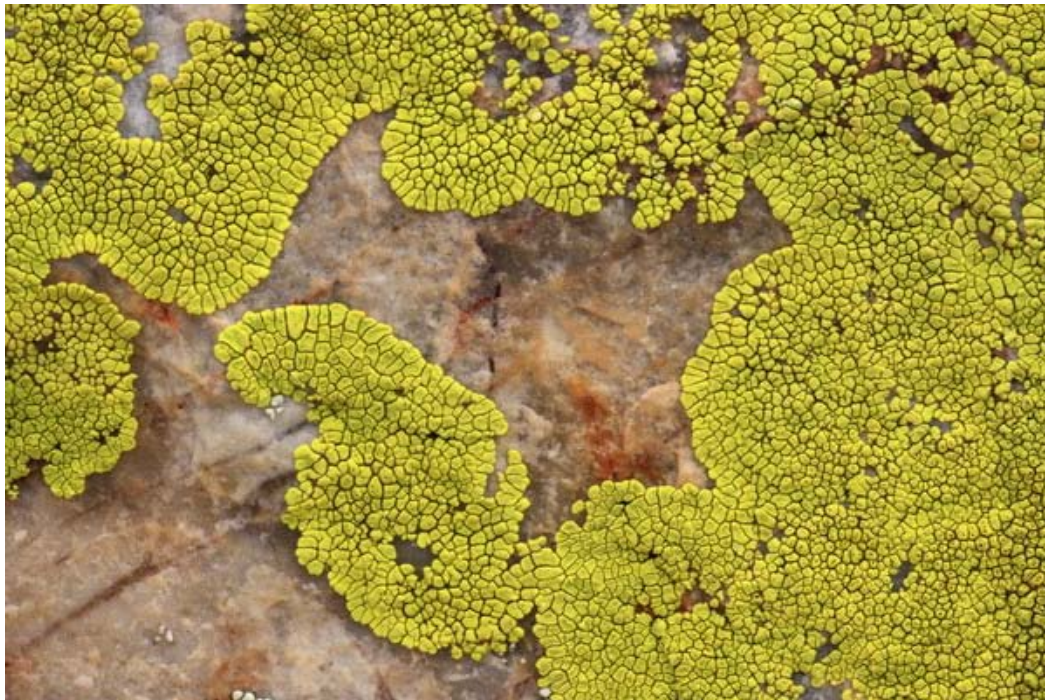

LÍQUENES DEL PARQUE NACIONAL DE MONFRAGÜE



Vicent Calatayud
José María Corrales
Santiago Hernández

Noviembre 2010

ÍNDICE

1. Introducción
2. El Parque Nacional de Monfragüe
 - 2.1. Situación
 - 2.2. Geología
 - 2.3. Climatología
 - 2.4. Vegetación
3. Características de los líquenes
 - 3.1. La simbiosis liquénica
 - 3.2. Formas de crecimiento (Biótijos)
4. Principales hábitats de los líquenes en el PN Monfragüe

1. INTRODUCCIÓN

Los líquenes son uno de los ejemplos más exitosos de simbiosis entre dos seres vivos diferentes, un hongo y un alga o cianobacteria. En la actualidad se clasifican dentro del Reino Fungi, es decir, son un grupo de hongos que han adaptado un modo de vida en simbiosis con organismos fotosintéticos. Los líquenes son un componente esencial para la biodiversidad de los ecosistemas. Posibilitan el desarrollo de multitud de pequeños seres vivos a los que sirven de alimento y cobijo. Diversos insectos, ácaros y moluscos habitan y se alimentan de líquenes. Algunas especies de coleópteros, crisopas y tanto larvas como adultos de mariposas se camuflan en ellos, cubriéndose de fragmentos o desarrollando coloraciones miméticas. En los arroyos, protozoos, rotíferos y nematodos se asocian con los líquenes propios de este tipo de hábitat. Algunos pájaros los utilizan para construir sus nidos. Anfibios y reptiles se camuflan imitando ramas cubiertas de líquenes.

