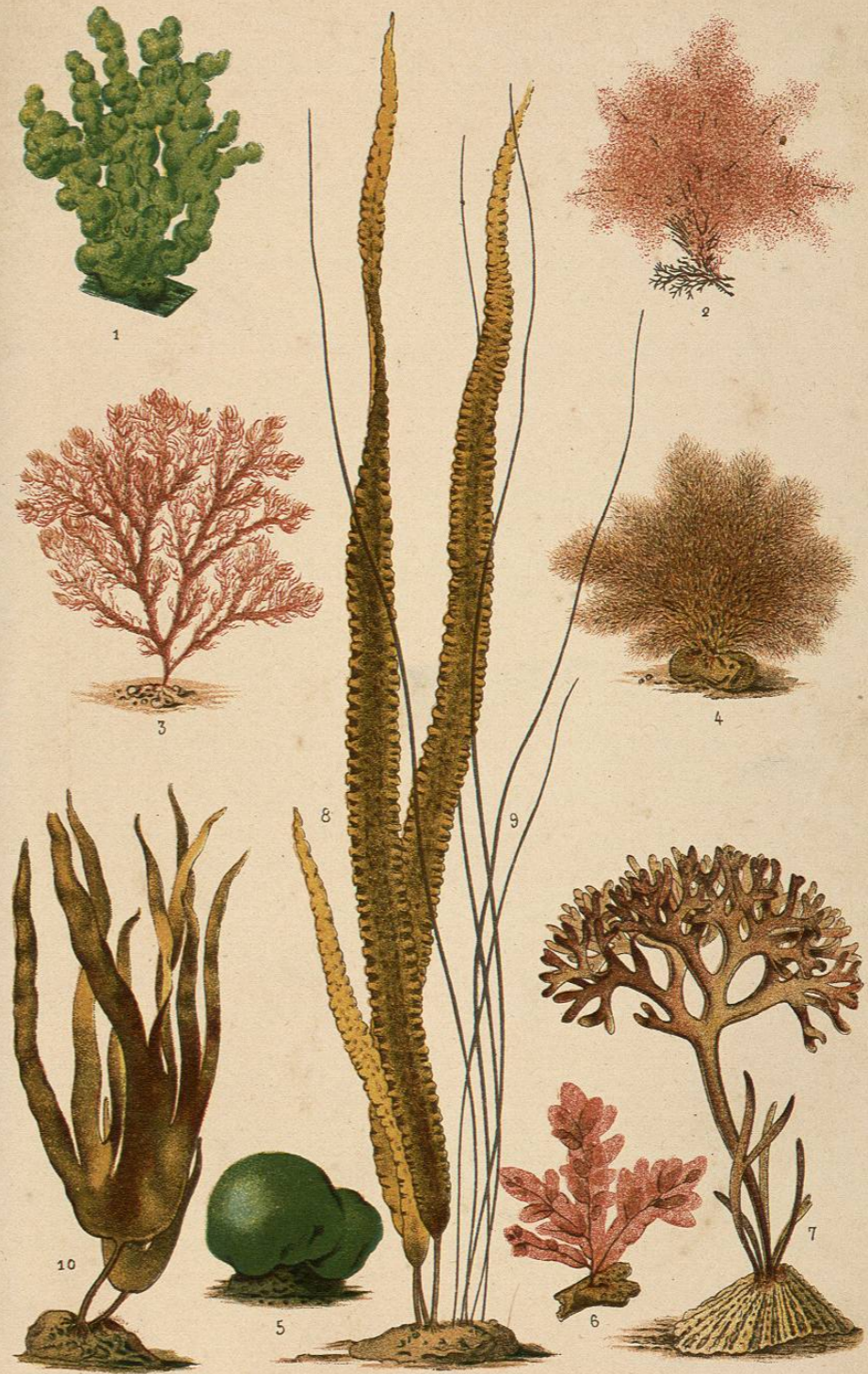


TIPOS DEL REINO VEGETAL.—TALOFITAS



ALGAS MARINAS

1. *Tetraspora gelatinosa*.—2. *Callithamnium corymbosum*.—3. *Plocamium vulgare*.—4. *Polysiphonia fibrata*.—5. *Rivularia nitida*.—6. *Delesseria hypoglossum*.—7. *Chondrus crispus*.—8 y 10. *Laminaria saccharina* y *L. digitata*.—9. *Chorda filum*.

la terminación de las ramificaciones se hallan colocados los órganos reproductores que se destacan por formar masas ovoideas.

