

El epifitismo ficológico en el Mar Menor (Murcia)

por

PEDRO GONZALEZ GUERRERO

En Ficología rara vez existen *habitats* extremos, incompatibles con la vida de las algas, siendo frecuente que se establezcan tránsitos insensibles y así puedan vivir especies eurícolas en todos ellos acomodándose a la penuria del alimento que constituya el óptimo de su nutrición.

La abundancia o escasez de sal común son los dos polos en la distribución de las algas —halofilia o potamofilia— ya que hay pocas especies, conjugadas por ejemplo, que detestan la sal, y, en cambio, muchas son eurohalinas (*Enteromorpha*, *Gloetrichia*, *Spirulina*, etc.), y se desarrollan en ambos *habitats*.

La zona intermedia entre las aguas dulces y saladas —zona salobre— es la región que menos sondeos ficológicos posee y constituye sin causa justificada una topofobia en las personas que estudian estas plantas dando lugar a que se produzca un *hiatus*, que pudiéramos llamar *agua de nadie*, en la cual las algas se encuentran casi abandonadas de observación porque el talasicola prefiere el alta mar o zonas profundas marinas y el ficólogo continental rehuye o, lo que es peor, no entra el agua salobre en su conciencia botánica.

La línea de choque —agua salada-tierra emergida— produce una serie de accidentes topográficos: marismas, albuferas, penillagos, etc., que unen a la halofilia, condiciones de habitabilidad homogéneas, y cuyos lugares son tolerados por especies de tendencia continental (*Ulva*, *Enteromorpha*, *Spirulina*, *Lola*, etc.) o marina (*Fucus*).

Nuestros lagos costeros de mayor envergadura (Albufera valenciana y Janda) tienen débil comunicación con el mar (Perelló y Barbate, respectivamente) y ello hace que sus aguas sean prácticamente dulces y como consecuencia, la ficoflora que en ellos se desenvuelve es de naturaleza *oligohalina* (*Scenedesmus quadricauda*) o con reminiscencias salinas (*Enteromorpha intestinalis*).

La zona marismeña, debido a su tranquilidad acuática, es lugar apetecido por muchas especies marinas (*Fucus*) o continentales (*Spirulina*).

Las tierras costeras continentales producidas generalmente por aluvión de los materiales terrestres forman grandes extensiones de aguas más o menos tranquilas (Alfaques, Mar Menor, Bahía gaditana, etc., que aunque tienen la característica marina por su salinidad, como consecuencia de su mayor o menor comunicación con el mar abierto [Punta del Calacho-San Carlos de la Rápita; bocas en el tómbolo entre Cabo de Palos y Punta Galinda; bocana desde el «Parque del Genovés» hasta Rota, respectivamente] cuyas bocanas disminuyen como consecuencia del crecimiento del tómbolo que se desarrolla entre ambos picos continentales, ofrecen la última oportunidad a ciertas especies para que extiendan su habitabilidad en tales parajes (*Microcystis litoralis* y *Chroococcus giganteus*), sucediendo lo mismo con otros penílagos [Albufera de Elche en Santa Pola (Alicante)].

Nuestro penilago marino Mar Menor (Murcia) se encuentra exento de exploraciones ficológicas y con objeto de añadir algunos detalles a su ficoflorá realicé una excursión botánica —costeada por el Jardín Botánico de Madrid— en el verano de 1950 y exploré la parte del norte del citado penilago en una extensión de unos diez kilómetros, aproximadamente, comprendidos entre Lo Pagán, La Rivera y San Javier (Ciudad del Aire).

La zona explorada es de terreno silíceo constituido principalmente por arenas sueltas, deleznaibles y sometidas constantemente al dulce vaivén del oleaje, que remueve más o menos el suelo y forma un sitio poco adecuado para permitir el desarrollo *in situ* de especies rizoidales.

El Mar Menor pertenece al piso marino infralitoral superior y las especies que cogí estaban en sitio sumergido, sin tener otro aporte de agua dulce que los escasos hilos y fugaces del agua salvaje periférica producidos por la lluvia estacional.

La relativa tranquilidad marina que hay en este semilago como consecuencia del gran tómbolo, más o menos interrumpido, que se extiende desde el Cabo de Palos hasta Punta Galinda, hace que en la parte visitada, las algas remansadas que allí viven (en su mayor parte varadas) se desenvuelvan en un ambiente algo anormal, ya que al quedar cierto tiempo *in situ* la putrefacción engendra productos mal olientes (necrobios), negruzcos que producen un material saprobio, incompatible con la vida vegetal y que en ciertos sitios pasa de medio metro de espesor.