Los líquenes colonizan roquedos donde difícilmente crecen las plantas y contribuyen a la fijación del suelo, evitando la erosión y favoreciendo la infiltración del agua. Además, tienen un alto valor paisajístico. En el Parque Nacional de Monfragüe, la presencia de líquenes es muy evidente especialmente sobre las rocas. Los roquedos y farallones sobre los que se posan las aves (por ejemplo Salto del Gitano), que constituyen la imagen típica de Monfragüe, están cubiertos de llamativos líquenes que dan carácter al paisaje. También los árboles están cubiertos de abundantes líquenes, con caprichosas formas y con coloraciones verdosas, pardas, amarillas y grises. Sobre los taludes, destacan las especies de *Cladonia* y algunos líquenes de gran tamaño pertenecientes a los géneros *Peltigera* y *Nephroma*.

Los líquenes se consideran además excelentes bioindicadores. Algunas especies nos informan de la presencia de aportes elevados de nitrógeno en la zona. Otras nos indican el tipo de roca o el pH de la corteza de los árboles sobre los que crecen. Los líquenes son unos de los componentes de los ecosistemas que responden de una manera más rápida a cambios ambientales. Algunas especies son particularmente sensibles a los contaminantes atmosféricos. Otras especies son indicadoras de bosques viejos, es decir, nos informan sobre la historia de estos bosques y sus alteraciones.

2. EL PARQUE NACIONAL DE MONFRAGÜE

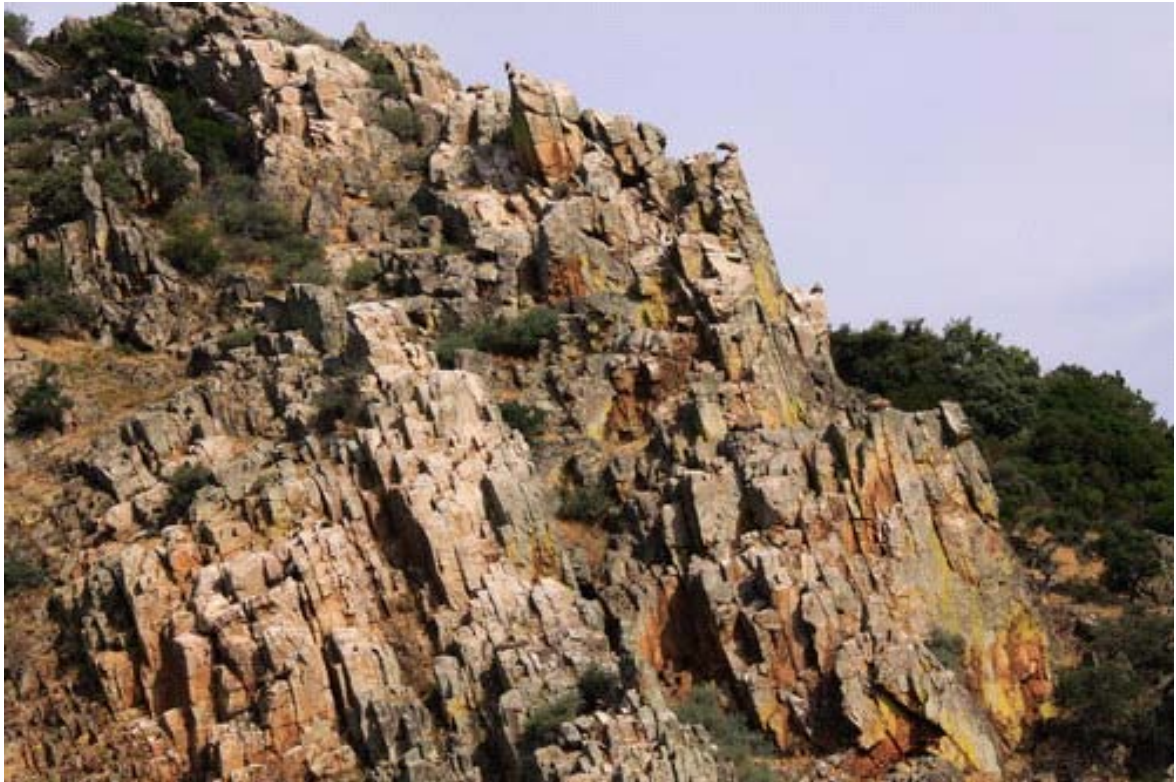
2.1. Situación

El Parque Nacional de Monfragüe se encuentra situado en el centro de la Alta Extremadura, en la provincia de Cáceres, dentro de la cuadrícula limitada por los meridianos 2º 04' y 2º 25' de longitud Oeste y los paralelos 39º 42' y 39º 53' de latitud Norte. El Parque está formado por una franja de terreno de unos treinta kilómetros de longitud por seis de anchura (fluctuando entre 1,5 km. y 5 km. a cada lado del río), sirviendo el Tajo de espina dorsal del Parque. Tiene una extensión de 17852 Has. El límite Este del Parque lo marca el río cuando se interna entre las Sierras de Miravete y Serrejón, estribaciones del Macizo de las Villuercas que flanquean el tajo formando un estrecho valle, abrupto y bravío de laderas escarpadas y generalmente recubierto de una abundante vegetación entre las sierras de las Corchuelas y la Herguijuela, interrumpido al llegar al embalse del Tajo hasta pasada «La Portilla» o «Salto del Gitano» entre los pueblos de Serradilla y Torrejón el Rubio.

