaño y en forma de clavo.

Hábitat y ecología: *B. asparagoides* vive sobre rocas, conchas o *Corallina* spp. en el infralitoral hasta unos 15 m, ocasionalmente en cubetas profundas del litoral inferior. Aparece con frecuencia arrojada en playas.



***Sphondylothamnion multifidum* (Hudson) Naegel**
Orden: Ceramiales
Familia: Ceramiaceae

Descripción: Talo de 10 a 20 cm de altura, de color rojo vino pálido y de consistencia frágil, pero rígida en fresco, que se vuelve fláccida al poco tiempo de sacarla del agua. Se fija por medio de rizoides de los que parten finos ejes erguidos que portan ramas laterales filamentosas dispuestas de manera alterna u opuesta y que pueden volver a ramificarse de la misma forma.
Ejes y ramas presentan verticilos, marcadamente separados, formados por cortas y finas rámulas divididas de forma subdicótoma, que ocasionalmente pueden ser largos, en forma de pelo

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas en el infralitoral hasta unos 20 m de profundidad y en cubetas poco iluminadas del litoral inferior de localidades semiexpuestas.



***Halurus equisetifolius* (Lighfoot) Kützing**

Orden: Ceramiales

Familia: Ceramiaceae

Descripción: Talo de color rojo más o menos oscuro, que puede alcanzar hasta 15 cm y de consistencia esponjosa fuera del agua. Se fija al sustrato mediante un disco basal del que parte un eje cilíndrico que se ramifica varias veces de manera irregular. Ejes y ramas están densamente cubiertos por rámulas incurvadas dispuestas en verticilos a intervalos regulares, que recuerdan a las plantas medicinales del género *Equisetum*, conocidas como "cola de caballo"

Por su apariencia externa y tacto esponjoso pudiera confundirse con el alga parda *Cladostephus spongiosus*, pero difiere por su color y tipo de ramificación.

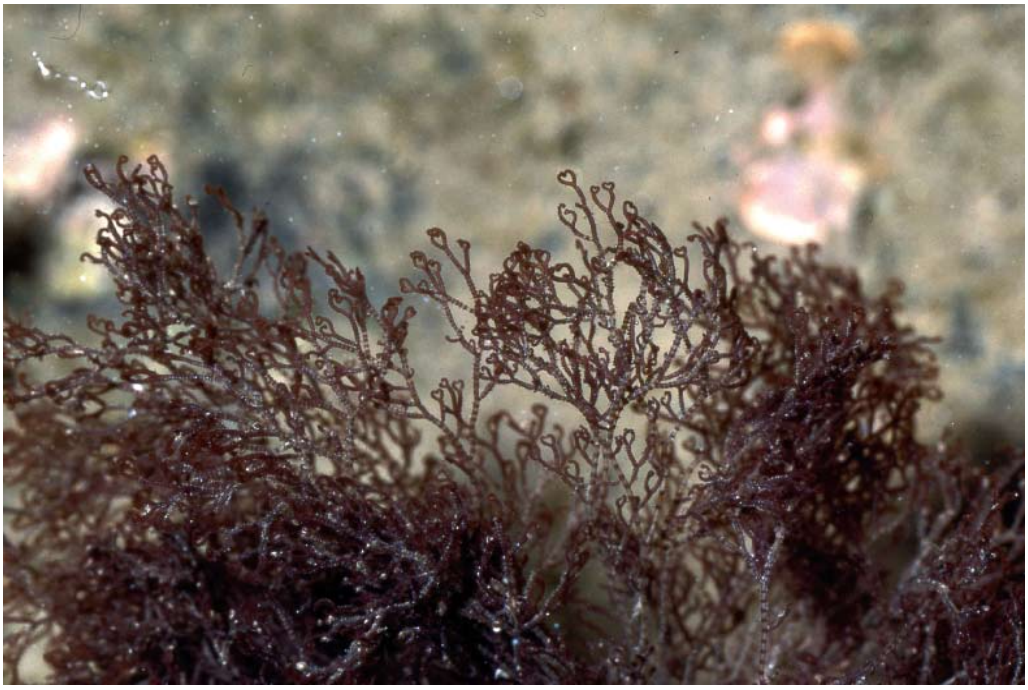
Hábitat y ecología: Vive sobre rocas o epífita en la zona infralitoral somera y en cubetas del litoral inferior de localidades expuestas y semiexpuestas. Prefiere lugares poco iluminados como grietas, extraplomos, etc.



***Ceramium rubrum* (Hudson) C. Agardh**
Orden: Ceramiales
Familia: Ceramiaceae

Descripción: Talos de talla muy variable (3-30 cm), de color rojo púrpura, rojo parduzco o rojo claro y de consistencia cartilaginosa algo áspera al tacto. La fronde está formada por ejes cilíndricos, filiformes y flexibles, cuyo diámetro disminuye gradualmente desde la base hasta las partes terminales. Estos ejes se ramifican de manera dicótoma o subdicotóma y presentan los ápices atenuados, típicamente bifurcados en dos ramas iguales, rectas o ligeramente incurvadas.
Los filamentos (observados al microscopio), desprovistos de espinas, aparecen cubiertos de células corticales cuya densidad es mayor hacia la base y a nivel de los tabiques que los dividen transversalmente en segmentos.

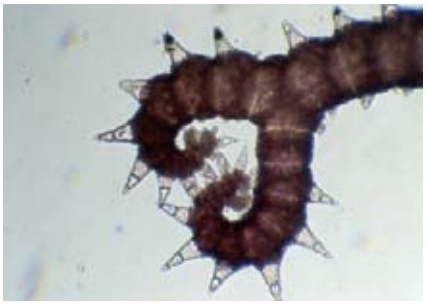
Hábitat y ecología: Es una especie muy común, que presenta un gran polimorfismo y de la que se han descrito diferentes variedades.
Vive sobre rocas o epífita sobre diversas algas en el litoral medio e inferior de localidades semiexpuestas o protegidas.



***Ceramium shuttleworthianum* (Kützing) Rabenhorst**
Orden: Ceramiales
Familia: Ceramiaceae
Sinónimos: *Ceramium acanthonotum*

Descripción: Frondes formando matas esponjosas y ásperas al tacto, alcanzando entre 5 y 15 cm de altura y de color rojo púrpura. Estas matas están formadas por finos ejes cilíndricos cuyo diámetro se atenúa ligeramente hacia los ápices, que son bifurcados, fuertemente incurvados a modo de tenaza. La corticación es incompleta, sólo presente a nivel de los nudos (tabiques transversales) y las partes terminales del talo presentan espinas laterales formadas por más de una célula (2-3)
Se puede confundir con otras especies del género si no se atiende a caracteres microscópicos. La distinción de especies del género *Ceramium* se basa fundamentalmente en la presencia, estructura y disposición de las espinas y en el modo de corticación, completa o incompleta, de la fronde.

Hábitat y ecología: *C. shuttleworthianum* vive sobre rocas o se presenta epífita, con frecuencia mezclada con *Caulacanthus ustulatus*, sobre *Lithophyllum tortuosum*, en el horizonte medio e inferior de localidades expuestas.



Ápices con espinas de *C. shuttlewoorthianum (x20)*



***Heterosiphonia plumosa* (Ellis) Batters**

Orden: Ceramiales

Familia: Dasyaceae

Descripción: Talo de color rojo púrpura, que llega hasta 20 cm de altura. Se fija mediante un disco del que parte un eje principal manifiesto, cilíndrico o ligeramente comprimido de 2 a 3 mm de diámetro en su parte inferior, que se adelgaza gradualmente desde la base hasta el ápice. Este eje porta ramas alternas de contorno lanceolado y regularmente bipinnadas. Las últimas rámulas se disponen en forma de penachos de filamentos, simples o bifurcados con una base común en el punto de inserción y constituidos por células cilíndricas casi tan anchas como largas. En corte transversal, el eje presenta un sifón central alrededor del cual se disponen 8 ó 9 sifones pericentrales, a su vez rodeados por una fila de células corticales

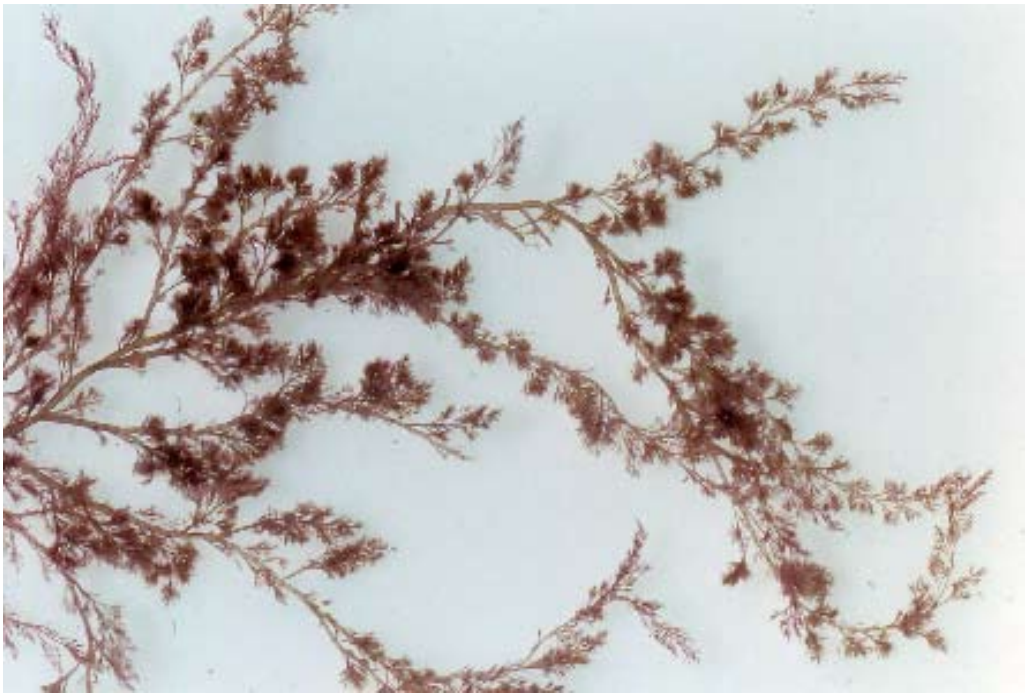
Hábitat y ecología: *H. plumosa* es una especie común que vive sobre rocas o epífita, generalmente sobre estipes o en la base de *Laminaria hyperborea*, en el infralitoral de localidades expuestas o semiexpuestas. Aparece con frecuencia arrojadas en las playas.



***Brongniartella byssoides* (Goodenough et Woodward) Schmitz**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Presenta una fronde filamentosa, densamente ramificada, de color rojo carmín a rojo púrpura oscuro, que puede sobrepasar los 30 cm de largo y de consistencia delicada, que se vuelve rígida con la edad. El talo comprende un eje principal manifiesto que porta ramas laterales, dísticas, a su vez ramificadas de la misma manera. Todas las ramas portan penachos de cortas rámulas monosifonadas, ramificadas dicotómicamente. Al realizar un corte transversal, el eje presenta un sifón central rodeado de 5-7 sifones pericentrales
De estructura muy parecida a las especies del género *Polysiphonia*, se diferencia de éstas por la presencia de rámulas monosifonadas.

Hábitat y ecología: *B. byssoides* vive en el infralitoral, donde aparece en primavera y verano; también se puede encontrar en el litoral inferior de localidades semiexpuestas, en el límite de las bajamares vivas. Aparece con frecuencia arrojada en las playas durante el verano.



***Polysiphonia brodiaei* (Dillwyn) Sprengel**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Talo filamentoso que puede alcanzar hasta 25 cm de largo, de color rojo vivo en los ejemplares jóvenes y algo empardecido en los viejos. Se fija mediante un disco basal del que parten ejes principales ramificados, cilíndricos, que se ramifican escasamente de manera irregular. Ejes y ramas portan numerosas rámulas cortas terminadas en un mechón de filamentos agrupados a modo de pincel. El eje principal presenta células corticales en toda su longitud y en corte transversal se hace visible un sifón central rodeado de 6-8 sifones pericentrales primarios alternando con igual número de sifones pericentrales secundarios

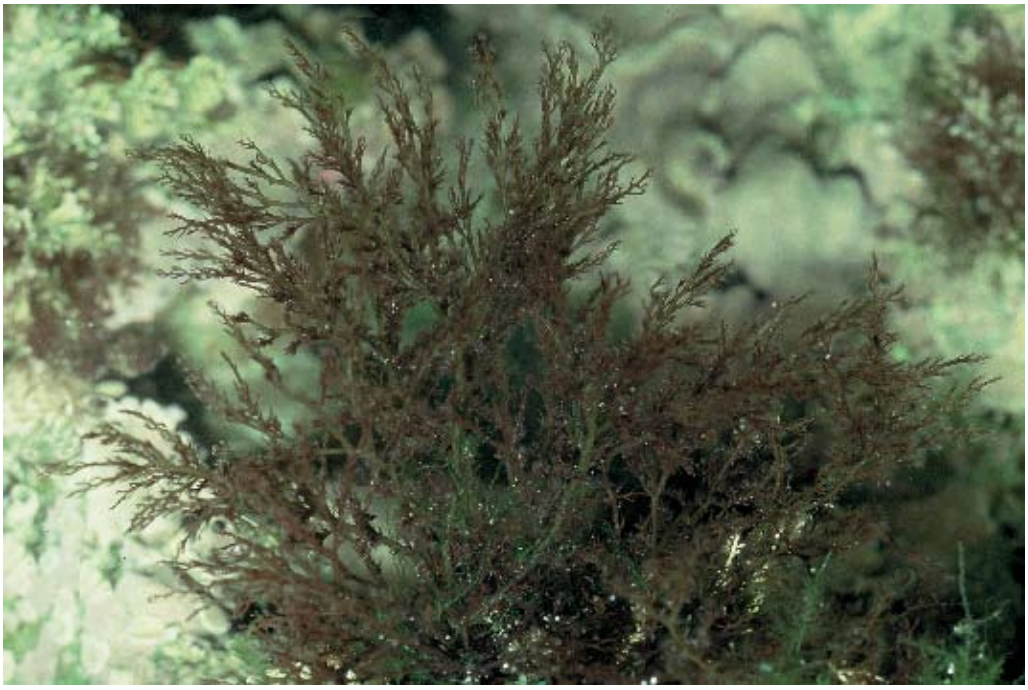
Hábitat y ecología: Vive en el infralitoral somero y en el litoral medio e inferior de localidades semiexpuestas.



***Polysiphonia elongata* (Hudson) Sprengel**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Talo que puede llegar a alcanzar los 30 cm de altura, de color rojo y consistencia gelatinosa en las partes jóvenes, pardo rojizo oscuro y consistencia cartilaginosa en las viejas. Se fija al sustrato mediante una base discoide de la que parten uno o varios ejes principales manifiestos que portan ramas laterales desnudas durante el invierno y cubiertas, en primavera y verano, por densos mechones de rámulas atenuadas tanto en el ápice como en la base, que se aglutinan fuera del agua a modo de pincel, contrastando su consistencia gelatinosa con la rígida y cartilaginosa de ejes y ramas. En corte transversal, los ejes, que son corticados, presentan un sifón central rodeado de cuatro pericentrales primarios alternando con otros cuatro secundarios más pequeños; las partes viejas pueden presentar ocho sifones terciarios bordeados por células corticales

Hábitat y ecología: *P. elongata* es una especie que vive sobre rocas, cantos y conchas, en el infralitoral y litoral inferior de localidades protegidas. Prefiere zonas ligeramente arenosas o fangosas.