Este ambiente putrefacto no es lugar apetecido por las algas verdes que como consecuencia de la gran cantidad de clorofila exigen aguas limpias y con escasa cantidad de material orgánico en suspensión, elaborando en esas condiciones y con exceso, el material trófico para sus necesidades vitales. Las escasas especies de Clorofíceas (*Lola*, *Cladophora*, *Ulothrix*, etc.) que viven libremente, se desenvuelven en muy malas condiciones y tienen su citoplasma defectuoso, debido a este medio hostil y al que se suma el poder ficolísico de las especies epifitas [*Endoderma* (Clorofíceas), *Achnanthes* (Diatomeas), *Dermocarpa* (Cianofíceas)], etcétera.

Diatomeas y Cianofíceas convergen en su desarrollo en estos sitios, porque las primeras, aparte de su exigencia en sílice, poseen tendencia hacia el heterotrofismo, a lo cual es debido, entre otros factores, su abundancia en las inmediaciones de urinarios, estercoleros, etc., en los que existe cantidad enorme de proteínas en descomposición.

Las Cianofíceas son las Criptogamas cromofíceas más próximas al heterotrofismo y ello las permite la vida en lugares sáprobios no tolerados por otras plantas autotróficas.

Plantas que viran en su alimentación tienen que ser necesariamente eurícolas para poder adaptarse al nuevo *habitat* que tratan de adquirir: La ficocianina que poseen tolera el que vivan en lugares *sciafilos* (sombra), de aquí su dominio en las umbrías, sean de árboles, de columnas, de rocas, de muros, de montañas, etc., o en sitios semejantes a estas oscuridades, más o menos acentuadas, por ejemplo: turberas [orofilas o marinas (estas últimas sin estudiar)], convergentes todas ellas en la abundancia de material orgánico que al descomponerse en sustancias húmicas producen un medio (entre otros) negro, que al absorber los rayos solares con

mayor intensidad que los cuerpos coloreados sustraen luz al ambiente y solamente pueden prosperar con cierta lozanía en tales puntos plantas con pigmentos antociánicos [*Oscillatoria*, *Anabaena* (Cianoficeas), *Batrachospermum* (Rodoficeas)] como ejemplos.

Anabaena, *Nostoc*, etc., poseen además ficoeritrina, carácter que las aproxima a las Bangiales cuyo género *Batrachospermum* tiene en algunas ocasiones tal cantidad de ficocianina que a simple vista nos engaña, produciéndonos el espejismo ficológico de creer que se trata de una Cianoficea (Sierra de Gerês : Portugal).

En resumen, la relativa tranquilidad del lugar, el suelo movedizo y la gran cantidad de materia húmica —aparte de la halofilia— son las condiciones ecológicas principales que dominan en el lugar explorado.

El fondo inestable y el otro *habitat* convergente en este lugar —abundancia de humus— impiden que existan especies sesiles, porque producen la gangrenización ascendente en los talos de los atrevidos individuos que intentaron posarse sobre este suelo necrófilo, deduciéndose de ello que la vida escasa que se desarrolla aquí es vida flotante (libre o epifítica) y lo más alejada posible de la tierra negra inferior.

Dando un corte vertical en la zona estudiada, se observa a simple vista una zona inferior amarillenta —color ladrillo— constituida por arena, sustancias férricas y escasa cantidad de humus que allí llegó por infiltración de las capas superiores, pero sin residuo vital ficológico. Encima de este color amarillento hay un color negro (*turboide*) muy extenso, de muchos metros cuadrados de extensión que a veces aflora en la tierra emergida y que también pasa de medio metro de espesor, siendo este piso el más ostensible. Encima existen las especies que causan esta materia húmica, tomando el agua, mejor dicho, la estopa acuática flotante, color verdusco, verdusco-azulado, violáceo, etc., siendo frecuente la producción de lapas de agua púrpureas como consecuencia de la abundancia de especies azul-violetas.

En el estudio microscópico del lugar visitado en el Mar Menor observamos que las primeras especies que hacen contacto con el fondo, a pesar de su *saprobismo* son aquellos ejemplares zancudos [(*Cladophora*, *Lola* y *Ulothrix* (Cloroficeas)] que por su gran desarrollo necesariamente han de posarse sobre el fondo a mucha

mayor distancia hacia el interior del mar que los de menor porte vegetativo [(seres unicelulares), *Chroococcus*], por ejemplo.

Cladophora fracta vive muy forzada en este sitio, consume los últimos días de su existencia, debido a los inconvenientes que la rodean, siendo de suponer que los ejemplares que existen han llegado arrastrados por aguas continentales que al fundirse con las aguas de mar y aumentar la concentración salina forman una barrera halofítica en su distribución geográfica.

El gran tamaño de su talo (individuos mayores de un metro) es lugar apetecido para asirse a él, muchas especies epifitas (*Xenococcus*, *Dermocarpa*, *Endoderma*, etc.), pertenecientes a distintos grupos biológicos, para que sirviéndolos a modo de boya de flotación, pueden desarrollarse con independencia del suelo que es el enemigo común que tienen los que habitan en este lugar.

