

es causa de modificaciones orgánicas, lo mismo en el parásito que en la planta sobre que vive.

Obsérvanse en los parásitos metamorfosis sumamente notables que dan lugar á un verdadero polimorfismo en ciertos hongos, obligándoles á vivir en cada estado sobre diferente especie vegetal y además motivando una verdadera emigración, fenómeno parecido al que estudia el

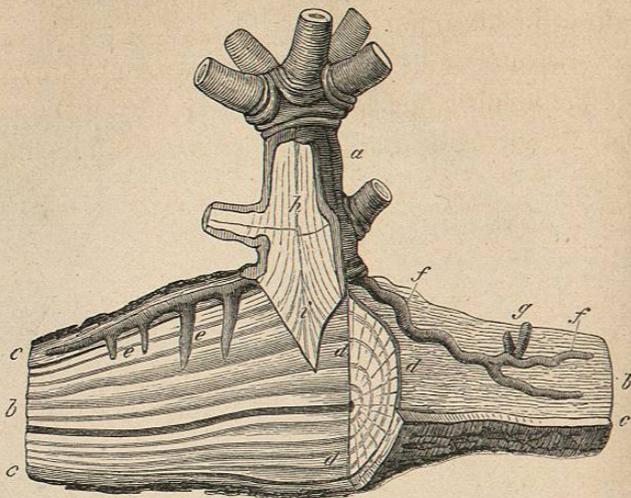


Fig. 115. - Unión del *Viscum album* L. con el leño de otra planta.



Fig. 116. - *Cytinus hypocistis*.

zoólogo en el importante tipo de los gusanos. Esta emigración se traduce en cambios de *habitat*, recibiendo el fenómeno el nombre de *heteroecia*.

Adaptándose al parasitismo, muchos vegetales sufren una metamorfosis en sentido regresivo, de un modo semejante á como ocurre en los animales del grupo de los crustáceos; la vida parasitaria parece que impone una degradación orgánica. De esta metamorfosis ha podido resultar nada menos que una variación de rumbo en la marcha evolutiva de las especies. Saporta y Marión consideran precisamente á la clase de los hongos como formada merced á la metamorfosis regresiva de las algas

primitivas, aparecidas en el tiempo mucho antes que aquel otro grupo.

Como es natural, los vegetales atacados por los parásitos de-

fienden su organismo, y á veces logran vencerles en esta lucha, enquistando los gérmenes, formando en derredor de ellos una barrera celulósica infranqueable.

El parásito motiva desde luego una excitación en los tejidos de la planta sobre que se asienta, y tal excitación contrarresta en parte los efectos de aquél, hipertrofiando el órgano; de aquí que muchas

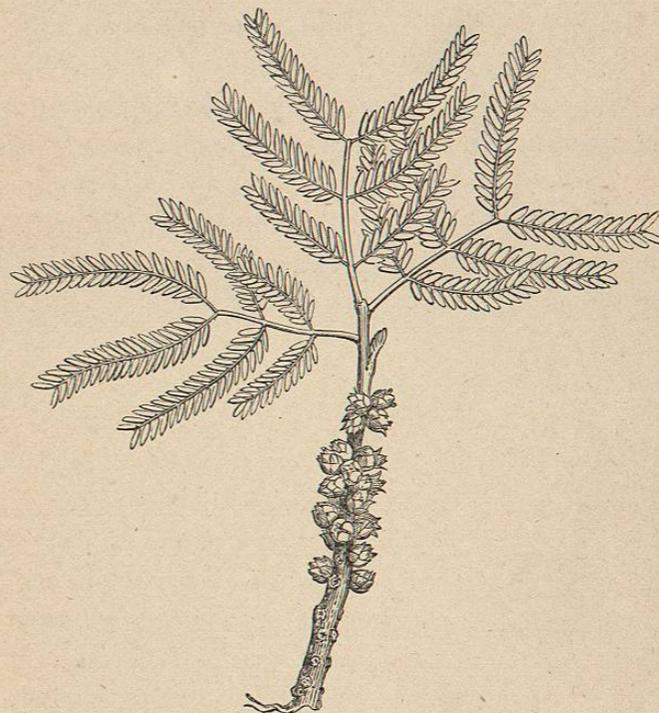


Fig. 117. - *Apodanthes* parásita de una leguminosa.

veces, como sucede en la vid atacada del *mildew*, las hojas heridas vivan más tiempo que las sanas; ya hemos visto que el *Plasmodiophora* hipertrofia los tejidos de las raíces de la col. Muchas veces la planta atacada aísla el órgano enfermo y hasta lo elimina, dando lugar á una especie de amputación voluntaria.

Es frecuente también el caso en que el parasitismo deforme la planta toda. Así se observa en las euforbias, que cambian de forma hasta crearles especies distintas, cuando les atacan hongos mucoríneos. Entre estos mismos hay algunos casos de deformación por el parasitismo de individuos de la misma familia, y á veces el entre-

cruzamiento de los órganos del hongo parásito y de su víctima es tal, que fácilmente se toma al uno como parte del otro, caso que ha ocurrido á botánicos distinguidos.