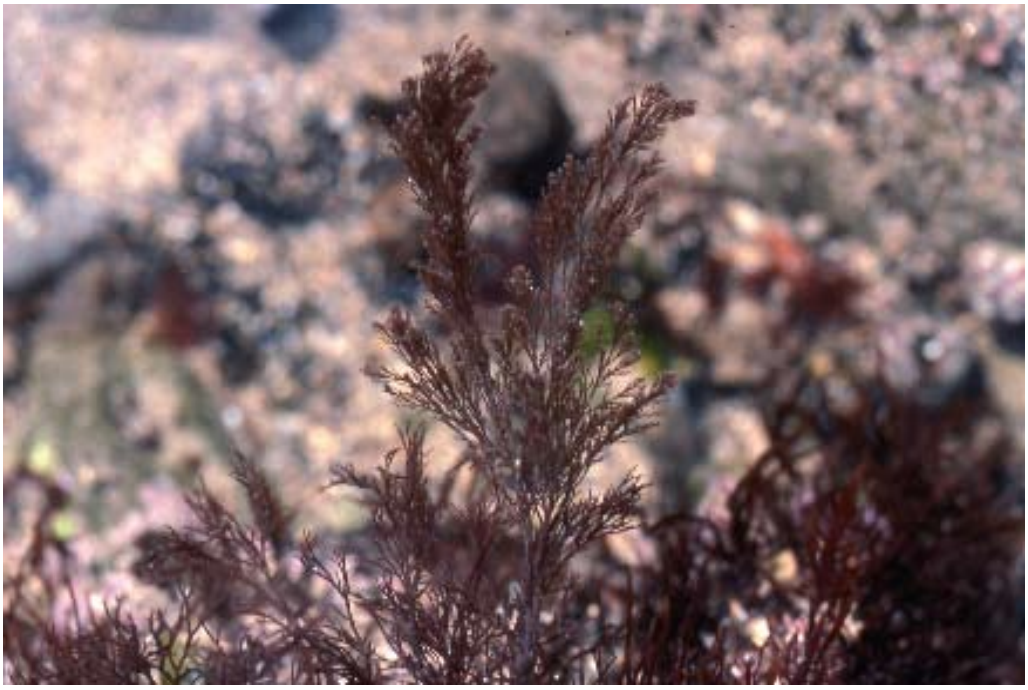
***Polysiphonia fruticulosa* (Wulfen) Sprengel**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae
Sinónimos: *Polysiphonia martesiana*

Descripción: Talos filamentosos formando matas de color púrpura parduzco, a veces muy decolorado por insolación, de hasta 10 cm y de consistencia cartilaginosa algo rígida. Se fija mediante filamentos entrelazados de los que parten ejes erguidos que se dividen varias veces formando ángulos casi rectos que dan a la fronde un aspecto característico. Las ramas portan rámulas dispuestas hacia la base de manera irregular y en las partes superiores de manera regularmente alterna en pínnulas. Los ápices son puntiagudos, frecuentemente incurvados a modo de tenaza, que recuerdan los del género *Ceramium*. Toda la fronde se presenta cubierta de células corticales que rodean los sifones pericentrales dispuestos, en número de 10-12, alrededor del sifón central 



P. fruticulosa, detalle de la ramificación formando ángulos casi rectos

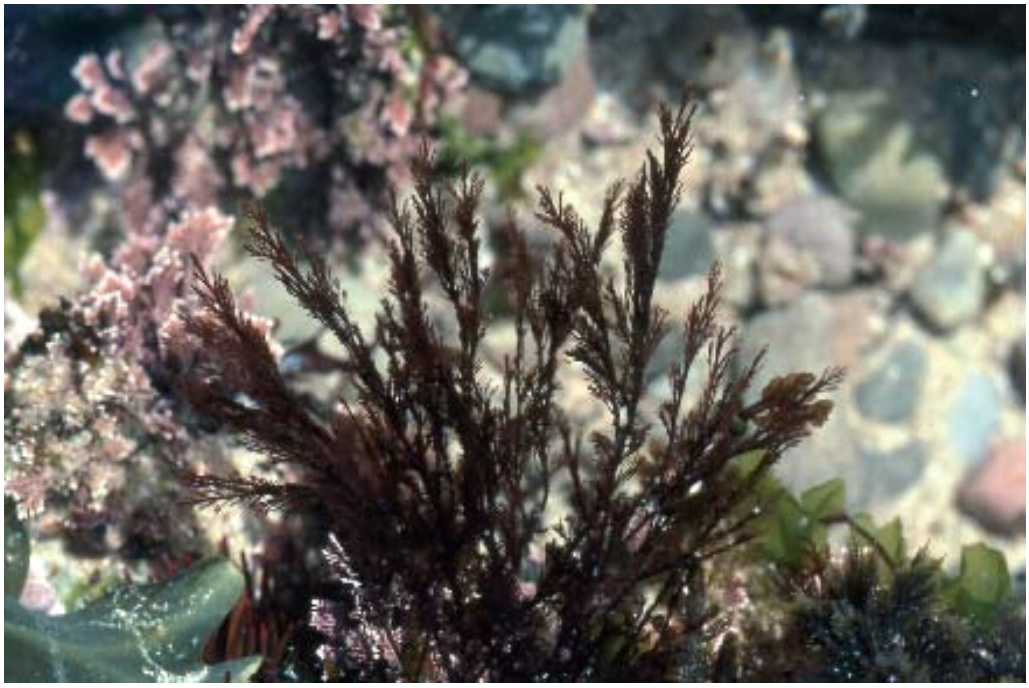
Hábitat y ecología: *P. fruticulosa* es una especie localmente frecuente que vive sobre rocas o epífita en cubetas del litoral medio e inferior de localidades semiexpuestas.



***Polysiphonia nigrescens* (Hudson) Greville**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Fronde filamentosa, de color púrpura parduzco, a veces rojo en las partes nuevas, que ennegrece por desecación. Forma matas de 10-20 cm de altura y consistencia algo rígida. El eje principal, que hacia la base suele portar restos de ramas viejas, se ramifica de manera irregular en su parte inferior y de manera alterna hacia las extremidades. Las células corticales sólo están presentes en la base del eje, que en corte transversal presenta un sifón central, cuyo diámetro es aproximadamente la tercera parte del mismo, rodeado de 12-20 sifones pericentrales. Es muy parecida a *Pterosiphonia thuyoides*, pero ésta tiene toda la fronde corticada.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas, soportando la presencia de arena, en cubetas del litoral medio e inferior de localidades semiexpuestas o protegidas.



***Pterosiphonia thuyoides* (Harvey) Schmitz**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Talo de color rojo parduzco oscuro, que alcanza unos 5 a 10 cm de altura. Se fija al sustrato mediante un sistema de ejes rastreros ramificados provistos de rizoides de los que parten ejes erguidos simples o divididos una o dos veces de manera irregular en ramas pinnadas o bipinnadas; dichas ramas portan rámulas dispuestas de manera regularmente alterna.
Observada al microscopio en corte transversal se aprecia un sifón central alrededor del cual se disponen entre 12 a 14 sifones pericentrales bordeados por una corticación de células grandes hacia el interior y de células superficiales más pequeñas y coloreadas hacia el exterior.
Es muy similar a *Polysiphonia nigrescens* de la cual se distingue por el modo de fijación al sustrato y por la fronde fuertemente corticada.

Hábitat y ecología: Vive sobre sustrato rocoso o bien epífita en cubetas poco profundas del litoral inferior en localidades expuestas o semiexpuestas.



***Chondria coerulescens* (J. Agardh) Falkenberg**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Talo formando matas o céspedes de hasta 4 cm de altura, de color rojo oscuro, presentando una intensa iridiscencia azulada bajo el agua; de consistencia cartilaginosa. Se fija mediante un sistema de ejes cilíndricos entrelazados, de los que parten ramas erguidas de ápices redondeados y atenuados en el punto de inserción. Las ramas portan rámulas lineares, a veces largas e incurvadas, en forma de maza.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas de poca inclinación o en escorrentías de marea en el litoral medio e inferior de localidades semiexpuestas o abrigadas; ocasionalmente desciende hasta el infralitoral somero. Tolera la presencia de arena.

Aplicaciones: Algunas especies de este género son vermífugas.



***Gastroclonium ovatum* (Hudson) Papenfuss**

Orden: Rhodymeniales

Familia: Champiaceae

Sinónimos: *Chylocladia ovalis, Fucus ovalis, Chylocladia ovata, Fucus ovatus*

Descripción: Talo de color pardo rojizo a púrpura oscuro, ocasionalmente verdoso, de consistencia cartilaginosa, que puede alcanzar unos 20 cm de longitud. Se fija mediante un disco del que parten varios ejes cilíndricos que se dividen de manera irregularmente dicótoma. Las partes terminales están provistas de cortas rámulas vesiculosas, translúcidas, que se agrupan densamente de forma, por lo general, opuesta; estas vesículas son al principio esféricas y se van tornando más o menos ovales, generalmente simples aunque, en ocasiones, pueden estar divididas en 2 ó 4 segmentos y portar rámulas secundarias.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas o epífita, particularmente sobre especies del género *Corallina*, en el infralitoral somero, litoral inferior y en cubetas del litoral medio de costas expuestas o semiexpuestas.



***Halopitys incurvus* (Hudson) Batters**

Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Talo de color rojo oscuro, de 10-25 cm de altura y de consistencia cartilaginosa, ruda al tacto y muy rígida en seco. La fronde está formada por un eje principal cilíndrico que porta numerosas ramas, también cilíndricas, dispuestas de manera alterna o subdicótoma y generalmente arqueadas. Las ramas primarias portan hacia la base rámulas simples y hacia la extremidad ramas secundarias del mismo aspecto que llevan a su vez rámulas simples, frecuentemente incurvadas en forma de gancho, dispuestas a un mismo lado dando a las ramas un aspecto pectinado.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas en el infralitoral y litoral inferior de localidades semiexpuestas o protegidas.
H. incurvus es un alga perenne, que durante el invierno se reduce a sus ejes principales. Durante el otoño aparece, con frecuencia, arrojada en las playas.



***Caulacanthus ustulatus* (Mertens) Kützing**

Orden: Gigartinales

Familia: Sphaerococcaceae

Descripción: Talos formando pequeñas y densas matas enmarañadas de hasta 5 cm de altura, de color pardo rojizo que ennegrece por desecación y de tacto áspero. Se fija al sustrato mediante ejes cilíndricos rastreros de los cuales parten otros, también de sección circular de unas pocas décimas de milímetro de diámetro, que se ramifican irregularmente en todas direcciones. Las ramas tienen los ápices agudos y portan rámulas triangulares en forma de pequeñas espinas.



Hábitat y ecología: *C. ustulatus* vive sobre rocas y moluscos en superficies bien iluminadas y de poca inclinación en la zona litoral media de localidades semiexpuestas. Se puede confundir con *Gelidium pusillum*, del cual se diferencia por sus típicas rámulas espiniformes.

Rámulas espinosas de *C. ustulatus*



***Gigartina acicularis* (Wulfen) Lamouroux**

Orden: Gigartinales
Familia: Gigartinaceae
Sinónimos: *Ceramium aciculare, Fucus acicularis, Gigartina falcata*

Descripción: Talos enmarañados de color rojo oscuro, negro en seco, de hasta 10 cm y de consistencia cartilaginosa elástica. Se fija al sustrato mediante un sistema de ejes rastreros provistos de pequeños discos; de estos ejes parten otros más o menos postrados, cilíndricos o algo comprimidos, de hasta 1-2 mm de diámetro, ramificados en todas direcciones. Las ramas portan rámulas cortas y espinosas o largas e incurvadas con los ápices puntiagudos. Los cistocarpos, poco frecuentes, se presentan en forma de pequeños abultamientos sésiles sobre las ramas.

Hábitat y ecología: *G. acicularis* forma densos tapices, generalmente asociada a distintas especies de *Gelidium* y a *Calliblepharis jubata* en el litoral medio, inferior e infralitoral somero de localidades semiexpuestas o protegidas. Soporta la presencia de arena. Ocasionalmente se encuentra epífita.



***Scinaia forcellata* Bivona**

Orden: Nemaliales
Familia: Chaetangiaceae
Sinónimos: *Dumontia interrupta, Scinaia furcellata, Ulva interrupta, Ulva furcellata*

Descripción: Talo de color pardo rojizo a rosado, de hasta 10 cm de altura y de consistencia membranosa, blanda, algo mucosa al tacto. Se fija al sustrato mediante un disco basal del que parte un eje cilíndrico de 1-3 mm de diámetro que se divide dicotómicamente varias veces en varios planos dando a la fronde un aspecto corimbiforme voluminoso. El eje y las ramificaciones son tubulares, de diámetro similar, estas últimas presentan ocasionalmente ligeras constricciones y tienen los ápices agudos, pero redondeados en el extremo.

Hábitat y ecología: *S. forcellata* es una especie anual que vive en cubetas y canales, generalmente con aportes arenosos en el litoral inferior, descendiendo en el infralitoral hasta unos 8 m de profundidad, en costas semiexpuestas o protegidas.
Una especie próxima, pero más robusta es *Scinaia turgida*, generalmente ramificada en un solo plano, que vive en el infralitoral desde los 5 a los 30 m de profundidad.



***Chrysimenia ventricosa* (Lamouroux) J. Agardh**
Orden: Rhodymeniales
Familia: Rhodymeniaceae

Descripción: Talo de color púrpura, a veces algo amarillento, ligeramente translúcido y de consistencia membranosa delicada, algo mucosa al tacto, que llega a alcanzar hasta 20 cm. Se fija mediante un pequeño disco del que parte un estipe de 10 a 30 mm de longitud, comprimido en su parte basal, que se prolonga en uno o varios ejes huecos, de 5 a 10 mm de diámetro, ramificados de una a tres veces de manera alterna o subopuesta a su alrededor. La longitud de las ramas disminuye a medida que se avanza hacia el ápice adquiriendo la fronde un contorno piramidal.

Hábitat y ecología: Vive de primavera a otoño en lugares abrigados de luz directa en el infralitoral de localidades protegidas o semiexpuestas, descendiendo hasta una cierta profundidad.