No todos los *Fucus vesiculosus* tienen los mismos órganos; la generación en esta especie es sexual y hay pies que sólo llevan órganos masculinos y otros que son exclusivamente femeninos. La diferenciación de sexos significa un progreso grande y en el caso éste las plantas se denominan *dióicas*.

Estudiemos primeramente la estructura anatómica de la parte vegetativa de esta especie, después la de los órganos reproductores y por último el desarrollo.

Aun cuando por semejanza con lo que sucede en los vegetales superiores se han dado los nombres de los miembros de éstos á las partes distintas de que consta el cuerpo de los *Fucus vesiculosus*, por la estructura anatómica nada tienen que ver los unos y los otros. Los apéndices radiculares no tienen complicación alguna, son puramente celulares y no absorben nada del suelo en que se fijan, sirviendo sólo como órganos de sostén; se acostumbra á llamarles *rizoides*. Las expansiones membranosas sí que se asemejan á las hojas en cierto modo: tienen nerviaciones, son aplastadas, y en algunas algas (*Laminaria Cloustoni*) hasta se caen al comenzar el invierno y vuelven á aparecer en la primavera siguiente. No pueden, sin embargo, considerarse como órganos análogos á las hojas; tienen estructura y desarrollo distinto, carecen de órgano axil y además no desempeñan una función determinada, especial.

Es uniforme la anatomía de las ramas; en ella se descubren tres tejidos, el de las nerviaciones, el epidérmico y el parenquima general. Los nervios medios se hallan formados por células alargadas, cilíndricas, estrechas; parecen al alargarse que tienden á la forma de las fibras, que es la más á propósito para órganos que han de servir de sostén. La epidermis está constituida por células endurecidas, más largas que anchas y perpendiculares en la dirección de su mayor eje á la superficie de la rama. Al parenquima le forman células entre las cuales suelen quedar grandes espacios y que tienen paredes muy espesas que constan de dos partes: una resistente y delgada, interna; otra externa, gruesa, que se gelifica y es por lo tanto blanda, susceptible de hincharse con el agua. A esta gelificación debe el *Fucus* su empleo en medicina como emoliente, y se

debe también la contextura mucilaginosa que dichos vegetales tienen.

Las algas son celulares por completo, ni siquiera se bosquejan en ellas los vasos y las fibras; en cambio en el protoplasma de sus células hay diferenciación y una gran actividad funcional. Es muy frecuente la producción de la clorofila, y frecuentes, por lo tanto, los gránulos de almidón.

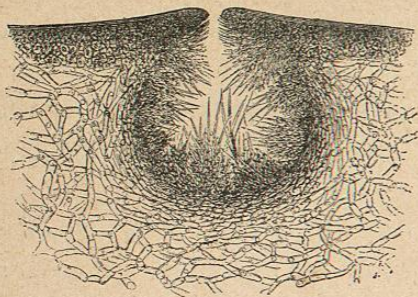


Fig. 68. -- Conceptáculo masculino del *Fucus vesiculosus*.

Las ramas crecen por el ápice, que de ordinario se presenta excavado. El crecimiento se opera gracias á la segmentación de una fila de células iniciales que forman una arista terminal; estas células dan lugar á la formación de segmentos basales que han de constituir la región medular del talo y segmentos laterales que originan la parte epidérmica ó cortical.

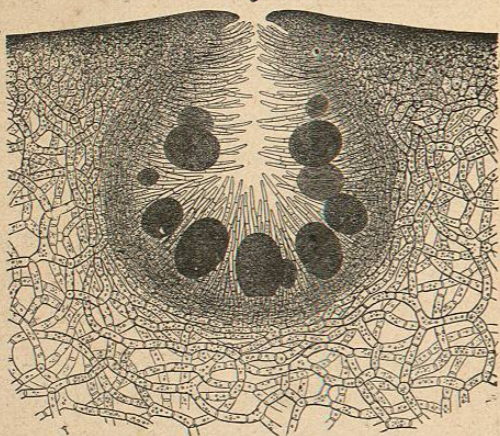


Fig. 69. -- Conceptáculo femenino del *Fucus vesiculosus*.  
O, ostiolo.