**SIMBIOSIS.**— Un caso curiosísimo de asociación vegetal, el que implica una relación más íntima, es el conocido con el nombre de *simbiosis*, que da por resultado las plantas que se llaman líquenes. Estas se hallan formadas por un alga sobre la cual vive y se desenvuelve, á la par que ella, un hongo parásito (figs. 118 y 119). El hecho, una vez descubierto, no podía menos de sorprender á los viejos liquenólogos, que, con tal interpretación, creían profanado su santuario. Sin embargo, hoy entra en la categoría de los hechos demostrados la afirmación sentada de que un líquen es la asociación íntima de dos vegetales: un hongo entre cuyo micelio se desenvuelven elementos verdes, los *gonidios*, que pertenecen á un alga.

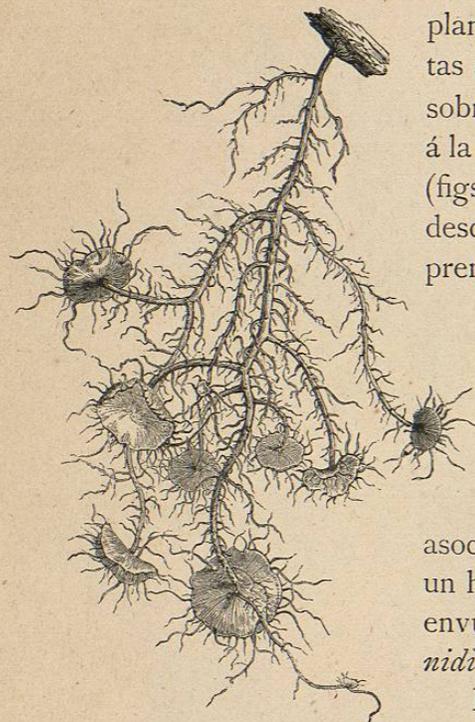


Fig. 118. — *Usnea barbata*.

Prueban evidentemente esta manera de ver las experiencias de Famintzine y Baranetzky, quienes aislaron, en diferentes líquenes, los gonidios de la parte del micelio, y cultivándolos separadamente les vieron producir zoosporas. Se ha repetido el experimento ya muchas veces y ofrece cierta facilidad. En cambio es muy difícil hacer vivir independientemente el hongo.

El estudio anatómico de aquellas curiosas criptógamas ya revela esta unión de dos seres distintos; pero por si cupiera duda de que es cierta la afirmación sentada primeramente por Schwendener, han venido Rees, Bornet y Bonnier á dar la prueba definitiva, indiscutible, formando líquenes artificialmente por siembra de esporas

de ciertos hongos sobre algas libres, copiando en esto lo que la Naturaleza ofrece.

Los gonidios pertenecen á diferentes familias de las algas, y los hongos suelen ser de dos tipos de ascomicetes muy distintos; es un hecho frecuente el que vivan algas diferentes sobre un mismo hongo. Forssell ha encontrado en los géneros *Sticta*, *Pannaria*, *Peltigera* y *Verrucaria*, gonidios de algas azuladas al lado de los gonidios ordinarios.

El fenómeno á que nos referimos es una asociación que tiene caracteres de originalidad; sin embargo, ofrece puntos de semejanza con el parasitismo, del cual puede considerarse como un caso especial. En los líquenes, el hongo desempeña un papel que es útil al alga, por más que ésta sea en la mayor parte de los casos la víctima. Sin el hongo no sería posible al otro vegetal vivir en las condiciones de sequedad excepcionales en que los líquenes viven; sin el alga tampoco el hongo podría soportar las circunstancias en que por la simbiosis vive y se reproduce.

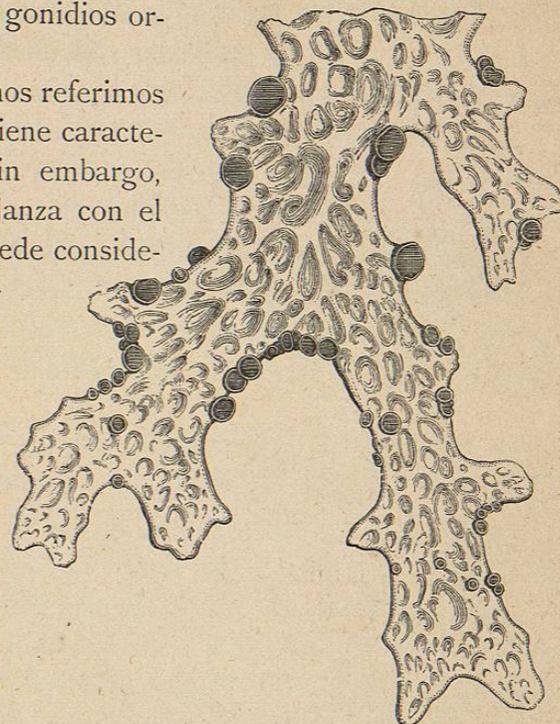


Fig. 119. — *Sticta pulmonacea*.