El gran espesor de la membrana celular de *Cladophora* (veinte micras o más) sirve de sustrato para la erección de otras especies (*Calothrix*), inclusive para alojar a las endofíticas *Endoderma* (Cloroficeas) o para la adnación de algunas Diatomeas (*Achnanthes*, por ejemplo).

Tal densidad de epifitas Cianoficeas tienen en algunos trozos de su talo que causan la muerte de sus células, porque el protoplasma al no recibir luz, no fotosintetiza y muere, encontrándose todos los tránsitos posibles entre el protoplasma destruido (arrugado y filiforme) y el que conserva una cierta lozanía por la carencia de epifitos o inclusive parásitos.

El tamaño de sus células es muy variable, desde las que tienen veinte micras de ancho por cien micras de largo, hasta las que poseen ochenta de ancho por trescientas o más micras de largo.

Es la especie dominante entre las que sirven de soporte a las epifitas de este lugar y en volumen forma la mayor masa de la estopa vegetal existente en este medio, contribuyendo a todo esto la facilidad de amarre que ofrece a las epifitas por su membrana estriada.

Lola lubrica (Sifonocladial), formada por filamentos sencillos, sigue en dominancia a *Cladophora* y sostiene también a muchos epifitos, pero en manera alguna adquiere la importancia de este género.

Ulothrix variabilis (Cloroficea Ulotrical) es el hipobionte de

menor importancia, sus filamentos débiles y algo mucilaginosos no constituyen precisamente un lugar apetecido por los epibiontes para cabalgar sobre este substrato resbaladizo.

El estudio de las tres especies consideradas de los géneros *Cladophora*, *Lola* y *Ulothrix*, nos enseñan a los individuos de mayor epibiosis: *Lyngbya* y *Dermocarpa*, sobre todo la primera, que se enrosca sobre todas ellas aunque se encuentre en menor cantidad en *Ulothrix*, y *Dermocarpa* elimina a *Ulothrix* y se desenvuelve sobre los otros dos soportes, aunque con mayor lozanía sobre *Cladophora*.

Dos géneros de Diatomeas se presentan en este ambiente: *Achnanthes* y *Pleurosigma*, genuino epifito el primero y circunstancial el segundo.

Achnanthes gibberula se presenta con frecuencia y adoptando actitudes muy variables en consonancia con las condiciones de fijación que le brinda el soporte. Prefiere a *Cladophora* para fijarse y rara vez lo hace sobre *Lola*, pero nunca le vi cabalgando en *Ulothrix*. En general, está constituido por células aisladas y, en casos excepcionales, forma colonias tetracelulares cuyas células no se habían separado después de la división. Se insertan de vértice, exudando un débil pedículo gelatinoso que le amarra a *Cladophora* y sobre la célula sesil van las restantes células gemelas. También es frecuente la adnación por el lado cóncavo y entonces las otras células necesariamente quedan normales a la dirección del eje longitudinal del soporte (*Cladophora* o *Lola*).

Pleurosigma angulatum, su estado infantil, más o menos gelatinoso, se extiende sobre *Cladophora*, y de aquí se desprenden las células adultas cuando han constituido sus valvas o las tienen con cierta resistencia para soportar el vaivén del oleaje.

El Flagelado *Exuviaella marina* se presenta menos frecuente que en la costa atlántica y produce una secreción pedicelar gelatinosa que la mantiene unida al talo de *Cladophora* hasta que se desprende la célula adulta y queda siempre el pedicelo fijo al soporte después de haberse desprendido la célula. Los ejemplares observados constan de una célula; en cambio los numerosos que he visto procedentes de la costa atlántica, tenían dos células gemelas que continuaban unidas bastante tiempo después de separarse de *Cladophora*, de *Lola*, de *Enteromorpha*, etc.

Las Clanoíceas son las plantas que sobresalen por su abun-

dancia y por su epifitismo. Géneros euplanctónicos (*Chroococcus*, *Spirulina*, *Microcystis*, etc), concluyen también por aceptar la forma epifítica circunstancialmente, para soportar aquellas condiciones de habitabilidad tan deficientes.

Las genuinas Cianofíceas epifíticas se presentan en muchas formas de inserción sobre el patrón: erguidas, tendidas (adnatos) o enrolladas, sirviendo los erguidos también de soporte a géneros que adoptan las otras formas. Con frecuencia las tres formas de apoyo se mezclan sobre el hipobionte.

Entre los erguidos, tenemos *Calothrix confervicola* que presenta dos maneras de adherirse al sustrato: una infantil y otra adulta. La primera, debido al pequeño tamaño que tiene el filamento, es suficiente con un punto de adherencia entre ambos asociados, colocándose el epibionte sobre el patrón únicamente por su célula inicial, quedando erguido sobre el talo de *Cladophora*.