En el interior de estas cavidades es donde se originan los gérmenes reproductores. Hay por tanto conceptáculos masculinos (fig. 68) y conceptáculos femeninos (fig. 69); difieren muy poco entre sí por su forma y por su estructura; lo mismo unos que otros se hallan interiormente ta-

Las ramas crecen por el ápice, que de ordinario se presenta excavado. El crecimiento se opera gracias á la segmentación de una fila de células ini-

ciales que forman una arista terminal; estas células dan lugar á la formación de segmentos basales que han de constituir la región medular del talo y segmentos laterales que originan la parte epidérmica ó cortical.

Los órganos reproductores, sean masculinos ó sean femeninos, están colocados en las extremidades de las ramas, que se dilatan bastante, formándose en cavidades profundas llamadas *conceptáculos*, envueltas interiormente por la epidermis que se continúa al exterior y provistas de una pequeña abertura ú *ostiolo*. En el interior de

pizados de pelos, producciones epidérmicas que desempeñan importante misión, pues transformándose dan lugar á que se formen los sacos en que se hallan los gérmenes, sirviéndoles además de soporte. Los pelos estériles son los denominados *parafisis*.

Los sacos ovoideos que por transformación de ciertas ramas de algunos pelos ramificados se producen en los conceptáculos masculinos, se llaman *anteridios* (fig. 70). El protoplasma de los anteridios, lleno de actividad y vida, se concentra, formando pequeños cuerpos elípticos provistos de un cirro anterior y un cirro poste-

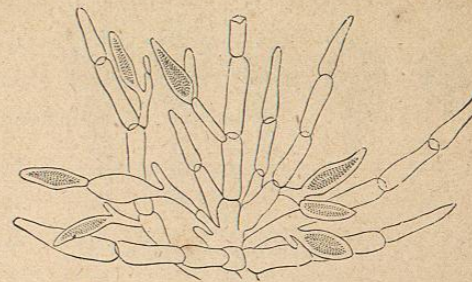


Fig. 70. -- Anteridios de *Fucus*.

rior, que cuando rota la cubierta del saco abandonan éste, se mueven valiéndose de las contracciones del cirro; estos gérmenes masculinos ó *anterozoides* asemejan protozoarios, ya por su estructura simple, ya por los movimientos, que son en un todo análogos á los de aquellos animales; esta movilidad y el ser extremadamente sensibles caracteriza á los anterozoides.

En los conceptáculos femeninos los pelos fértiles producen también un saco de forma esférica, una gran célula cuyo protoplasma muy pronto se concentra y separa en ocho masas que resultan otros tantos gérmenes femeninos; reciben éstos el nombre de *oosferas* y el órgano que los produjo *oogonio*. La membrana del oogonio tiene dos capas que se separan destacándose muy bien: la una, externa y poco elástica, es la primera que se rompe; la otra tiene mayor elasticidad, se desprende después que lo ha hecho la primera y persiste en derredor de las oosferas. El carácter de los gérmenes femeninos es la inmovilidad: son esféricos, muy llenos de protoplasma, pero pasivos; no manifiestan la sensibilidad y el movimiento que los órganos reproductores masculinos, que los anterozoides.

La reproducción ha de precederse de la *fecundación*, acto en virtud del cual los gérmenes masculinos se funden con los gérmenes femeninos, resultando un protoplasma con actividad y energía suficiente para originar, tras de un corto proceso, un vegetal idén-

tico á aquél de que procede. La fecundación tiene lugar en el agua; los anterozoideos se aproximan á las oosferas, las rodean é imprimen movimiento, penetran en su interior y las convierten en *oosporas*, en verdaderas células embrionarias.