2.2. Geología

El Parque es una zona montuosa y de forma alargada. Está limitado a ambos lados por penillanuras adhesionadas y recorrido en su centro por el río Tajo. El Parque presenta dos cadenas de sierras orientadas paralelamente con dirección predominante NW-SE, entre las cuales discurre el río.

La margen izquierda del Tajo se caracteriza porque a medida que nos desplazamos hacia el oeste, las sierras disminuyen gradualmente de altitud, así en el este del Parque se encuentra la Sierra de Miravete con 838 metros de altitud, y en el extremo opuesto, la Sierra de Las Corchuelas con 540 metros. Existe pues, desde el inicio al final y siguiendo las cumbres, una diferencia de nivel de casi 300 metros. Sin embargo, este hecho no se repite en la margen derecha donde las sierras aumentan de altitud hacia el Oeste, alcanzándose la máxima en el Cancho de la Cueva con 588 metros. Estas sierras van a encajar totalmente al Tajo desde su entrada en el Parque hasta su salida. Cuando los ríos y arroyos atraviesan las cuarcitas, generalmente aprovechando fallas, forman abruptos cantiles que en el caso de los arroyos determinan la formación de pequeñas cascadas y en el caso de los ríos forman impresionantes escarpes como la Portilla del Tiétar en la entrada de dicho río al Parque, pocos kilómetros antes de verter sus aguas al Tajo, y los dos colosales saltos que origina dicho río, en el Este el Salto del Corzo y en el Oeste el Salto del Gitano, que junto con las sierras citadas constituyen los auténticos límites naturales del Parque. Las altitudes mínimas de la zona corresponden al cauce del río en su extremo occidental, 220 metros.



Desde el punto de vista geológico, los terrenos del Parque de Monfragüe deben ser considerados como una prolongación noroccidental de la Sierra de las Villuercas, situadas al Este de la provincia de Cáceres en lo que denominamos Sierras Centrales de Extremadura, en sustitución de los llamados Montes de Toledo. El punto culminante de esta cordillera hercínica es precisamente «La Villuerca» que, con 1601 metros de altitud, es una de las mayores de Extremadura. Desde aquí arrancan unas sierras de menor altitud con dirección predominante NW-SE, con cuarcitas armoricanas en sus cumbres y que forman parte de un gran sinclinorio hercínico. Dentro de este gran sinclinorio, la zona objeto de estudio lo constituye el Sinclinal de Monfragüe, que se sitúa entre el Puerto de Miravete y el Puerto de los Castaños, donde queda limitado por la falla de Plasencia-Odemira. De acuerdo con la subdivisión de Julivert, el P.N.M. se encuentra situado en la zona meridional de la Unidad Geológica Centroibérica del Macizo Hespérico perteneciente a la Cadena Herciniana europea. En síntesis, el Parque Nacional de Monfragüe está constituido por el sinclinal de Monfragüe producto de las deformaciones hercínicas sobre materiales paleozoicos y por sedimentos de distinto origen depositados en el terciario y cuaternario, estando rodeado por extensas penillanuras de materiales precámbricos.

Desde el punto de vista de litológico se presentan diversos materiales. Por orden de mayor a menor antigüedad aparece en primer lugar el denominado complejo-esquistograuwáquico del Precámbrico que siendo de gran importancia a escala regional tiene escasa presencia en el Parque, al que rodea constituyendo una extensa penillanura en su

mayor parte adhesionada. Mayor representación tienen en el Parque los sedimentos paleozoicos que se depositaron durante el Cámbrico, el Ordovícico y el Silúrico y que han originado cuarcitas y pizarras diversas que constituyen, tanto por su extensión como por su papel en la formación de relieve, los materiales más importantes del Parque. Destacan dentro de este periodo las cuarcitas armoricanas del Ordovícico Inferior que debido a su mayor dureza y resistencia a la erosión ocupan las crestas de las sierras que rodean al Parque. Por último, existen diversas zonas con sedimentos terciarios, pliocuaternarios (rañas) y cuaternarios (coluviones, terrazas...). Se ha descrito además la existencia de un dique de diabasas, roca cristalina de origen filoniano de la que pueden observarse unos grandes bloques alineados a lo largo de la carretera de acceso al poblado de la presa.