***Lomentaria clavellosa* (Turner) Gaillon**

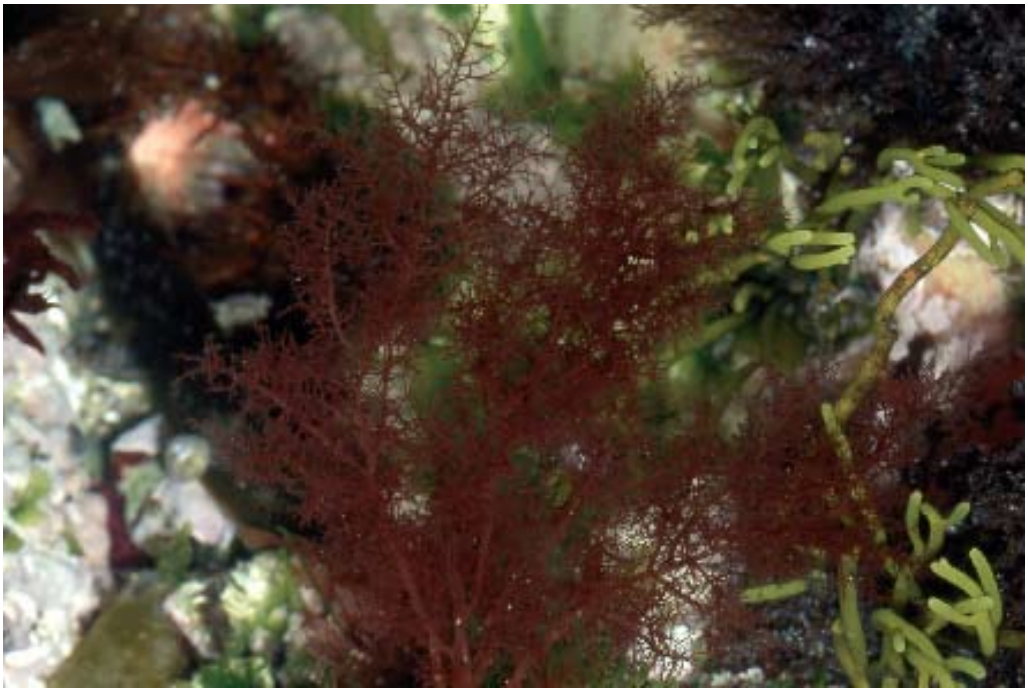
Orden: Rhodymeniales
Familia: Champiaceae
Sinónimos: *Fucus clavellosus*

Descripción: Talo de color rojo púrpura algo parduzco a rosa, cristalino, de consistencia subcartilaginosa, algo gelatinosa al tacto; se fija al sustrato a partir de un pequeño disco basal.
En áreas de moderada exposición, la fronde, que puede alcanzar hasta 40 cm de largo, está constituida por un eje cilíndrico, hueco, sin constricciones, que se atenúa en su parte basal; este eje se ramifica profusamente a su alrededor de manera alterna o irregular, adquiriendo la fronde un contorno piramidal.
En zonas muy expuestas, el eje hueco, que no suele sobrepasar los 10 cm de longitud, es marcadamente comprimido teniendo unos 4 mm de ancho, porta ramas dispuestas normalmente en un solo plano y hasta cuatro veces pinnadas. Las ramas y rámulas son atenuadas tanto en el ápice como en el punto de inserción.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas o epífita en cubetas del litoral inferior y en el infralitoral de estaciones moderadamente expuestas hasta de exposición extrema.



L. clavellosa, forma de localidades expuestas



***Gloiosiphonia capillaris* (Hudson) Carmichaël**
Orden: Cryptonemiales
Familia: Gloiosiphoniaceae
Sinónimos: *Fucus capillaris*

Descripción: Talo de color rojo grosella a rojo púrpura, alcanza hasta 30-35 cm, de consistencia gelatinosa, pero firme. Se fija mediante un disco basal de unos 3 mm de diámetro del cual parten varias frondes erguidas constituidas por un eje cilíndrico que puede llegar a alcanzar los 5 mm de diámetro, hueco en los ejemplares viejos, que se ramifica varias veces de forma irregular. Las ramas, generalmente muy abundantes, se disponen de forma alterna alrededor del eje y portan numerosas y cortas rámulas, adquiriendo la fronde un contorno piramidal. Ramas y rámulas son atenuadas en los ápices y constreñidas en el punto de inserción.

Hábitat y ecología: *G. capillaris* aparece durante primavera y verano sobre rocas en el infralitoral somero, hasta unos 5 m de profundidad y en charcas y cubetas poco profundas del litoral inferior de localidades de moderada exposición.



***Dumontia contorta* (O.F. Müller) Lamouroux**
Orden: Cryptonemiales
Familia: Dumontiaceae
Sinónimos: *Dumontia contorta, Fucus contortus, Ulva incrassata*

Descripción: Talo de color rojo parduzco, a veces pardo amarillento claro, de consistencia blanda, carnoso-gelatinosa, elástica y frágil. Se fija mediante un disco basal de hasta 25 mm de diámetro, del que parten uno o varios ejes principales que pueden alcanzar hasta 50 cm de largo y que en su mitad inferior se ramifican de forma alterna o irregular, en ocasiones en varios planos. Ejes y ramas son cilíndricos y estrechos de jóvenes, volviéndose con el tiempo huecos, inflados y retorcidos.
Las ramas se atenúan en el punto de inserción con el eje, y son de ápices obtusos.

Hábitat y ecología: *D. contorta* es un alga anual que aparece de primavera a finales de verano sobre rocas, más raramente epífita, en el infralitoral somero y en el litoral medio e inferior de localidades semiexpuestas a protegidas.
Tolera los aportes sedimentarios, reducciones de salinidad y la insolación.

Aplicaciones: Empleada como alimento en Japón.



***Helminthocladia calvadosii* (Lamouroux) Setchell**

Orden: Nemaliales

Familia: Helminthocladiaceae

Sinónimos: ***Dumontia calvadosii, Helminthocladia purpura, Mesogloia purpurea***

Descripción: Talo que puede sobrepasar los 50 cm de longitud, siendo de color rojo, púrpura o pardo rojizo y de consistencia gelatinosa, volviéndose más firme en los ejemplares adultos. Se fija por un disco basal del cual parten uno o más ejes simples o ramificados, cilíndricos y sólidos de entre 2 y 5 mm de diámetro, que se estrechan en las extremidades y que con la edad se tornan huecos y distorsionados. Estos ejes portan numerosas ramas dispuestas sin orden a su alrededor, atenuadas en el punto de inserción.
Ejemplares jóvenes y poco ramificados pueden ser confundidos con *Nemalion helminthoides* si no se atiende a caracteres microscópicos, si bien ésta se sitúa a un nivel superior y generalmente emergente.

Hábitat y ecología: Aparece desde mayo a octubre sobre rocas en cubetas poco profundas y canales del litoral medio e inferior, descendiendo hasta los 5 m de profundidad.

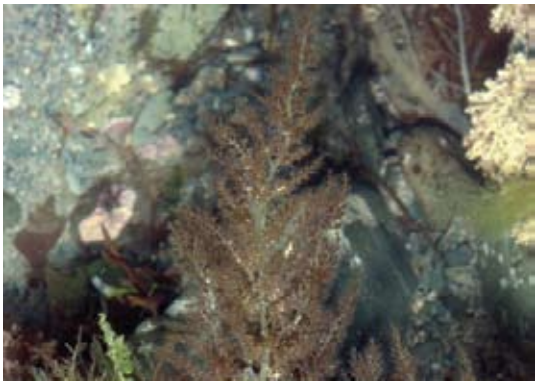


***Laurencia obtusa* (Hudson) Lamouroux**

Orden: Ceramiales

Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Talo de color rojo púrpura, a veces decolorado por insolación a rosa o amarillento, de unos 15 cm y de consistencia cartilaginosa quebradiza. Se fija mediante un pequeño disco basal del que parten varios ejes erguidos cilíndricos o muy ligeramente comprimidos, de diámetro sensiblemente igual en toda su longitud, que portan ramas laterales dispuestas de manera alterna u opuesta alrededor del eje y cuya longitud disminuye desde la base hasta el ápice, dando a la fronde un contorno piramidal muy acentuado en algunos ejemplares (var. *pyramidata*). Las ramas laterales portan rámulas cortas, de ápice truncado, simples o provistas de dos o tres divertículos iguales.



Laurencia obtusa var. *pyramidata*

Hábitat y ecología: *L. obtusa* aparece durante el verano sobre rocas, más frecuentemente epífita sobre diversas algas, en los bordes de las cubetas del litoral inferior de localidades semiexpuestas o protegidas.



***Furcellaria lumbricalis* (Hudson) Lamouroux**

Orden: Cryptonemiales

Familia: Corallinaceae

Sinónimos: ***Fucus fastigiatus, Fucus lumbricalis var. fastigiatus, Fucus lumbricalis, Furcellaria fastigiata***

Descripción: Talos formando matas de hasta 30 cm, de color pardo negruzco que ennegrece por desecación y de consistencia cartilaginosa algo elástica. En fresco emana un agradable olor característico. Se fija mediante un conjunto densamente enmarañado de finos ejes rastreros ramificados del que parten otros erectos, cilíndricos de 1-2 mm de diámetro, que se ramifican varias veces de forma dicótoma; las dicotomías se producen aproximadamente a la misma altura en los diferentes ejes, presentando axilas agudas, adquiriendo el conjunto de las frondes un porte fastigiado. Las regiones terminales, gradualmente atenuadas y de ápices agudos, presentan en los talos fértiles, frecuentes en invierno, hinchamientos largamente ahusados de color blanquecino que son las estructuras reproductoras.

Puede confundirse con *Polyides rotundus* con quien comparte el mismo hábitat.



Modo de fijación por filamentos rastreros enmarañados en *F. lumbricalis*

Hábitat y ecología: Especie perenne que vive sobre rocas, tolerando la presencia de arena, en el infralitoral y en cubetas del litoral inferior de estaciones semiexpuestas o protegidas.

Aplicaciones: Se emplea en la obtención de un ficocoloide conocido como agar danés o agar furcelariano.



***Polyides rotundus* (Hudson) Greville**

Orden: Gigartinales

Familia: Polyideaceae

Sinónimos: ***Fucus caprinus, Poliydes caprinus, Fucus rotundus, Polyides lumbricalis***

Descripción: Talos formando matas de hasta 20 cm, de color rojo púrpura oscuro, a veces casi negro, ocasionalmente más claro en los ápices, que ennegrece por desecación y de consistencia cartilaginosa. Se fija al sustrato por un disco basal que puede tener hasta 20 mm de diámetro del que parten varios ejes cilíndricos de hasta 2 mm de diámetro, simples en su parte inferior, que se ramifican varias veces de manera dicótoma en un mismo plano. Los ápices son obtusos o ligeramente atenuados y en ocasiones forman pequeñas horquillas de ramas iguales de algunos milímetros de longitud. Las axilas son redondeadas.

Se puede confundir con *Furcellaria lumbricalis*, pero ésta se fija al sustrato mediante rizoides y tiene un color rojo oscuro, no parduzco.



Matas de *Polyides rotundus*

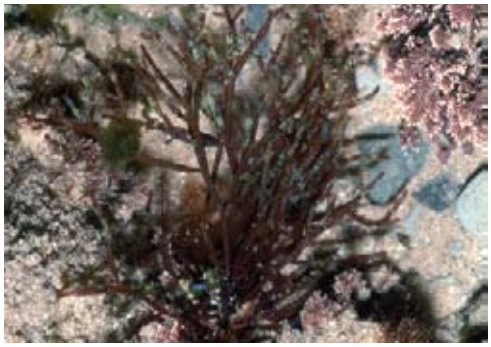
Hábitat y ecología: *P. rotundus* es un alga perenne por su disco basal que vive sobre rocas, soportando la presencia de arena en el infralitoral hasta unos 12 m de profundidad y en cubetas del litoral inferior de estaciones semiexpuestas o protegidas.



***Chondria dasyphylla* (Woodward) C. Agardh**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Talo de color rojo, pardo-rojizo o púrpura, a veces decolorado a rosa, de hasta 20 cm de altura y de consistencia cartilaginosa. Se fija mediante una maraña de ejes rastreros de los que parten ejes cilíndricos erguidos sobre los que se disponen de manera alterna u opuesta ramas laterales cuya longitud disminuye hacia las partes terminales del eje; estas ramas portan cortas rámulas en forma de maza, ligeramente incurvadas, de ápices redondeados y netamente atenuadas en el punto de inserción, al igual que las ramas.
Se puede confundir con *Laurencia obtusa* de la que se diferencia por su modo de fijación al sustrato.
Chondria scintillans es una especie próxima que se caracteriza por la presencia sobre la fronde de zonas con iridiscencia verde o dorada.

Hábitat y ecología: *Chondria dasyphylla* vive sobre rocas, a veces cubiertas por arena en el infralitoral y en cubetas del litoral inferior de localidades semiexpuestas o protegidas.



Chondria scintillans G. Feldmann



***Gymnogongrus griffithsiae* (Turner) Martius**
Orden: Gigartinales
Familia: Phyllophoraceae
Sinónimos: *Actinococcus aggregatus, Fucus griffithsiae*

Descripción: Frondes de color pardo rojizo a veces casi negro, formando matas de hasta 5 cm de altura, de consistencia cartilaginosa rígida. Se fija al sustrato mediante un disco basal del que parten ejes cilíndricos de 0´5 mm de diámetro, que se ramifican varias veces de manera regularmente dicótoma terminando en ápices comprimidos. La fronde presenta frecuentemente gruesas protuberancias que encierran las estructuras reproductoras.
Se puede confundir con pequeñas matas de *Ahnfeltia plicata* de la que se diferencia por su consistencia menos rígida, ramificación dicótoma y ápices generalmente comprimidos.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas más o menos cubiertas de arena en charcas de marea o emergente en el litoral medio e inferior de localidades semiexpuestas descendiendo ligeramente en el infralitoral.



***Ahnfeltia plicata* (Hudson) Fries**

Orden: Gigartinales
Familia: Phyllophoraceae
Sinónimos: *Fucus plicatus, Sterrocolax decipiens*

Descripción: Frondes formando matas enmarañadas, rígidas, de color rojo oscuro casi negro, decoloradas cuando el alga se encuentra semienterrada en la arena, alcanza 20 cm de altura y es de consistencia córnea (al tacto, las matas parecen formadas por finos alambres).
Se fija mediante un disco basal de hasta 10 mm de ancho, muy difícil de separar del sustrato, del que parten ejes cilíndricos de hasta 0´5 mm de diámetro que se ramifican en varios planos de manera irregular.

Hábitat y ecología: *A. plicata* es una especie perenne que vive en el infralitoral hasta unos 12 m de profundidad y en cubetas arenosas, a veces también emergente, en el litoral medio e inferior de localidades semiexpuestas o protegidas. Con frecuencia aparece parcialmente cubierta de arena.

Aplicaciones: En Rusia se emplea como materia prima en la elaboración de agar.