La forma adulta por su tamaño, necesita mayor base de sustentación, obligando a un trozo del filamento de *Calothrix* a ponerse en contacto con el organismo-cimiento de la misma forma que un ofidio cuando trata de defenderse, se apoya en un extremo y vértebras inmediatas, formando una curva de unión con el suelo y levantándose por el otro para atacar a su enemigo. *Calothrix* se apoya por el heterocisto extremo y células contiguas, formando una curva (tendida en un plano) sobre *Cladophora*, aunque a veces realiza su inserción, colocando la parte basal del tricoma en mayor o menor longitud, paralela al eje del patrón. Tanto que sea circular cuanto que sea paralela la inserción, *Calothrix* no tiene más de la tercera parte de su filamento apoyado sobre el asiento.

Podemos suponer que la primera (adherencia infantil) es el menor contacto entre ambos seres asociados sirviendo de eslabón en la filogenia de la epibiosis para desembocar en el enroscamiento y pasar, por fin, al parasitismo (endofitismo).

Calothrix confervicola, según mis observaciones, tiene cierta especificidad epibiótica, pues no le vi sobre otras especies, ni sobre piedras o restos muertos de plantas (Fanerogamas o detritus terrestres llegados por el arrastre.)

Los epibiontes tendidos son los que tienen todo el cuerpo apoyado sobre el patrón, sea su asociación accidental o constante. *Spirulina subsalsa* se apoya sobre *Cladophora* o sobre *Lola* y su adherencia se hace paralelamente al eje mayor del soporte, nun-

ca la vi colocada en dirección transversal. No he visto tendencia a fijarse sobre alguna especie determinada, sino que indistintamente lo hace en unas u otras, e inclusive, se encuentran ejemplares libres o apoyados en sustancias minerales.

Dermocarpha Leibleimiae, debido a su forma esférica, es difícil indicar qué clase de fijación tiene, erguida o tendida, porque de ambas formas se puede interpretar.

Lyngbya epiphytica, se enrosca al patrón cual una serpiente lo hace al árbol, apretándose tanto sus espirales al filamento, que deja su huella marcada, quedando a veces sus extremos desprendidos del soporte. Tanto esta especie cuanto los *Schizothrix*, su colocación es transversal para que puedan enrollarse a medida que crecen. De las especies indicadas es la que tiene epifitismo más amplio, pues igual se la ve sobre *Cladophora*, que sobre *Lola*, *Calothrix*, *Ulothrix*, etc. y con las mismas características en su torsión.

Todos los epifitos anteriores aborrecen generalmente los patrones minerales u orgánicos muertos, realizando su fijación sobre vegetales más o menos vivos a los que acaban por destruir y sobre los cuales continúan viviendo; pero no fijan en ellos a sus órganos multiplicadores (hermogonios, trozos escindidos, etc.). Los retoños desprendidos se fijan en seres vegetales que tienen vitalidad, pues se observa con frecuencia que los filamentos jóvenes, sencillos o ramificados de estas plantas hospedadoras (*Cladophora*, *Lola*, etc.), son las que tienen mayor número de epibiontes en las primeras fases del desarrollo de éstos.

Chroococcus turgidus y *Microcystis litoralis*, genuinos planc-tónicos, también presentan ejemplares epifitos en el Mar Menor.

Chroococcus turgidus tiene la característica de la costa atlántica, es decir, su amplísima membrana presenta dos zonas, cada una de las cuales a su vez tiene numerosas capas concéntricas gelatinosas y su equitación es accidental, y en forma tendida, sobre *Cladophora*, aunque su estado sea libre entre las otras plantas acuáticas.

Microcystis litoralis forma colonias muy numerosas con muchas células que al romperse por algún sitio, continúa creciendo la masa colonial y se producen agrupaciones celulares de miles de células que concluyen por adoptar estado amorfo y más o menos gelatinoso. Muchos ejemplares, sobre todo en su estado infantil,

cuando tienen pocas células, se hacen epífitos y después, cuando crecen, pierden en parte esta condición.

Esta planta imprime el color violáceo —purpúreo— que se observa en la masa flotante de las algas del Mar Menor o sencillamente forma capas de algas superficiales en zonas bastantes extensas en las orillas del citado penilago.

Todas las especies anteriores se destruyen en la zona de contacto del suelo necrobiótico con el pleón flotante, dando color amarillo a la zona que todavía no realizó su total putrefacción.

Este trabajo ficológico es el primero que se realiza del Mar Menor, citándose especies por vez primera en nuestra costa mediterránea (*Lola lubrica*, *Calotrix confervicola*, etc.).

*Sección de Ficología. Jardín Botánico.
Instituto "Cavanilles" Madrid.*