Los suelos del Parque son de diversos tipos (p.ej., tierras pardas meridionales sobre pizarras, suelos rojos y pardos amarillentos sobre pizarras, suelos policíclicos, suelos aluviales), pero en cualquier caso se trata de suelos ácidos. La acidez del suelo es un factor que determina de forma importante el tipo de comunidades de líquenes.

2.3. Climatología

El Parque Nacional de Monfragüe presenta un clima mediterráneo con influencia atlántica, caracterizado por un amplio período de sequía estival, con veranos muy calurosos y e inviernos en que se deja notar la influencia atlántica, lo que origina un máximo de pluviosidad de casi 800 mm anuales, con un gradiente de precipitación de Sur a Norte. Desde el punto de vista de la vegetación, es un clima semiárido. Ahora bien, es muy comprometido intentar clasificar Monfragüe en uno y otro tipo climático. El ser una zona muy accidentada provoca fuertes contrastes entre los valles y las montañas, e incluso en éstas, entre las umbrías y las solanas. Por otro lado, la existencia de masas de agua embalsadas en todo el Parque provoca una suavización de las temperaturas, dado que el agua actúa a modo de tampón al producirse el calentamiento y enfriamiento de la misma de una manera lenta. El río provoca además un aumento acusado de la humedad relativa en las laderas del valle.

Desde el punto de vista bioclimático el territorio se enmarca en el piso mesomediterráneo, con ombroclima de seco (precipitaciones entre 350 y 600 mm) a subhúmedo (precipitaciones entre 600 y 1.000 mm).

Los vientos generalmente soplan del tercer cuadrante en la época de lluvias, de aquí la diferente pluviosidad entre la parte norte y la parte sur del Parque. También hay factores microclimáticos que afectan de forma importante a la vegetación vascular y a los que los líquenes son particularmente sensibles. En las zonas de umbría se crea un microclima más templado y húmedo que el que encontramos en solana. Además, la presencia de cursos y masas de agua modifica la humedad de las zonas próximas y su evaporación provoca un enfriamiento del aire, de forma que las temperaturas sean más suaves.

2.4. Vegetación

Monfragüe es uno de los parajes más representativos del bosque esclerófilo mediterráneo. Constituye uno de los últimos ecosistemas más originales de Europa, tanto por su vegetación como por su incomparable riqueza faunística.

La presión humana ha sido moderada, pero continua, desde épocas remotas: el pastoreo, el carboneo, la carga excesiva de ganado cabrío en las laderas de las sierras, en especial, en las solanas de las sierras meridionales; los incendios periódicos de jarales y brezales para provocar nuevos brotes de hierbas con que proporcionar alimento al ganado y a la caza; los antiguos descuajes de matorral; las viejas roturaciones para cultivos de matorral y arbolados, etc.. hacen que la vegetación se encuentre lejos de su estado climático u original.

La vegetación arbórea del Parque se encuentra formada básicamente por:

- **Encinares:** Las encinas (*Quercus rotundifolia*) se hallan presentes en las laderas de solana, principalmente. En las zonas más térmicas de solana, como en la del Castillo de Monfragüe (Sierra de Las Corchuelas), encontramos el acebuche (*Olea sylvestris*), que prefiere las zonas más resguardadas y donde el efecto de heladas es menor. El encinar climático ha sido transformado hoy en su día, casi por completo, en el llamado encinar adhesionado o “monte hueco” que ocupa las laderas bajas de solana y de los llanos sobre suelos silíceos, poco profundos, y en el cual se han dejado las encinas suficientemente separadas para que se formen pastizales, que son por ellos mismos un tipo de vegetación interesante, tanto desde el punto de vista botánico como del económico. Por ello, del bosque originario sólo conservamos la encina, que es, a fin de cuentas, una especie forestal históricamente integrada en la economía doméstica de nuestra región y de nuestros pueblos.
- **Alcornocales:** Se hallan en zonas de solanas, aunque es en las laderas medias y bajas de umbrías donde el alcornoque (*Quercus suber*) encuentra su lugar óptimo para prosperar. El alcornoque, que al igual que la encina es una especie mediterránea, necesita más agua. En el Parque sólo prospera en los suelos profundos, sustituyendo la humedad climática por la edáfica. Los alcornoques se encuentran a veces solos o formando bosques claros. En las laderas umbrosas, junto a los alcornoques, encontramos buenos rodales de quejigos (*Quercus faginea broteroi*), que forman manchas casi impenetrables con abundantes durillos (*Viburnum tinus*).
- **Bosques riparios:** En el Parque encontramos como vegetación ribereña que se halla predominantemente en arroyos, los bosques caducifolios de fresnos (*Fraxinus angustifolia*) y alisos (*Alnus glutinosa*) que se desarrollan sobre suelos profundos y que forman galerías como las de La Garganta del Boquerón y de los arroyos Barbaón y Calzones. En algunos arroyos y en las cercanías del Tajo, encontramos ejemplares