Parece que aquí el alga se halla supeditada al hongo, puesto que sólo éste produce normalmente frutos; en cambio, si por casualidad el líquen habita un lugar húmedo, puede vivir el alga con completa independencia.

Si acaso, la asociación denominada *líquen* podría considerarse como un fenómeno de comensalismo; aceptaremos, no obstante, la denominación de simbiosis dada á este caso particular y ya sancionada por la costumbre entre los botánicos.

Consideran algunos autores como un fenómeno de simbiosis, y lo es en realidad, aunque parcial, el hecho que Frank denominó *micorriza*. Se asemeja ésta aún más que la simbiosis al comensalismo, y si la colocamos en este lugar, es por seguir la costumbre de otros botánicos y porque nos permite enlazar los fenómenos de simbiosis y de comensalismo, que por otra parte lindan con ciertos casos de parasitismo en que el perjuicio causado por el parásito queda en parte destruído por los servicios que presta.

La micorriza es una asociación curiosísima de las raicillas de ciertas plantas con los filamentos micelianos de determinados hongos. Obsérvase en muchas coníferas y amentáceas que las extremidades radicales carecen de pelos absorbentes y se hallan recubiertas en su parte externa por filamentos que forman una especie de tejido esponjoso, absorbente, tan íntimamente ligado á los tejidos de la raíz, que parece una dependencia suya. Y es constante este hecho en muchos árboles, sobre todo en el abedul, el avellano, el haya, el castaño, y aun en los robles, encinas, sauces, pinos y abetos.

Desempeñan en este caso los filamentos micelianos la misión de los pelos absorbentes, y prestan por tanto al árbol un servicio de importancia. Es difícil aventurar qué especies de hongos son las que forman las micorrizas; Ferry de la Bellone y Mattiolo han afirmado que las trufas son los receptáculos fructíferos de ciertos de estos hongos; en realidad se observa con gran constancia que viven en la proximidad de las cupulíferas.

Fenómenos análogos se han observado en muchas plantas saprofitas, particularmente en las que tienen tubérculos. Wahrlich ha tenido ocasión de comprobar la existencia de micorrizas en más de quinientas especies de orquídeas. Otros autores han hecho la misma observación en plantas de diferentes familias. Hace cuarenta años que ya Graves había observado algo de esto en las raíces de *Monotropa hypopytis*, que recientemente Kamiensky ha vuelto á observar, hallando en ellas micorrizas bien definidas.

En algunas especies de gencianáceas del género *Voyria* de las Antillas, ha comprobado Drude la micorriza.

Como se ve, este género de comensalismo es sumamente frecuente; la asociación binaria es una de las más extendidas en la

Naturaleza y de las que prestan servicios mayores, por una especie de compensación establecida entre las exigencias de plantas diferentes.

### III. — ASOCIACIONES DE PLANTAS Y ANIMALES

Son muchos los géneros de relación que la vida colectiva engendra entre los vegetales y los animales, y variadas las modificaciones orgánicas que tales relaciones motivan.

Relación estrecha hay por la alimentación entre las plantas carnívoras y los insectos que devoran, relación inversa entre los animales herbívoros y las plantas devoradas por ellos.

Podemos examinar en esta relación de individuos de los dos reinos orgánicos, fenómenos de parasitismo, de simbiosis y de comensalismo; pero la relación más especial, que implica una asociación estrecha entre plantas y animales, es la que establecen las plantas entomófilas. Trataremos sumariamente de estos puntos.

LOS INSECTOS Y LAS FLORES. — Es vulgar ya la idea de este consorcio, merced al cual la reproducción de las especies se asegura y la vida de ciertos insectos se hace fácil. Conocen las gentes de qué manera y por qué causa en los bajos montes, embellecidos por las corolas y aromatizados por los efluvios de las labiadas, habitan preferentemente las laboriosas abejas. El espectáculo de la pradera matizada de flores, y sobre ellas, agitándose, numerosos insectos que tan pronto se posan en una como en otra corola, prueba la relación en que viven los órganos más bellos de las plantas y los animales dotados de mejores galas. El poeta recubrió con el ropaje delicado de la fantasía la obra de la Naturaleza, cantando las bodas de flores é insectos, en un ambiente de perfumes y de luz. Pudo el arte, en la sublimidad de sus concepciones, pintar al pensamiento, la flor severa y elegante, fecundado por el trabajo, que simboliza la obrera en la sociedad de las abejas. El entomólogo da fe en sus recolecciones de la abundancia con que afluyen los insectos á la muselina de la manga cuando pasea ésta por las flores del campo.

El hecho es sorprendente, pero conocido; la Botánica moderna