***Nemalion helminthoides* (Velley) Batters**

Orden: Nemaliales

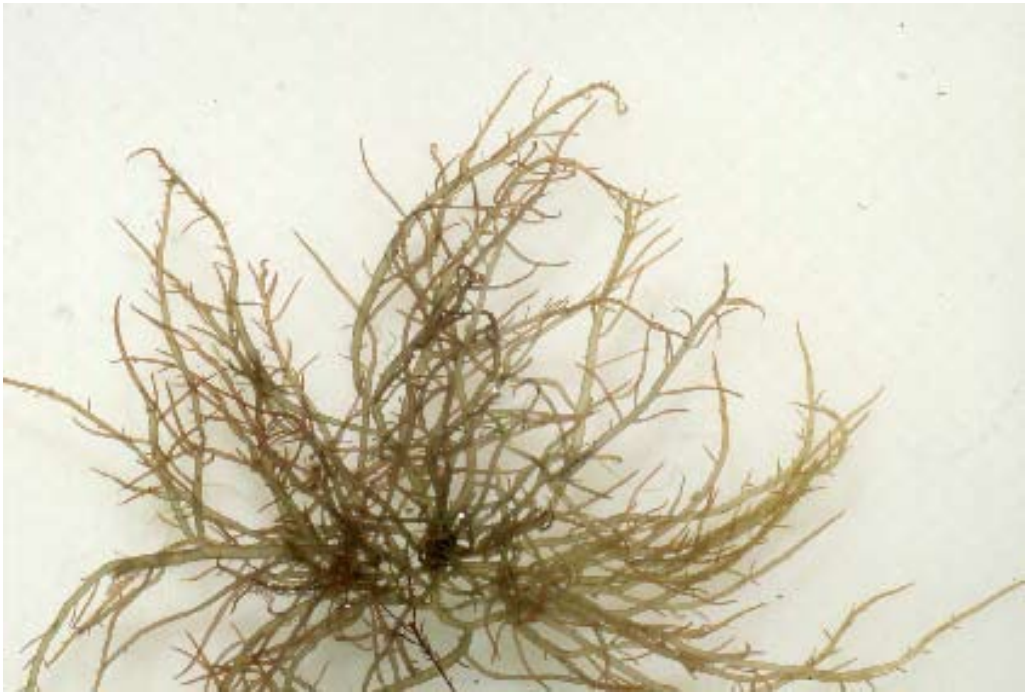
Familia: Helminthocladiaceae

Sinónimos: ***Fucus elminthoides, Nemalion lubricum, Nemalion multifidum, Rivularia multifida***

Descripción: Talo de hasta unos 40 cm de largo formando cordones de consistencia gelatinosa, pero firme. Su color es pardo rojizo. Se fija al sustrato a partir de un disco basal del que parten uno o más ejes cilíndricos de 2-5 mm de diámetro, sólidos, muy flexibles, elásticos y gelatinosos, que recuerdan en aspecto y consistencia a los gusanos, lo cual da origen a su nombre. Estos ejes pueden ser simples más o menos ramificados de forma irregular, forma que para algunos autores ha sido considerada como una especie diferente conocida como *N. multifidum*.

Hábitat y ecología: Especie que aparece durante el verano sobre rocas, a veces sobre lapas y "bellotas de mar" en el litoral medio y superior de estaciones expuestas.

Aplicaciones: En Italia se consume en sopas y ensaladas y se denomina "macarrón de mar".



***Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux**
Orden: Gigartinales
Familia: Hypneaceae

Descripción: Talos erguidos muy polimorfos, formando matas que pueden alcanzar hasta 40 cm de largo; de color púrpura rosado, púrpura violáceo, frecuentemente decolorado por insolación durante el verano hasta verdoso pálido y de consistencia rígida, pero frágil, quebradiza. Estas matas están formadas por ejes cilíndricos de 1-2 mm de diámetro que se adelgazan hacia las partes superiores, ramificados de manera irregular y que portan numerosas rámulas simples espiniformes. Con frecuencia, los ápices de las ramas se presentan ligeramente ensanchados y enrollados en forma de gancho muy característico.

Hábitat y ecología: Vive durante todo el año, aunque es más abundante en verano, sobre rocas de poca inclinación o epífita sobre diversas algas, frecuentemente sobre *Cystoseira* spp., en el litoral inferior e infralitoral somero de localidades semiexpuestas.

Aplicaciones: Especie ampliamente distribuida por mares cálidos y tropicales, se emplea en la fabricación de carrageninas y en alimentación.



***Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss**
Orden: Gigartinales
Familia: Gracilariaceae
Sinónimos: ***Gracilaria confervoides, Fucus verrucosus***

Descripción: Talo filiforme o en cordones, de color rojizo parduzco o púrpura, a menudo decolorado hasta verdoso o blanquecino, translúcido, alcanza hasta 60 cm de longitud, su consistencia es cartilaginosa elástica. Se fija mediante un disco basal del que parten uno o varios ejes cilíndricos, de 1-3 mm de diámetro, atenuados en las extremidades y ramificados de manera variable: unos ejemplares se ramifican subdicotómicamente cerca de la base en largas ramas desnudas, mientras que otros presentan numerosas ramas irregularmente alternas provistas de cortas rámulas. Frecuentemente, aparecen sobre la fronde prominentes cistocarpos esféricos, sésiles, de hasta 1 mm de diámetro, a modo de gruesas verrugas.

Hábitat y ecología: Especie perenne, que vive en el infralitoral hasta unos 15 m de profundidad, en el litoral inferior o en cubetas del litoral medio de costas semiexpuestas o protegidas. Soporta la presencia de arena y variaciones de salinidad.

Aplicaciones: Se emplea como materia prima en la fabricación de agar, también como abono y en alimentación. Posee propiedades antibacterianas.



***Delesseria sanguinea* (Hudson) Lamouroux**
Orden: Ceramiales
Familia: Delesseriaceae

Descripción: Su talo es de un bello color rojo o rosa vino, que puede alcanzar hasta 30 cm de altura, de consistencia membranácea, pero cartilaginosa en el eje principal. Se fija mediante un disco del que parte un estipe cilíndrico de 1 a 4 mm de diámetro, ramificado, que produce expansiones laminares laterales ovales o lanceoladas, en forma de hoja. Estas láminas están recorridas por un nervio medio muy aparente del que parten nervios secundarios pinnados dispuestos a intervalos regulares, así como nuevas láminas de menor tamaño. El margen de las “hojas” es entero, plano en las jóvenes y ondulado en las láminas más viejas.



"Hoja" de *Delesseria sanguinea*

Hábitat y ecología: Hermosa rodofícea perenne por su eje principal sobre el cual aparecen durante el invierno las láminas foliares que alcanzan en primavera su máximo desarrollo.
Especie típica de infralitoral donde vive hasta unos 20 m de profundidad. Menos frecuentemente se puede encontrar en cubetas profundas y sombrías del litoral inferior.

Aplicaciones: Tiene propiedades anticoagulantes.



***Apoglossum ruscifolium* (Turner) J. Agardh**
Orden: Ceramiales
Familia: Delesseriaceae

Descripción: Talo foliáceo de color rojo a rojo-rosado o vinoso, de consistencia membranosa. Se fija al sustrato mediante un pequeño disco basal del que parten varias láminas acintadas de ápices redondeados que alcanzan una longitud de 5 a 7 cm y una anchura de 4 a 6 mm. Cada lámina es recorrida en su parte media por un nervio bien visible a simple vista del que parten otras láminas de la misma forma, pero más pequeñas a modo de hojitas, que a su vez pueden volver a proliferar. En observación a la lupa se pueden distinguir una serie de pequeñas venas que siguen una dirección oblicua desde el nervio medio hasta los márgenes. Los tetrasporocistes se sitúan a ambos lados del nervio medio, mientras que los cistocarpos se encuentran sobre él, generalmente cerca de las partes terminales de la fronde



A. ruscifolium en detalle

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas o epífita, prefiriendo los lugares poco iluminados como grietas y extraplomos en el litoral inferior e infralitoral de estaciones semiexpuestas o protegidas.

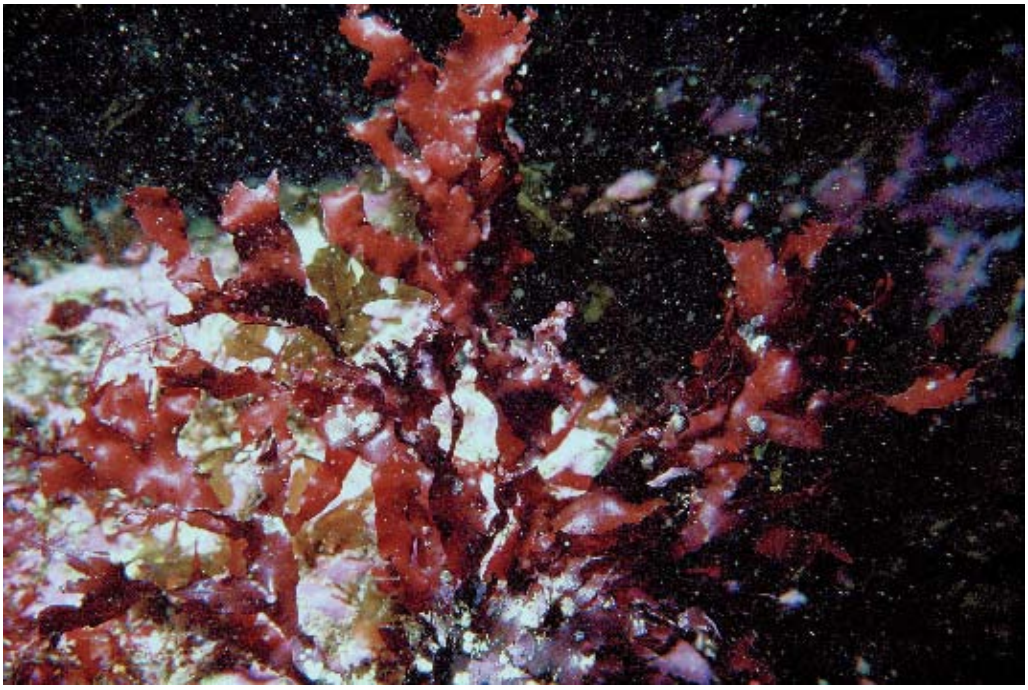


***Hypoglossum woodwardii* Kützing**

Orden: Ceramiales
Familia: Delesseriaceae

Descripción: Talo foliáceo, de consistencia membranosa y de color rojo vino a rosa pálido. Se fija mediante un disco basal del que parten varias láminas de forma lanceolada, que pueden alcanzar una longitud de hasta 10 cm y una anchura de 3-5 mm. Las láminas están provistas de un nervio medio bien visible del cual parten otras de la misma forma, pero más pequeñas, que a su vez pueden volver a proliferar. Las estructuras reproductoras se presentan de igual modo que en *Apoglossum ruscifolium* con quien podría confundirse; se diferencia de esta especie por los ápices agudos de sus láminas y por la ausencia de venas microscópicas.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas o epífita, generalmente en lugares sombríos, en el litoral inferior e infralitoral de estaciones expuestas o semiexpuestas.



***Phyllophora crispa* (Hudson) Dixon**

Orden: Gigartinales

Familia: Phyllophoraceae

Sinónimos: ***Fucus crispus, Phyllophora epiphylla, Fucus epiphyllus, Phyllophora nervosa, Fucus nervosus***

Descripción: Talo de color rojo vino a rojo rosado, de 5 a 15 cm de altura y de consistencia cartilaginosa. Se fija mediante una base discoide de la que parten uno o varios estipes cilíndricos, cortos, de hasta 10 mm de largo, que se expanden en una fronde laminar dividida en lacinias de lados más o menos paralelos de unos 5 a 10 mm de ancho, de márgenes ondulados y ápices redondeados. Las lacinias pueden ser simples o escasamente ramificadas de forma dicótoma o por desarrollo de proliferaciones que nacen sobre las partes viejas de la fronde. Un nervio medio poco aparente es a veces visible en la parte inferior del talo.

Existen en nuestra costa otras especies del género *Phyllophora (P. sicula, P. truncata, P. pseudoceranoides*) difíciles de identificar si no se atiende a caracteres microscópicos.



Frondes de la especie *P. crispa*

Hábitat y ecología: *P. crispa* es un alga perenne que vive sobre rocas, en lugares poco iluminados y paredes verticales del infralitoral y litoral inferior de localidades expuestas o semiexpuestas. Ocasionalmente, se puede encontrar sobre estipes de *Laminaria hyperborea*.

Aplicaciones: En Rusia (mar Negro) era utilizada como materia prima en la elaboración de agar.



***Stenogramme interrupta* (C. Agardh) Montagne**
Orden: Gigartinales
Familia: Phyllophoraceae
Sinónimos: *Delesseria interrupta, Stenogramme californica*

Descripción: Talo de color rojo rosado a rojo parduzco, que alcanza los 15 cm de longitud y de consistencia membranoso-cartilagínea. Se fija mediante un disco basal cónico de unos 4 mm de diámetro del que parten una o varias frondes erectas constituidas por un corto estipe cilíndrico, que puede tener hasta 3 mm de largo y que se expande en una lámina dividida en lacinias de manera dicótoma o palmeada. Los márgenes suelen ser enteros y los ápices redondeados u obtusos. Los ejemplares viejos pueden presentar proliferaciones marginales o apicales.
Las plantas femeninas fértiles presentan en sus lacinias una línea media interrumpida formada por estructuras reproductoras, que les hace fácilmente identificables. Los ejemplares jóvenes o estériles pueden ser confundidos con *Rhodymenia pseudopalmata*.

Hábitat y ecología: *S. interrupta* vive en la zona infralitoral hasta unos 12 m de profundidad, sobre rocas con aporte de arena y fango en áreas abrigadas sometidas a corrientes de marea.



***Polyneura hilliae* (Greville) Kylin**

Orden: Ceramiales
Familia: Delesseriaceae

Descripción: Talo laminar de hasta 30 cm y color rojo vino decolorado a rosa en ejemplares muy viejos, de consistencia membranosa algo papirácea. Se fija al sustrato mediante un disco basal del que parte una lámina sésil o cortamente estipitada, bruscamente extendida, que puede ser entera con bordes planos o, a veces, dividida en lóbulos de bordes más o menos ondulados. La superficie de la lámina está recorrida por un retículo de finas venas anastomosadas y puede aparecer finamente punteada por estructuras reproductoras.
Durante el verano, la fronde adquiere un aspecto característico por las numerosas perforaciones de tamaño variable diseminadas por su superficie.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas en el infralitoral y en grietas y cubetas profundas del litoral inferior de estaciones de expuestas a protegidas.



***Cryptopleura ramosa* (Hudson) Kylin**

Orden: Ceramiales

Familia: Delesseriaceae

Descripción: Talo de color rojo parduzco a rojo rosado, en ocasiones ligeramente iridiscente bajo el agua, de consistencia membranosa, algo papirácea en ejemplares viejos. Se fija por medio de un disco basal del que parte una lámina sésil o ligeramente estipitada que puede alcanzar los 10 a 12 cm de longitud. Esta lámina se divide en lacinias de 4 a 6 mm de ancho, lineares o lobuladas, con ápices redondeados y con el margen a menudo muy ondulado. La base de la lámina presenta haces de numerosas venas paralelas que divergen hacia las partes superiores donde se hacen anastomosadas. Las partes jóvenes presentan pequeñas venas visibles a la lupa. Las estructuras reproductoras se disponen en los márgenes o en pequeñas proliferaciones de éstos.
Especie muy polimorfa; una de sus formas presenta lacinias terminadas en forma de gancho lo que hace que pueda ser confundida con *Acrosorium uncinatum*.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas o epífita en el litoral inferior e infralitoral de costas expuestas o protegidas. Prefiere lugares poco iluminados.



Ejemplar aislado de *Cryptopleura ramosa*



***Kallymenia microphylla* (J. Agardh) J. Agardh**
Orden: Cryptonemiales
Familia: Kallymeniaceae
Sinónimos: *Meredithia microphylla*

Descripción: Talo folioso de 4-8 cm de altura, siendo su color rojo rosado y su consistencia gelatinosa en las partes nuevas, que se vuelven progresivamente cartilaginosas, rígidas y de color púrpura rojizo o rojo parduzco.
Se fija mediante un disco basal, que ocasionalmente puede presentar hapterios, del cual parte un estipe ramificado, comprimido, acanalado en su parte superior, que llega a alcanzar unos 50 mm de largo y 1 a 5 mm de ancho, el cual porta varias láminas de hasta 30 mm de largo por 35-40 mm de ancho, dispuestas de manera más o menos alterna. Estas láminas, delgadas cuando jóvenes, se hacen más gruesas y rígidas con la edad, son cóncavas y auriculiformes en la base, conservando su forma fuera del agua; de márgenes generalmente enteros pudiendo mostrar, ocasionalmente, unos pocos lóbulos ondulados.