Las oosporas tardan poco en rodearse de una membrana celu-  
lósica; después se alargan en

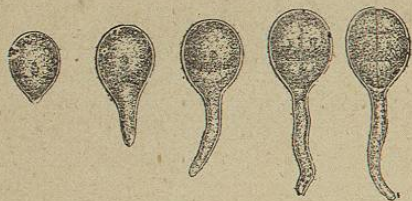


Fig. 71. - Esporas de *Fucus* en germinación.

un sentido (fig. 71) y las pro-  
longaciones se ramifican; por  
algunas de ellas se pegan á las  
rocas de los bajos fondos ma-  
rinos, y desenvolviéndose dan  
lugar á la formación de un  
*Fucus vesiculosus*, comenzando

por formar un talo en el que las células se agrupan disponiéndose  
en dos capas distintas, una central medular, constituida por células  
alargadas, y otra externa cortical de células isodiamétricas.

Más que en la estructura anatómica y en la diferenciación mor-  
fológica, hallamos un progreso marcado en el *Fucus* descrito por  
lo que se refiere á la diferenciación de los órganos reproductores.  
De la generación asexual por la que el *Agaricus* se reproduce, á la  
sexual del *Fucus* hay bastante distancia.

La reproducción de este último nos sugiere algunas observa-  
ciones fundamentales. En primer término vemos que los órganos  
reproductores de los dos sexos son enteramente iguales é idéntico  
el origen de los gérmenes masculinos y femeninos; este mismo  
hecho ocurre siempre. Proceden anterozoides y oosferas de células  
apendiculares epidérmicas, pues son de las que forman las ramas de  
los pelos del conceptáculo; adquiere el pelo por este hecho una  
gran importancia, en que se fundan los botánicos modernos para  
considerarle como uno de los tipos morfológicos del organismo ve-  
getal. La diferencia entre los gérmenes masculinos y femeninos está  
en la forma y en la movilidad: éstos son inmóviles, aquéllos se mue-  
ven con rapidez.

El movimiento de los anterozoideos en el agua por medio de  
sus dos cirros vibrátiles opuestos, parece caso extraordinario á  
quienes afirman que no son los vegetales capaces de una mo-  
vilidad tan grande como la que tienen los grupos inferiores de

los animales. La materia protoplásmica es susceptible de amplios  
movimientos, lo mismo en el mundo vegetal que entre los animales.

La función reproductora en el caso de la existencia de sexos,  
es un fenómeno sencillo que tiene por imprescindible punto de par-  
tida la fecundación. Ésta consiste en una conjugación celular seme-  
jante á las estudiadas en lugar oportuno.

El *Fucus* es tipo de un buen número de algas que viven en los  
mares.

## II. - MUSCINEAS

(Estudio de la *Funaria hygrométrica*)

APARATO VEGETATIVO. - El musgo, que tomamos como tipo de  
estudio, es muy fácil de adquirir; vive en abundancia sobre las pa-  
redes y los tejados, favoreciéndole la humedad, sin la que no puede  
desarrollarse. Es una plantita de color verde que alcanza hasta la  
altura de un decímetro y vive siempre reunida á multitud de indi-  
viduos de su misma especie, formando esas masas  
verdosas que á veces tapizan por completo la parte  
superior de los paredones derruidos y en el campo  
la superficie de los montículos al lado de los caminos  
y en los desmontes de los ferrocarriles.

Aislada una de las plantitas y separándola cuida-  
dosamente del suelo, se la encuentra formada de las  
partes siguientes (fig. 72): un tallo vertical, cilíndrico,  
corto, que no tiene ramificaciones; en la parte in-  
ferior se prolonga en una raicilla filamentosa y late-  
ralmente se halla cubierto de hojuelas verdes, apli-  
cadas al tallo, imbricadas, ovales, cóncavas hacia  
la parte interna, agudas en la extremidad. En la  
parte inferior del tallito, las hojas se hallan algún  
tanto separadas, pero en la parte superior se dispo-  
nen en una roseta, del centro de la cual, en las épo-  
cas en que la planta fructifica, nace el pedículo que  
sostiene á los órganos reproductores. El tallo no  
suele ser del mismo grosor en toda su extensión: es más grueso en  
la parte media y se adelgaza hacia los dos extremos; el diámetro  
depende de la edad; hay musgos en que este tallito se ramifica.



Fig. 72. - Aparato  
vegetativo de un  
musgo (*Bryum*).