Frondes de *K. microphylla* con láminas nuevas y viejas

Hábitat y ecología: Especie perenne por el estipe, que suele presentar restos de viejas frondes y portar a la vez láminas de diferentes edades. Vive sobre rocas en el infralitoral hasta unos 15 m de profundidad; prefiere lugares sombríos como paredes verticales y grietas.



***Porphyra umbilicalis* (Linnaeus) C. Agardh**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Talo laminar, orbicular, color que varía desde el rosa violáceo, violeta hasta el pardo oscuro, de dimensiones muy variables que pueden alcanzar los 40 cm; se fija al sustrato mediante un pequeño disco situado en su parte central. La lámina, constituida por una sola capa de células, es muy fina, translúcida y de consistencia gelatinosa; el margen suele aparecer decolorado por situarse en él las estructuras reproductoras, lo que permite diferenciarla de *P. leucosticta*, en la cual dichas estructuras se presentan formando pequeñas manchas geométricas. *P. linearis* es otra especie, considerada por algunos autores como una variedad de la descrita, que se diferencia de ella por ser alargada, de 1 a 2 cm de anchura, se fija por el extremo y aparece durante el invierno en el litoral superior.

Hábitat y ecología: *P. umbilicalis* vive de primavera a otoño, sobre rocas o epífita en la zona litoral de todo tipo de costas.

Aplicaciones: Se utiliza en alimentación humana. En Japón, una especie similar *P. tenera*, se cultiva en gran cantidad elaborando con ella un alimento denominado “nori”.



Porphyra linearis Greville



***Dilsea carnosa* (Schmidel) O. Kuntze**
Orden: Cryptonemiales
Familia: Dumontiaceae

Descripción: Talo laminar de color rojo oscuro a rojo ladrillo, grueso, opaco y de consistencia carnosa. Se fija al sustrato por medio de una base discoide de la que parten varios estipes subcilíndricos, cortos, de hasta 10 mm de longitud, que se ensanchan gradualmente en unas láminas de 0´6-0´9 mm de espesor, pudiendo alcanzar hasta 50 cm de largo y 25 cm de ancho. Las láminas son cuneiformes en la base, de contorno oval en la parte superior y de márgenes enteros cuando son jóvenes, mientras que en los ejemplares viejos suelen aparecer partidas, con los bordes gastados y con perforaciones en su superficie.
Pudiera confundirse con *Schizymenia dubyi* de la que se diferencia por su base cuneiforme, más estipitada y por su consistencia carnosa, coriácea en seco, que no se adhiere al papel de herbario.

Hábitat y ecología: *D. carnosa* se encuentra en la zona infralitoral hasta unos 25 m de profundidad y en cubetas profundas del litoral inferior de localidades expuestas y semiexpuestas.
Aparece con frecuencia arrojada en las playas formando parte del arribazón.

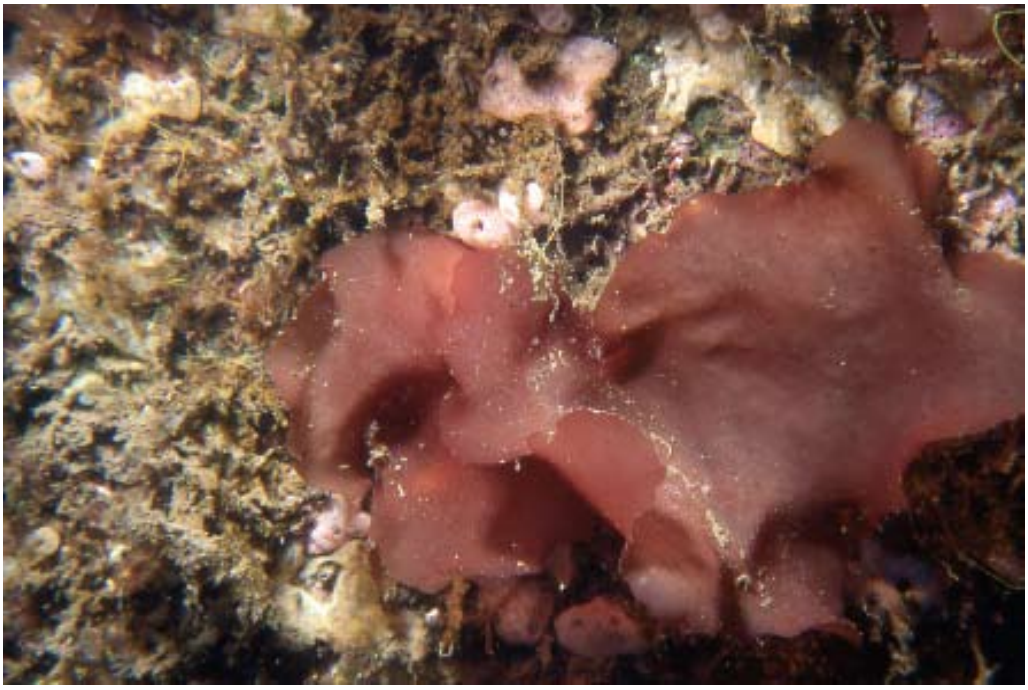
Aplicaciones: En Grecia y Roma ha sido utilizada en la antigüedad para la obtención de tintes. Tiene propiedades antifúngicas y antibacterianas.



***Schizymenia dubyi* (Chauvin) J. Agardh**
Orden: Gigartinales
Familia: Gymnophlaeaceae
Sinónimos: *Halymenia dubyi, Turnerella atlantica*

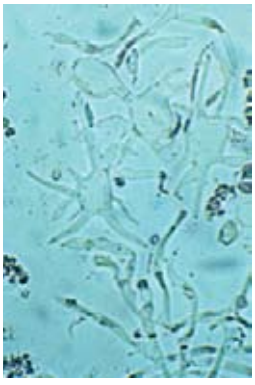
Descripción: Talo laminar, de color pardo rojizo a rosado, alcanza hasta 30 cm de altura y es de consistencia carnosa y blanda cuando joven (se adhiere fuertemente al papel de herbario) y se vuelve con la edad algo cartilaginosa y frágil. Se fija al sustrato mediante un pequeño disco basal del que parte un corto estipe de 2-3 mm que se ensancha rápidamente en una lámina de margen entero, sin proliferaciones, en ocasiones ligeramente ondulado y presentando, a veces, incisiones más o menos profundas. En los individuos maduros, la superficie de la lámina aparece finamente punteada, debido a los cistocarpos subyacentes, resultando granulosa al tacto.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas, más raramente epífita en el infralitoral y en cubetas del litoral inferior de localidades semiexpuestas o protegidas.



***Kallymenia reniformis* (Turner) J. Agardh**
Orden: Cryptonemiales
Familia: Kallymeniaceae
Sinónimos: *Fucus reniformis, Kallymenia larterae*

Descripción: Talo foliáceo de color púrpura, rojo parduzco o rosado, de hasta 30 cm y de consistencia mucilaginosa firme en las partes jóvenes que con la edad puede llegar a ser cartilaginosa. Se fija al sustrato mediante un pequeño disco basal del que parte un corto estipe cilíndrico, simple o ramificado, de hasta 15 mm de largo y 1 a 2 mm de diámetro, que se expande bruscamente en una lámina de base acuñada o reniforme, por lo general tan larga como ancha, con los márgenes, a veces ondulados y presentando, en los ejemplares viejos, proliferaciones de contorno similar a la lámina primaria.
Puede ser confundida con *Schizymenia dubyi*, de estipe más corto y lámina alargada y más gruesa.
K. reniformis presenta en la zona medular de la lámina células en forma de estrella, características de las especies del género *Kallymenia*.



Células estrelladas de la zona medular de *K. reniformis* (x100)

Hábitat y ecología: Especie perenne, que regenera nuevas láminas a partir de las partes viejas; vive desde el ifralitoral somero hasta 25 m de profundidad, sobre rocas o estipes de *Laminaria hyperborea*.



***Calliblepharis ciliata* (Hudson) Kützing**

Orden: Gigartinales
Familia: Rhodophyllidaceae
Sinónimos: *Fucus ciliatus*

Descripción: Su talo tiene un color rojo intenso, es de consistencia cartilaginosa, algo coriácea. Se fija al sustrato mediante un conjunto de rizoides ramificados de los que parte un corto estipe cilíndrico, de 0´5-1 mm de largo, que se ensancha en una lámina lanceolada de hasta 30 cm de altura y de 5 a 7 cm de ancho. Dicha lámina presenta numerosas proliferaciones marginales y los individuos viejos tiene la superficie punteada de pequeñas excrecencias carnosas en forma de espinillas.

Hábitat y ecología: Especie anual, típica del infralitoral donde vive sobre rocas, generalmente con sedimento de lodo. Aparece frecuentemente arrojada en las playas.

Aplicaciones: Se consume como alimento en Irlanda y Escocia.



***Calliblepharis jubata* (Good et Woodward) Kützing**
Orden: Gigartinales
Familia: Rhodophyllidaceae
Sinónimos: *Calliblepharis lanceolata, Fucus jubatus, Fucus lanceolatus*

Descripción: Talo de color rojo oscuro, de hasta 30 cm de largo y de consistencia cartilaginosa. Se fija mediante un sistema de rizoides entrelazados de los que parte una fronde de gran variabilidad morfológica. Los ejemplares más típicos están formados por un estipe cilíndrico, de 0´5-1 mm de diámetro y 0´5-5 cm de largo que se ensancha progresivamente en una lámina simple, dicótoma o irregularmente dividida, de 5-15 mm de ancho. La lámina presenta numerosas proliferaciones marginales, más o menos anchas y largas, algunas de ellas terminando enrolladas en forma de gancho. En ciertos ejemplares muy desarrollados, la superficie de las láminas está erizada de pequeñas excrecencias espinosas. Algunas formas estrechas y desprovistas de ganchos pueden ser confundidas con *Gigartina teedii*.

Hábitat y ecología: *C. jubata* vive sobre rocas o epífita, generalmente sobre especies de *Cystoseira*, en el litoral inferior e infralitoral hasta unos 20 m de profundidad en localidades semiexpuestas o protegidas.

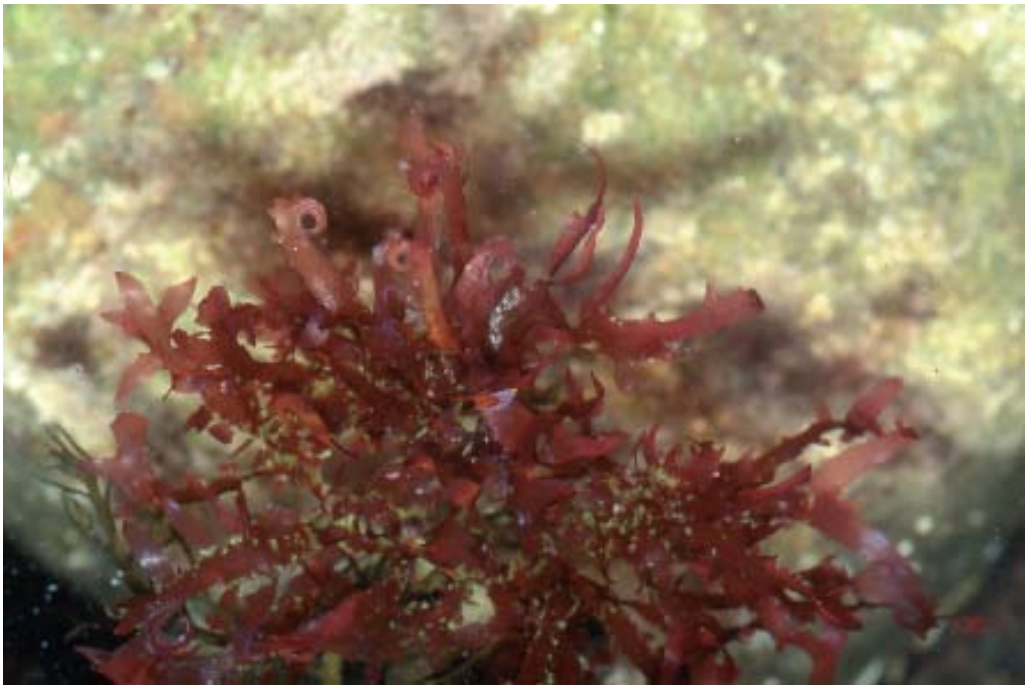


***Palmaria palmata* (Linnaeus) O. Kuntze**
Orden: Palmariales
Familia: Palmariaceae
Sinónimos: ***Palmaria expansa, Rhodymenia palmata***

Descripción: Talo laminar que puede alcanzar 50 cm de longitud, de color pardo rojizo o púrpura rojizo y consistencia coriáceo-membranosa. Se fija mediante un disco basal del que parte un corto estipe de hasta 5 mm, que se ensancha gradualmente en una lámina alargada dividida en segmentos palmeados, en mayor o menor abundancia y de anchura muy variable de unos individuos a otros, lo que confiere a esta especie un gran polimorfismo, probablemente relacionado con diversos factores ambientales. Algunos ejemplares están muy poco divididos o incluso constituidos por una lámina simple, mientras que otros están formados por numerosas lacinias estrechas. Un carácter constante es la presencia de proliferaciones, más o menos abundantes, sobre las márgenes del talo, éstas son de contorno lanceolado u oval y base cuneiforme.

Hábitat y ecología: Especie perenne cuyas láminas se regeneran a partir de las partes viejas; vive sobre rocas o epífita, normalmente sobre estipes de *Laminaria hyperborea*, en el litoral inferior e infralitoral hasta unos 20 m de profundidad, en costas expuestas o semiexpuestas.

Aplicaciones: Se utiliza en alimentación humana y animal.



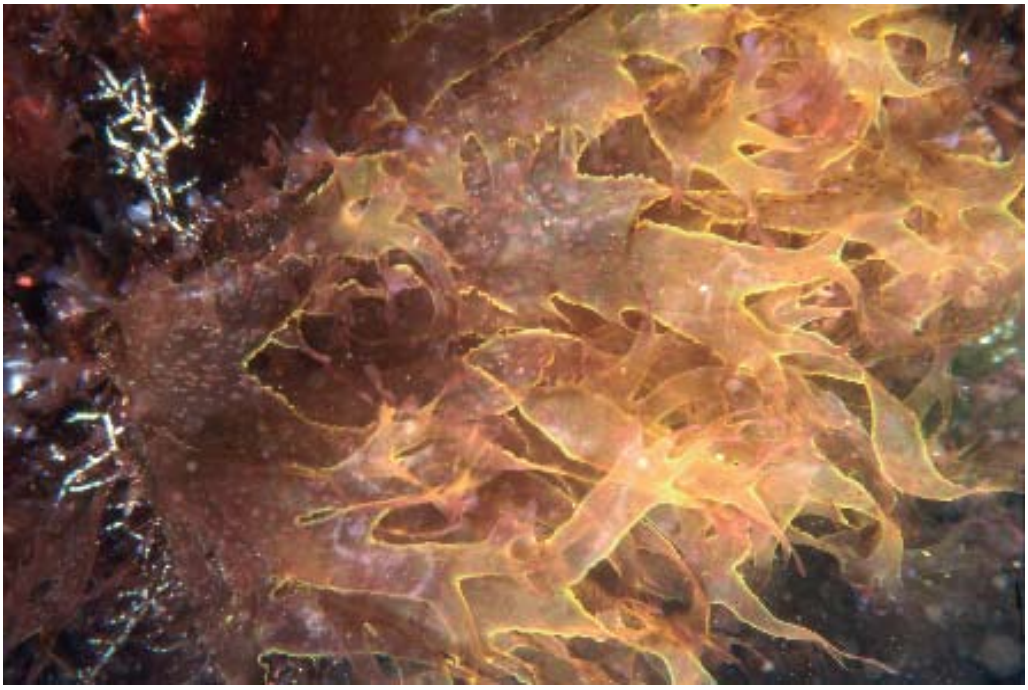
***Acrosorium uncinatum* (Turner) Kylin**

Orden: Ceramiales

Familia: Delesseriaceae

Descripción: Talo de color rojo vino a rojo parduzco, delgado y de consistencia membranosa. La fronde está constituida por una parte basal laminar de la que parten numerosas lacinias de 2-5 mm de anchura que se ramifican de manera irregular terminando bien en una parte atenuada de ápice redondeado, bien en una parte incurvada en forma de gancho muy característica que, siendo ausente en los ejemplares jóvenes, permite reconocer fácilmente la especie en caso de adulto. Los márgenes de las lacinias son denticulados y más o menos prolíferos, pero no ondulados. El talo está recorrido por una red de venas microscópicas no observables a simple vista, carácter que permite diferenciarla de algunas formas de *Cryptopleura ramosa* con quien podría confundirse

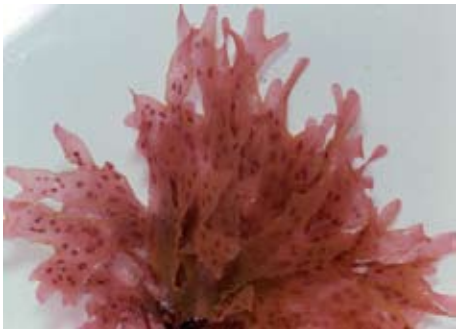
Hábitat y ecología: *A. uncinatum* vive sobre rocas y es frecuente epífita sobre diversas especies en el litoral inferior e infralitoral de costas expuestas o semiexpuestas. Con frecuencia se encuentra arrojada en las playas, prendida con sus ganchos a otras algas.



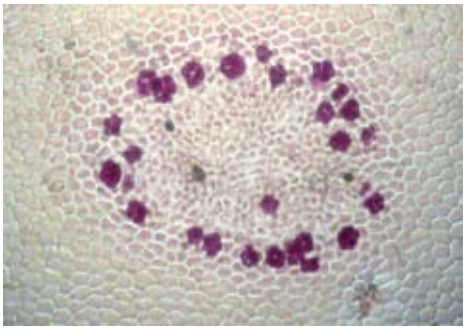
***Nitophyllum punctatum* (Stackhouse) Greville**
Orden: Ceramiales
Familia: Delesseriaceae

Descripción: Talo laminar, muy polimorfo, de tamaño variable que puede alcanzar los 30 cm de altura, de color rosa claro y consistencia membranosa delicada. Se fija mediante un disco basal del que parte una fina lámina monostromática* salvo en las partes viejas donde está formada por dos capas de células; esta lámina sésil se ensancha de manera brusca o gradual y en su parte superior se divide en lacinias dicotómicamente lobuladas.
Sobre la superficie de la fronde, totalmente ausente de venas y nervaduras, suelen aparecer numerosas manchas ovales finamente punteadas y regularmente esparcidas por toda la lámina que son las estructuras reproductoras.

(*) **Monostromática**: formada por una sola capa de células.



N. punctatum, especie de gran polimorfismo



Tetrásporas de *N. punctatum (x50)*

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas y epífita en el infralitoral y en cubetas del litoral medio e inferior de estaciones semiexpuestas o protegidas.



***Halarachnion ligulatum* (Woodward) Kützing**
Orden: Gigartinales
Familia: Furcellariaceae
Sinónimos: *Ulva ligulata*

Descripción: Talo foliáceo, de color rojo parduzco, más o menos pálido, de consistencia blanda gelatinosa en los ejemplares delgados que llega a ser subcartilaginosa en los más gruesos.
Se fija mediante un pequeño disco basal, de 1 mm de diámetro, del que parte una o varias frondes formadas por un estipe corto y estrecho que se expande gradualmente en una lámina de forma y dimensiones muy variables, alcanzando hasta 50 cm de longitud por 2 a 20 cm de anchura. Esta lámina puede ser simple o muy poco dividida o, por el contrario, presentar profundas incisiones que la seccionan en segmentos acintados de anchura variable. Frecuentemente, presenta proliferaciones liguladas de ápices agudos tanto en los márgenes como en la superficie de la lámina.

Hábitat y ecología: Vive sobre bloques, cantos y conchas en el infralitoral hasta unos 15 m de profundidad, en localidades semiexpuestas o protegidas.



***Gracilaria foliifera* (Foskål) Boergesen**

Orden: Gigartinales
Familia: Gracilariaceae
Sinónimos: *Fucus foliifer, Fucus multipartita, Gracilaria multipartita*

Descripción: Talo de color pardo rojizo a púrpura apagado, a veces decolorado, algo translúcido, de 10-30 cm de largo y consistencia cartilaginosa, típicamente quebradiza al doblar completamente la fronde.

Se fija al sustrato mediante un pequeño disco basal del que parte un estipe comprimido que se expande gradualmente en una lámina gruesa de hasta 1 mm de espesor, dividida profundamente y en un solo plano en lacinias cuneiformes de anchura variable. Las lacinias se dividen varias veces de la misma manera, formando las axilas un ángulo muy cerrado (10-50º), tomando en ocasiones la fronde un aspecto palmeado. Los márgenes suelen presentar escasas proliferaciones y la superficie de las lacinias muestra en verano gruesos cistocarpos, muy prominentes, repartidos por toda la fronde.

Hábitat y ecología: *G. foliifera* vive sobre rocas en cubetas del litoral medio e inferior de costas semiexpùestas o protegidas; desciende en el infralitoral hasta unos 15 m de profundidad. Soporta la presencia de arena.

Aplicaciones: Se utiliza como materia prima en la obtención de agar.



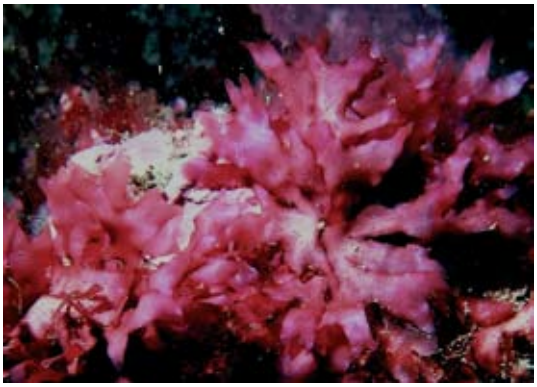
***Drachiella spectabilis* Ernst et J. Feldmann**

Orden: Ceramiales

Familia: Delesseriaceae

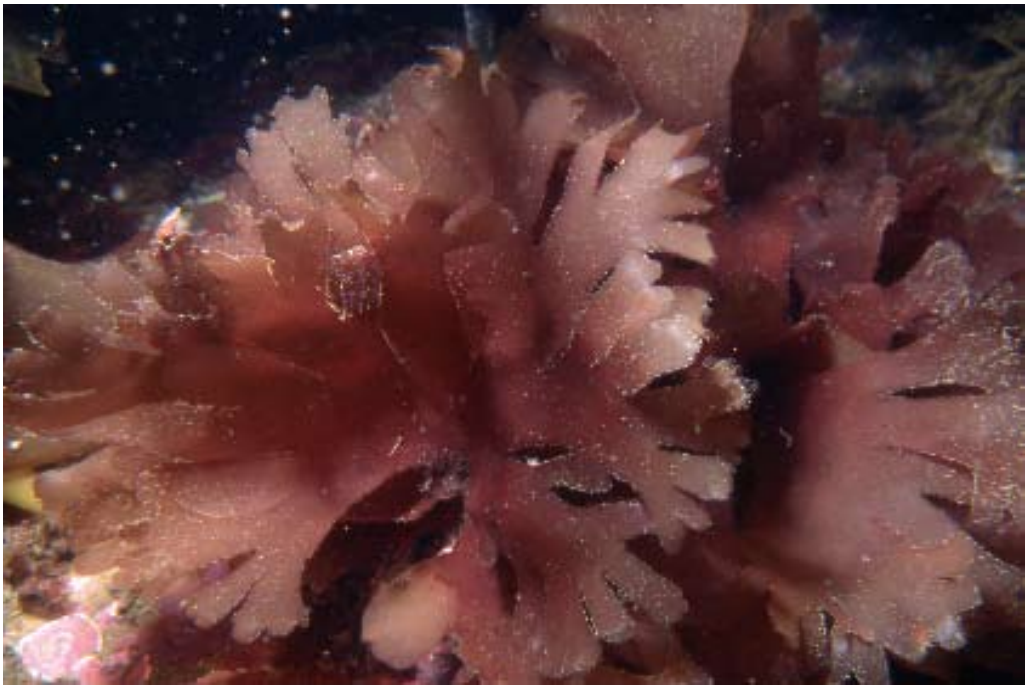
Descripción: Fronde laminar de unos 10 cm de longitud, de consistencia membranosa y color rosa oscuro a rosa púrpura, presentando bajo el agua en los ejemplares jóvenes una intensa iridiscencia que no es apreciable en los individuos viejos.

Se fija mediante un disco del cual parte un corto y grueso estipe que se expande en una fina lámina, constituida por una sola capa de células, que se divide en segmentos de manera subdicótoma. Estos segmentos presentan, a veces en las extremidades, pequeñas excrecencias en forma de raicillas que producen nuevos puntos de fijación al sustrato.



Jóvenes ejemplares iridiscendes

Hábitat y ecología: *D. spectabilis* es una especie típica de infralitoral donde vive sobre rocas formando, generalmente, manchas de pequeña extensión constituidas por numerosos ejemplares contiguos.



***Callophyllis laciniata* (Hudson) Kützing**

Orden: Cryptonemiales
Familia: Kallymeniaceae
Sinónimos: *Fucus laciniatus*

Descripción: Talo de color rojo púrpura, rosa vino a veces algo parduzco, opaco, de 10-20 cm de altura, de consistencia membranoso-cartilagínea. Se fija mediante un pequeño disco basal del que parte un estipe corto, de unos 2 mm de largo, que se ensancha rápidamente en una lámina flabeliforme repetidamente dividida, de manera dicótoma o irregular en lacinias de base acuñada más o menos anchas. Las axilas son redondeadas y los ápices lisos y obtusos. Los márgenes de la lámina presentan frecuentemente pequeñas y abundantes proliferaciones que les dan un aspecto finamente serrado, característico de la especie. La frecuencia y anchura de los segmentos de la lámina dan a la fronde una cierta variabilidad morfológica en la que predomina un contorno palmeado, inciso, formado por elementos más o menos flabeliformes.

Hábitat y ecología: *C. laciniata* vive sobre rocas o epífita, frecuentemente sobre estipes de *Laminaria hyperborea*, suele llevar parásita el alga *Callocolax neglectus* de pequeñas dimensiones. La podemos encontrar en el infralitoral hasta una profundidad de 30 m o en cubetas del litoral inferior de localidades expuestas o semiexpuestas. Con frecuencia aparece arrojada en las playas.



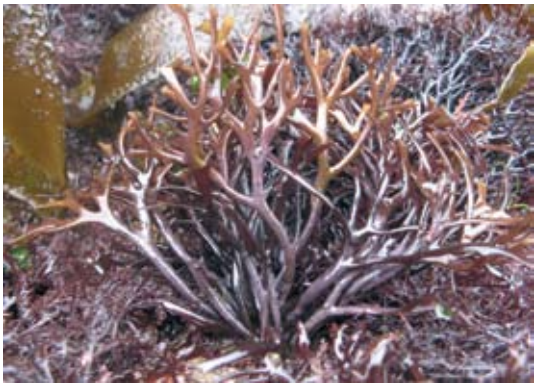
***Chondrus crispus* Stackhouse**

Orden: Gigartinales
Familia: Gigartinaceae
Sinónimos: *Fucus crispus*

Descripción: Talo de color rojo oscuro, casi negro a pardo rojizo, a veces iridiscente en la zona apical bajo el agua, se decolora por insolación hasta un color verde amarillento; de consistencia cartilaginosa y pudiendo sobrepasar los 25 cm de largo en algunas de sus formas más estrechas (variedad *filiformis*). Se fija a partir de un disco del que parten un número variable de frondes erectas formadas por un estipe aplanado que se ensancha gradualmente en láminas flabeliformes de anchura muy variable, varias veces ramificadas dicotómicamente en segmentos de axilas redondeadas y ápices generalmente truncados. Ocasionalmente puede presentar proliferaciones marginales. Las estructuras reproductoras aparecen sobre la superficie de la lámina en forma de pequeños abultamientos de 2 ó 3 mm de diámetro. La variación en la anchura de las ramificaciones, la frecuencia y la regularidad de las dicotomías confieren a esta especie un enorme polimorfismo.



Formas ancha (arriba) y estrecha (abajo)
de *Chondrus crispus*



Hábitat y ecología: Especie perenne por su disco basal provisto de un gran poder de regeneración, vive sobre rocas en el litoral inferior e infralitoral de costas expuestas o protegidas. Es capaz de soportar fuertes variaciones de salinidad, por lo que se localiza también en estuarios.

Aplicaciones: Se utiliza como materia prima en la industria del carragén; tiene propiedades medicinales y, también, se emplea como abono.



***Mastocarpus stellatus* (Stackhouse) Guiry**

Orden: Gigartinales

Familia: Gigartinaceae

Sinónimos: *Gigartina coronopifolia, Fucus mamillosus, Gigartina mamillosa, Fucus stellatus, Gigartina stellata*

Descripción: El color del talo es rojo oscuro; cartilaginoso; de 10-15 cm de altura. Se fija al sustrato rocoso mediante un disco del que parten una o varias frondes estrechas y cilíndricas al principio que se aplastan y dividen de forma irregularmente dicótoma. Las ramas son frecuentemente acanaladas en su parte inferior, mientras que en las regiones terminales se ensanchan llegando a formar segmentos cuneiformes incisos en la zona central. Los ejemplares adultos fértiles presentan excrecencias carnosas cónicas (cistocarpos), tanto en los márgenes como en la superficie de las partes terminales. El tetrasporófito incrustante de esta especie se conoce como "*Petrocelis cruenta*".

Hábitat y ecología: Forma una cintura de vegetación bien definida en el litoral medio de costas semiexpuestas; a veces, se encuentra mezclada con *Chondrus crispus* en el litoral inferior.

Aplicaciones: Se utiliza en la fabricación de carragenatos y posee propiedades antibacterianas.



***Gymnogongrus devoniensis* (Greville) Schotter**
Orden: Gigartinales
Familia: Phyllophoraceae

Descripción: Talo de 5 a 10 cm de altura, de color rojo oscuro y consistencia cartilaginosa. Se fija al sustrato mediante un disco basal de unos 10 mm de diámetro del que parten uno o varios estipes cilíndricos, a veces ramificados, que se ensanchan gradualmente en láminas varias veces divididas dicotómicamente en un solo plano, tomando la fronde un contorno abanicado.
Los segmentos de las láminas son de lados paralelos, de 5 mm en sus partes más anchas, sin proliferaciones marginales y los ápices son anchamente redondeados o truncados, frecuentemente de un color rosa violáceo más pálido que el resto de la fronde.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas en el infralitoral poco profundo y en el litoral inferior y medio de localidades semiexpuestas en grietas y lugares umbríos, a veces mezclada con *Chondrus crispus* con quien puede confundirse, pero *G. devoniensis* nunca presenta iridiscencia azulada bajo el agua.



***Rhodymenia pseudopalmata* (Lamouroux) Silva**

Orden: Rhodymeniales

Familia: Rhodymeniaceae

Sinónimos: ***Delesseria palmetta, Fucus pseudopalmatus, Rhodymenia palmetta***

Descripción: Talo de color rojo, rojo parduzco o rosa; alcanza hasta 15 cm de altura y de consistencia cartilaginoso-papirácea. Se fija mediante una base discoidal de unos 5 mm de ancho de la que parten una o varias frondes erguidas constituidas por un estipe cilíndrico de longitud variable (1-4 cm) que se expande de más o menos gradualmente en una lámina de contorno abanicado dividida de manera dicótoma, irregular o palmeada. Las axilas de los segmentos son generalmente redondeadas y los ápices obtusos, truncados o espatulados.
Se puede confundir con especies del género *Phyllophora* o con *Stenogramme interrupta*, de difícil distinción sin atender a caracteres microscópicos.

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas prefiriendo las paredes inclinadas y sombrías y epífita sobre estipes de *Laminaria hyperborea*, en cubetas del litoral inferior y en el infralitoral hasta unos 20 m de profundidad, en costas expuestas y semiexpuestas.



***Pterosiphonia complanata* (Clemente) Falkenberg**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Talo de 5 a 10 cm de altura, de color rojo oscuro y consistencia cartilaginosa. Se fija mediante rizoides de los que parten ejes comprimidos, que llegan a tener 1 a 2 mm de anchura, ramificándose en un solo plano de manera alterna. Estos ejes son desnudos o escasamente ramificados en su parte inferior y portan en los márgenes cortas espinas a modo de dientes de sierra muy característicos. De las últimas ramas, pinnadas, parten rámulas alternas, simples al principio, siendo después bífidas o multífidas.

En corte transversal al microscopio, los ejes muestran una estructura polisifonada con un sifón central rodeado por sifones pericentrales y hacia el exterior por células corticales.

Hábitat y ecología: *P. complanata* es una especie común reconocible por su fronde netamente comprimida y el aspecto denticulado de sus ejes. Vive sobre rocas o epífita en el infralitoral y litoral inferior de localidades expuestas o semiexpuestas.

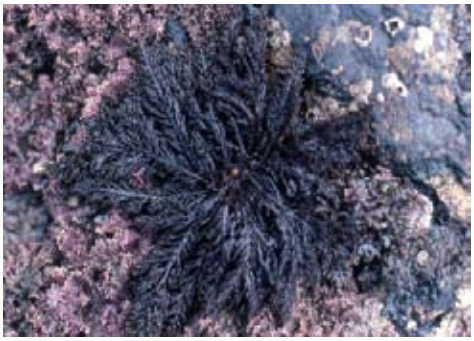


Ejes de aspecto serrado característico de *P. complanata*



***Laurencia pinnatifida* (Hudson) Lamouroux**
Orden: Ceramiales
Familia: Rhodomelaceae

Descripción: Talo de color rojo violáceo casi negro, a veces decolorado por insolación a pardo verdoso o amarillento y de consistencia carnoso cartilagínea. Se fija mediante una base discoide formada por rizoides de la que parten ejes erguidos comprimidos que se ramifican de manera alterna u opuesta en un solo plano. Las ramas, también comprimidas y ramificadas de la misma manera, portan cortas rámulas comprimidas o más o menos cilíndricas de ápices obtusos. *L. pinnatifida* se encuentra con frecuencia mezclada con *L. hybrida*, especie próxima, pero más cilíndrica y estrecha en todas las partes de la fronde y de menor talla.



Laurencia hybrida (A. P. de Candolle) Lenormand

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas en el litoral medio e inferior de localidades expuestas a protegidas, en las primeras los ejemplares son de pequeña talla; ocasionalmente se encuentra en el infralitoral.

Aplicaciones: En fresco posee un fuerte olor y sabor a pimienta muy característico por lo que ha sido utilizada como condimento.



***Gelidium latifolium* (Greville) Bornet et Thuret**
Orden: Nemaliales
Familia: Gelidiaceae
Sinónimos: *Gelidium corneum* var. *latifolium*

Descripción: Talo de color rojo oscuro, pardo rojizo o rosado, hasta 20 cm de altura y consistencia cartilaginosa. Se fija al sustrato mediante filamentos rastreros de los que parten frondes erectas ramificadas de una a tres veces de forma irregularmente pinnada, generalmente en un solo plano. Los ejes principales son netamente aplastados de 1´5 a 4 mm de ancho. Las pínnulas son más estrechas que el eje que las porta y están separadas unas de otras por una distancia generalmente menor que la anchura de las mismas.
Especie de gran variabilidad morfológica que engloba talos más estrechos, cuya ramificación no se limita a un solo plano, considerada como una especie distinta es *G. attenuatum*, pero que algunos autores prefieren incluir en *G. latifolium* en razón de la existencia de muchas formas intermedias.

Hábitat y ecología: *G. latifolium* es una especie perenne que vive sobre rocas o epífita en el litoral inferior y en cubetas del litoral medio de costas semiexpuestas o protegidas; prefiere lugares poco iluminados, como grietas y extraplomos.

Aplicaciones: Se utiliza en la elaboración de agar.



***Gelidium pusillum* (Stackhouse) Le Jolis**

Orden: Nemaliales
Familia: Gelidiaceae
Sinónimos: *Fucus pusillus*

Descripción: Talo formando pequeñas y densas matas que llegan a alcanzar hasta 10 cm de altura, de color rojo oscuro, púrpura, a veces decolorado a amarillo-verdoso y de consistencia cartilaginosa. Se fija mediante filamentos rastreros de los que parten ejes erectos comprimidos de 0´3-1 mm de ancho, excepto en los ápices que pueden ser espatulados alcanzado 2 mm. Estos ejes se ramifican varias veces de manera irregular, disponiéndose ramas y rámulas dísticamente, ocasionalmente en forma radial, dando a las frondes un contorno variable.



"Pelín" (*G. pusillum*), nombre vulgar que hace referencia a la pequeña talla de la especie

Hábitat y ecología: Vive sobre rocas, frecuentemente sobre lapas y mejillones en el litoral medio y superior de estaciones expuestas y semiexpuestas. A veces se encuentra mezclada con *Catenella caespitosa*.

Aplicaciones: *G. pusillum* conocida vulgarmente con el nombre de "pelín" es un alga agarófita que por su pequeña talla y dificultad de recolección no es utilizada en la elaboración del agar.



***Gelidium sesquipedale* (Clemente) Bornet et Thuret**
Orden: Nemaliales
Familia: Gelidiaceae
Sinónimos: *Fucus corneus* var*. sesquipedale*

Descripción: Frondes de color rojo oscuro, rígidas, de consistencia cartilaginosa. Se fijan mediante filamentos rastreros de los que parten un gran número de ejes erectos, comprimidos, de 1 a 3 mm de ancho y que pueden superar los 40 cm de largo. Estos ejes, por lo general, desnudos en su tercio inferior, se ramifican escasa e irregularmente en la parte media, mientras que en las partes superiores son tripinnados, de contorno triangular. Ramas y rámulas tienen el ápice obtuso y son atenuadas en la base.



Ramificación y rizoides en *G. sesquipedale*

Hábitat y ecología: *G. sesquipedale* es una especie perenne, que vive en el infralitoral hasta unos 25 metros de profundidad, constituyendo extensos campos en los que puede haber varios cientos de toneladas. Durante el otoño, los temporales producen desprendimientos de frondes enteras y fragmentadas, que son arrojadas a las playas junto con otras algas constituyendo los arribazones.

Aplicaciones: Especie ampliamente recolectada, se utiliza como materia prima en la obtención de agar.



***Pterocladia capillacea* (S: G. Gmelin) Bornet & Thuret**
Orden: Gelidiales
Familia: Gelidiacae
Sinónimnos: *Pterocladia pinnata*

Descripción: Talos formando matas de 5 a 20 cm de altura, de color rojo oscuro y consistencia cartilaginosa, muy flexibles. Se fija mediante filamentos rastreros de los que parten ejes muy comprimidos, de 1 a 2 mm de anchura. Estos ejes se ramifican, a partir de su tercio inferior, de manera bi o tripinnada en un plano, disminuyendo la longitud de las pinnulas hacia los ápices. Ramas y rámulas se atenúan en el punto de inseción.
La superficie de la fronde aparece frecuentemente recubierta por una costra delgada de color osa, formada por la rodofícea calcárea *Dermatholithon pustulatum*.



Mata de *P. capillacea*

Habitat y ecilogía: Vive durante todo el año sobre rocas en cubetas poco iluminadas del litoral inferior, nunca emergente, en localidades expuestas o semiexpuestas.
Se puede confundir con *Gelidium sesquipedale*, pero *P. capillacea* es mas aplanada y flexuosa.

Aplicaciones: Se utiliza en la fabricación de agar y tiene propiedades antibacterianas y medicinales.



***Gigartina pistillata* (S.G. Gmelin) Stackhouse**
Orden: Gigartinales
Familia: Gigartinaceae
Sinónimos *Fucus gigartinus, Fucus pistillatus*

Descripción: El talo es de color rojo oscuro a rojo púrpura, casi negro, de 10-20 cm de altura y de consistencia cartilaginosa, algo elástica. Se fija mediante un disco basal de unos 10 mm de diámetro del que parten estipes comprimidos que se transforman progresivamente en ejes de sección oval o elíptica, ramificados dicotómicamente en un plano a pocos centímetros de la base. Las ramas son desnudas en individuos inmaduros y en adultos fértiles son portadoras de tetrasporocistes en forma de pequeños abultamientos o presentan rámulas cortas simples o bífidas en talos con cistocarpos, que son esféricos de hasta 3 mm de diámetro, dispuestos en número de uno o dos sobre estas cortas rámulas laterales.

Hábitat y ecología: Vive en el litoral inferior, ocasionalmente emergente, y en el infralitoral de localidades expuestas o semiexpuestas. Soporta la presencia de arena.

Aplicaciones: Se utiliza en la fabricación de geles y mucílagos por su contenido en carrageninas.



***Gigartina teedii* (Roth) Lamouroux**

Orden: Gigartinales
Familia: Gigartinaceae
Sinónimos: *Ceramium teedii*

Descripción: Talo de color púrpura más o menos oscuro, algo translúcido, que alcanza los 10 cm de largo y de consistencia carnoso-cartilaginosa. Se fija mediante un pequeño disco basal del que parten uno o dos ejes principales aplastados de 2-4 mm de anchura, que se estrechan en las partes terminales; estos ejes llevan ramas dispuestas de forma alterna u opuesta, casi perpendiculares al eje. Tanto las ramas como el eje principal portan rámulas cortas, dísticas, más o menos espiniformes. Los ejemplares fértiles, frecuentes en otoño, presentan cistocarpos esféricos, sésiles, situados en las rámulas.

Hábitat y ecología: *G. teedii* es una especie anual que aparece en el litoral inferior e infralitoral hasta unos 3 m de profundidad en localidades semiexpuestras o protegidas. Soporta la presencia de arena.

Aplicaciones: En Japón es consumida como alimento.



***Grateloupia filicina* (Lamouroux) C. Agardh**

Orden: Cryptonemiales

Familia: Cryptonemiaceae

Sinónimos: ***Gelidium corneum* var. *flexuosum, Fucus filicinus, Delesseria filicina, Grateloupia minima***

Descripción: Talos de color rojo parduzco o púrpura oscuro, formando matas de 5-10 cm de altura, de consistencia mucilaginosa, pero firme. Se fija mediante una base discoide de hasta 20 mm de diámetro de la que parten varios ejes generalmente comprimidos, de 2-5 mm de ancho, más raramente cilíndricos, a veces con proliferaciones marginales; estos ejes portan a lo largo de toda su longitud ramificaciones alternas o subopuestas, ocasionalmente con apariencia pinnada, que suelen estar situadas en un solo plano, aunque en algunos ejemplares las rámulas son emitidas en todos los sentidos. Ejes, ramas y rámulas son marcadamente atenuados tanto en el ápice como en la base.

Hábitat y ecología: *G. filicina* vive sobre rocas y bloques, a veces con aportes arenosos, en cubetas y charcas del litoral medio e inferior de costas expuestas o protegidas. Desciende en el infralitoral hasta los 10 m de profundidad.



***Plocamium cartilagineum* (Linnaeus) Dixon**

Orden: Gigartinales

Familia: Plocamiaceae

Sinónimos: ***Fucus cartilagineus, Plocamium coccineum, Fucus coccineus, Plocamium vulgare, Fucus plocamium***

Descripción: Talo que alcanza los 25 cm de largo, de color rojo vivo, rosado o pardo rojizo, de consistencia membranosa, cartilaginosa en los ejes. Se fija a partir de un pequeño disco basal del cual parte un eje principal, comprimido, de 1-4 mm de anchura, que se ramifica de forma alterna en un solo plano; las ramas se dividen, a su vez, de la misma manera. Las últimas rámulas se disponen, típicamente, en un solo lado de la rama que las porta, de igual manera que los dientes de un peine, en grupos de 3 a 6, estando ligeramente arqueadas y terminando en un ápice puntiagudo.

Hábitat y ecología: Especie anual, que vive sobre rocas o epífita en cubetas del litoral inferior, desciende en el infralitoral hasta unos 20 m de profundidad; localmente es muy abundante sobre el alga roja *Gelidium sesquipedale*.

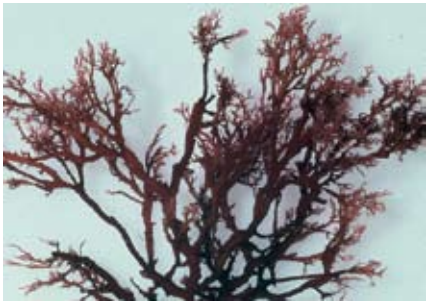
Aplicaciones: Es utilizada en la elaboración de tintes y cosméticos. Tiene propiedades antibacterianas.



***Sphaerococcus coronopifolius* Stackhouse**

Orden: Gigartinales
Familia: Sphaerococcaceae
Sinónimos: *Fucus coronopifolius*

Descripción: Frondes de color rojo vivo, alcanzando 20-25 cm de altura, de consistencia cartilaginosa, más tenaz en las partes viejas de los ejes. Se fija mediante un disco basal relativamente ancho del que parte un eje principal comprimido, de 2-4 mm de ancho, ramificado varias veces más o menos en un plano de forma irregularmente alterna, algunas veces presenta en las extremidades una ramificación subdicótoma. Las últimas ramas portan pequeñas rámulas espinosas, lo que la diferencia de *Plocamium cartilagineum,* con quien se podría confundir, ya que en ésta son pectinadas.
Los ejemplares fértiles presentan prominentes cistocarpos esféricos situados sobre pequeñas proliferaciones marginales de las rámulas.



Diferente coloración de las partes viejas y nuevas.

Hábitat y ecología: Especie típica de infralitoral donde vive sobre rocas, ocasionalmente se puede encontrar en cubetas del litoral inferior. Alga perenne por sus ejes principales que durante el otoño toma un color pardo rojizo oscuro, regenerando en primavera nuevas partes de color rojo vivo.

V.–ÍNDICE DE ESPECIES

		Pág
Acrosorium	*uncinatum*	241
Ahnfeltia	*plicata*	220
Anotrichium	*furcellatum*	182
Antithamnion	*plumula* var. *crispum*	183
Apoglossum	*ruscifolium*	226
Ascophyllum	*nodosum*	112
Asparagopsis	*armata*	180
Asperococcus	*compressus*	96
Asperococcus	*fistulosus*	131
Audouinella	*floridula*	178
Bangia	*atropurpurea*	179
Bifurcaria	*bifurcata*	133
Blidingia	*minima*	78
Bonnemaisonia	*asparagoides*	190
Bornetia	*secundiflora*	169
Bostrychia	*scorpioides*	188
Brongniartella	*byssoides*	196
Bryopsis	*plumosa*	77
Calliblepharis	*ciliata*	238
Calliblepharis	*jubata*	239
Callithamnion	*tetricum*	184
Callophyllis	*laciniata*	247
Catenella	*caespitosa*	170
Caulacanthus	*ustulatus*	205
Ceramium	*rubrum*	193
Ceramium	*shuttleworthianum*	194
Chaetomorpha	*linum*	75
Champia	*parvula*	173
Chondria	*coerulescens*	202
Chondria	*dasyphylla*	218
Chondria	*scintillans*	218
Chondrus	*crispus*	248
Chorda	*filum*	129
Chrysimenia	*ventricosa*	208
Chylocladia	*verticillata*	175
Cladophora	*pellucida*	76
Cladostephus	*spongiosus*	127
Codium	*adhaerens*	74

		Pág.
Codium	*tomentosum*	73
Colpomenia	*peregrina*	139
Corallina	*elongata*	160
Corallina	*officinalis*	161
Cryptopleura	*ramosa*	232
Cutleria	*multifida*	117
Cylindrocarpus	*berkeleyi*	141
Cystoseira	*baccata*	122
Cystoseira	*nodicaulis*	134
Cystoseira	*tamariscifolia*	136
Cystoseira	*myriophylloides*	137
Delesseria	*sanguinea*	224
Desmarestia	*aculeata*	120
Desmarestia	*ligulata*	113
Dictyopteris	*membranacea*	104
Dictyota	*dichotoma*	114
Dilophus	*spiralis*	115
Dilsea	*carnosa*	235
Drachiella	*spectabilis*	246
Dumontia	*contorta*	211
Elachista	*flaccida*	124
Enteromorpha	*clathrata*	80
Enteromorpha	*crinita*	79
Enteromorpha	*linza*	81
Enteromorpha	*intestinalis* subsp. *intestinalis*	82
Enteromorpha	*intestinalis* subsp. *compressa*	83
Eudesme	*virescens*	132
Falkenbergia	*rufolanosa*	181
Fucus	*ceranoides*	106
Fucus	*serratus*	105
Fucus	*spiralis*	107
Fucus	*vesiculosus*	108
Furcellaria	*lumbricalis*	214
Gastroclonium	*reflexum*	174
Gastroclonium	*ovatum*	203
Gelidium	*latifolium*	255
Gelidium	*pusillum*	256
Gelidium	*sesquipedale*	258

		Pág.
Giffordia	*hincksiae*	125
Gigartina	*acicularis*	206
Gigartina	*pistillata*	262
Gigartina	*teedii*	263
Gloiosiphonia	*capillaris*	210
Gracilaria	*foliifera*	245
Gracilaria	*verrucosa*	223
Grateloupia	*filicina*	264
Griffithsia	*corallinoides*	172
Gymnogongrus	*devoniensis*	251
Gymnogongrus	*griffithsiae*	219
Halarachnion	*ligulatum*	244
Halidrys	*siliquosa*	118
Haliptylon	*squamatum*	158
Halopitys	*incurvus*	204
Halopteris	*filicina*	128
Halopteris	*scoparia*	128
Halurus	*equisetipholius*	192
Helminthocladia	*calvadosii*	212
Heterosiphonia	*plumosa*	195
Hildenbrandia	*rubra*	168
Himanthalia	*elongata*	110
Hypnea	*musciformis*	222
Hypoglossum	*woodwardii*	227
Jania	*rubens*	159
Kallymenia	*microphylla*	233
Kallymenia	*reniformis*	237
Laminaria	*hyperborea*	103
Laminaria	*ochroleuca*	102
Laminaria	*saccharina*	93
Laurencia	*hybrida*	254
Laurencia	*pinnatifida*	254
Laurencia	*obtusa*	213
Laurencia	*obtusa* var. *pyramidata*	213
Leathesia	*difformis*	140
Liagora	*viscida*	157
Lithophyllum	*incrustans*	163
Lithophyllum	*tortuosum*	162

		Pág.
Lomentaria	*articulata*	176
Lomentaria	*clavellosa*	209
Mastocarpus	*stellatus*	250
Mesophyllum	*lichenoides*	164
Nemalion	*helminthoides*	221
Nythophyllum	*punctatum*	242
Ophidocladus	*simpliciusculus*	185
Padina	*pavonica*	99
Palmaria	*palmata*	240
Pelvetia	*canaliculata*	116
Petalonia	*fascia*	97
Peyssonelia	*atropurpurea*	166
Peyssonnelia	*squamaria*	167
Phyllophora	*crispa*	228
Plocamium	*cartilagineum*	265
Polyides	*rotundus*	216
Polyneura	*hilliae*	231
Polysiphonia	*brodiaei*	197
Polysiphonia	*elongata*	198
Polysiphonia	*fruticulosa*	199
Polysiphonia	*lanosa*	177
Polysiphonia	*macrocarpa*	186
Polysiphonia	*nigrescens*	200
Polysiphonia	*urceolata*	187
Porphyra	*linearis*	234
Porphyra	*umbilicalis*	234
Prasiola	*stipitata*	70
Pseudolithophyllum	*expansum*	165
Pterocladia	*capillacea*	260
Pterosiphonia	*complanata*	253
Pterosiphonia	*pennata*	189
Pterosiphonia	*thuyoides*	201
Pylaiella	*littoralis*	126
Ralfsia	*verrucosa*	138
Rhodymenia	*pseudopalmata*	252
Saccorhiza	*polyschides*	101
Sargassum	*muticum*	121
Schizymenia	*dubyi*	236

Pág.

Scinaia forcellata 207
Scinaia turgida 207
Scytosiphon lomentaria 130
Spatoglossum solieri 98
Sphaerococcus coronupifolius 266
Sphondylothamnion multifidum 191
Stenogranme interrupta 230
Taonia atomaria 100
Ulva lactuca 71
Ulva rigida 72
Undaria pinnatifida 94
Zanardinia prototypus 92

VI.–BIBLIOGRAFÍA

ANADON, R., 1983.- Zonación en la costa asturiana: variación longitudinal de las comunidades de macrófitos en diferentes niveles de marea. *Inv. Pesq*.., 47 (1): 125-141.
ANADON, R. y F.X. NIELL, 1981.- Distribución longitudinal de macrófitos en la costa asturiana (N de España). *Inv. Pesq*., 45 (1): 143-156.
ARDRE, F., 1969-70.- Contribution à l´étude des algues marines du Portugal. Part 1: La flore. *Portug. Aeta Biol*., B: 10
ARDRE, F., 1971.- Contribution à l´étude des algues marines du Portugal. Part 2: Ecologie et chorologie. *Bull. C.E.R.S. Biarritz*, 8:3
BARBARA, I. y J. CREMADES, 1987.- Guía de las algas del litoral gallego. *Casa de las Ciencias. Ayuntamiento de La Coruña*.
BURROWS, E-M., 1991.- Seaweeds of the British Isles, Vol. 2. Chlorophyta. *British Mus. (Nat. Hist.)*, *London*.
CABIOC´H, J. et autres, 1992.- Guide des Algues des mers d´Europe. Manche et Atlantique. Mediterranée. *Ed. Delachaux et Niestlé*
CABRERO GOMEZ, E.F., 1951.- Estudio de las algas marinas españolas desde el punto de vista de su aprovechamiento industrial. *C.S.I.C., Madrid.*
CODOMIER, L., 1969.- Systematique, morphologie et anatomie de l´espèce *Kallymenia microphylla* J. Agardh. *Proc. Intern. Seaweeds Symp*., 6: 107-121.
COPPEJANS, E., 1983.- Iconographie d´Algues Mediterranéenes. Chlorophyta, Phaephyta, Rhodophyta. *Ed. J. Cramer.*
CHAPMAN, V.J. & D.J. CHAPMAN, 1980.- Seaweeds and their uses. *Third edition. Chapman and Hall Ltd. London*
DAWES, C.J., 1986.- Botánica marina: 673 pp. *Edit. Limusa. México*
DIXON, P.S. & L.M. IRVINE, 1977.- Seaweeds of the British Isles, vol.1. Rhodophyta, Part 1 Introduction, Nemaliales, Gigartinales. *British Mus. (Nat. Hist.) . London*
DRING, M.J.,1986.- The biology of marine plants. *Edward Arnold (Publishers) Ltd.*
FELDMAN, J., 1981.- Clé des *Polysiphonia* des côtes françaises. *Cryptogamie: Algologie,* II, 1:71-77, París
FELDMAN, J., 1989.- Botánica. Vegetales inferiores. Las algas: 97-324. *Ed. Reverté, S.A. Barcelona*
FERNÁNDEZ, C. y F.X. NIELL, 1982.- Zonación del fitobentos intermareal de la región de cabo Peñas (Asturias). *Inv. Pesq*., 46 (1): 121-142.
FISCHER-PIETTE, E., 1963.- La distribution des principaux organismes intercotidaux Nordibériques en 1954-1955. *Ann. Inst. Océanogr.,* 40 (3): 165-311. París
FLETCHER, R.L., 1987.- Seaweed of the British Isles, Vol. 3. Fucophyceae (Phaeophyceae), Part 1. *British Mus. (Nat. Hist.). London.*
FONT QUER, P., 1989.- Diccionario de Botánica. *Editorial Labor, Barcelona.*
GAYRAL, P., 1969.- Les algues des côtes françaises (Manche et Atlantique). *Doin Edit., París.*
GAYRAL, P., 1975.- Les algues: morphologie, cytologie, reproduction, ecologie. *Doin Edit., París*
GAYRAL, P. et J. COSSON, 1986.- Connaître et reconnaître les algues marines. *Ouest-France. Rennes*

GOROSTIAGA, J.M., 1990.- Aspectos demográficos del alga roja *Gelidium sesquipedale* (Clem.) Born. et Thur. Discusion sobre su adecuada gestión como recurso explotable. *Tesis doctoral. Univ. del País Vasco. Inédita.*

GUIRY, M.D., 1979.- Commercial exploitation of marine red algae polysaccharides. Progress and prospects. *Trop. Sci*., 21 (3). 183-195.

HAMEL, G., 1924-30.- Les chlorophycées des côtes françaises. Les féophycées de France. Les floridées de France. París.

HAYWARD, P.J., 1988.- Animals on seaweed. *The Richmon Publishing Co. Ltd.*

HISCOCK, S., 1979.- A field key to the British brown seaweed (Phaeophyta). *Field Studies Council.*

HISCOCK, S., 1986.- A field key to the Britihs red seaweed. *Field Studies Council.*

IRVINE, L.M., 1983.- Seaweeds of the British Isles, Vol 1. Rhodophyta. Part 1. Cryptonemiales (sensu stricto), Palmariales, Rhodymeniales. *British Mus. (Nat. Hist.). London.*

LOBBAN, C.S., P.J. HARRYSON & M.J. DUNCAM, 1985.- The physiological ecology of seaweeds. *Cambridge Univ. Press.*

LLERA, E.M., J. ALVAREZ y col., 1990.- Recursos Pesqueros de Asturias nº 5. Cartografía del "ocle" (*Gelidium sesquipedale*) en el Principado de Asturias. I.- Distrito marítimo de Llanes. *Consejería Agricultura y Pesca y FICYT*. 89 pp.

MIRANDA, F., 1928.- Sobre una nueva especie de *Strepsithalia* Sauv. (Streps. Liebmaniae). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat*., 28: 457-462.

MIRANDA, F., 1929a.- Nota sobre el *Porphyretum* de verano en los alrededores de Gijón. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat*., 29 (2): 89-91. Madrid.

MIRANDA, F., 1931.- Sobre las algas y cianofíceas del Cantábrico, especialmente de Gijón. *Trab. Mus. Cien. Nat., Serie Bot*., 25: 1-106. Madrid.

MIRANDA, F., 1932.- Adiciones y correcciones a la lista de algas marinas de Gijón. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat*., 32: 435-438. Madrid.

MIRANDA, F., 1936.- Nuevas localidades de algas de las costas septentrionales y occidentales de España y otras contribuciones ficológicas. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat*., 36: 367-381. Madrid.

NEWTON, L., 1931.- A handbook of the British seaweeds. *British Mus. (Nat. Hist.), London.*

PARKE, M. & P.S. DIXON, 1976.- Chestlist of British marine algae. *Third revision. J.Mar. Biol. Ass. U.K*., 56: 527-594.

PEREZ-CIRERA, J.L., 1981.- Las algas y su medio. Enciclopedia temática de Asturias Tomo I, Botánica: 9-70. *Ed. Silverio Cañada. Gijón.*

REGUERA, B., J.M. SALINAS y R. GANCEDO, 1978.- Biometría en *Gelidium sesquipedale* (Rhodophyta). Segunda parte. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 4: 101-138.

RIBIER, J. et J.C. GODINEAU, 1984.- Les algues. *Flammarion. París.*

SARUKHAN KERMEZ, J., 19.- Faustino Miranda, biólogo: 201-207

SEOANE-CAMBA, J., 1968.- La explotación de las algas marinas. *Publ. Técn.. Junta Est. Pesca,* 7: 323-332.

SEOANE-CAMBA, J., 1969.- Sobre la zonación del sistema litoral y su nomenclatura. *Inv. Pesq.*, 33(1): 261-267. Barcelona.

SEOANE-CAMBA, J., 1969.- Crecimiento, producción y desprendimiento de biomasa de *Gelidium sesquipedale* (Clem.) Born. et Thur. *Proc. Int. Seaweed Symp*., 6: 365-374.

VANDER HOEK, C., 1963.- Revision of the european species of *Cladophora. Otto Koeltz Science Publishers.*

VALENZUELA, S. y J.L. PEREZ-CIRERA, 1982.- El herbario de algas marinas españolas de F. Miranda. *Collectanea Botánica* Vol. 13 (2): 945-975. *IV Simposi de Botánica Criptogámica: Fungi et Algae.*



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS



Obra Social "la Caixa"