sueltos de almez, hojaranzo (*Celtis australis*), que, aunque no forma galerías, se mezcla a menudo con los alisos. Cerca del Parque, se observan también plantaciones de chopo.

- **Pinares:** En el Parque se encuentran algunos pinares de repoblación de *P. pinaster*, como por ejemplo cerca de la presa.



Aparte de esta vegetación encontramos también diversos tipos de matorrales:

- **Madroñales:** Los madroñales generalmente son formaciones mixtas de matorral, donde el madroño (*Arbutus unedo*) puede encontrarse acompañado o mezclado con la *Phyllirea angustifolia*, *Pistacea lentiscus*, *Viburnum tinus*... Tiene la estructura de una laurisilva de pequeña talla desde el suelo hasta las copas y se localiza fundamentalmente en las umbrías, como las existentes en la Umbría de Monfragüe y la Dehesa de Valero. Encontramos aquí ejemplos soberbios de madroños de porte arbóreo.
- **Jarales:** Son las formaciones matorrales dominantes en el Parque. El jaral cubre más del 50% del Parque. Actualmente son zonas poco productivas y de notable pobreza. Tienen un alto grado de artificialización, pues por su fácil combustibilidad sufren incendios periódicos, sucediéndose posteriormente a sí mismo. El principal componente suele ser la jara pringosa o jara “de las cinco lenguas” (*Cistus ladanifer*), que en muchos casos se encuentra sola. Si esta jara está acompañada de *Cistus ladanifer* y *Genista hirsuta* hablamos de un jaral-ahulagar, y si está acompañada por

otras jaras (*Cistus ladanifer*, *C. populifolius*) y brezos (*Erica australis*), hablamos de un jaral-brezal.

- **Brezales:** El brezal tiene una mayor dificultad para sufrir incendios y es capaz de crear más suelo que el jaral, así los brezales atlánticos o ibero-atlánticos son formadores de humus bruto. Las especies principales que encontramos son la *Erica arborea*, *E. australis*, *E. umbellata*, *E. ciliaris*, *Calluna vulgaris*...

Los abundantes y variados **pastos** completan la vegetación del Parque.

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS LÍQUENES

3.1. La simbiosis liquénica

Los líquenes son hongos que establecen una relación simbiótica con uno o varios organismos fotosintetizadores (algas o/y cianobacterias), originándose un cuerpo vegetativo estable con una estructura, fisiología y ecología propias, diferente a la que tienen los hongos y algas de vida libre. De esta manera, los hongos que forman los líquenes se liberan de la necesidad de vivir sobre materia orgánica y sus requerimientos de humedad son también más limitados. El alga o cianobacteria proporciona los carbohidratos y queda protegida de la desecación por el hongo. Esta asociación ha permitido la colonización por parte de los líquenes de algunos medios inhóspitos para otros seres vivos, como es el caso de roquedos costeros, zonas polares o desérticas, etc. Recientes estudios han demostrado que estos organismos son capaces de resistir una exposición a las condiciones del espacio exterior por varios días sin sufrir daños. Sin duda, la liquenificación ha sido una estrategia exitosa desde el punto de vista evolutivo, ya que ha producido una gran diversificación: se estima que existen alrededor de 17.500 especies diferentes de líquenes en el mundo.

La parte fúngica del líquen se denomina micobionte y está formada por hifas. En la gran mayoría de los líquenes, un 98%, el micobionte es un ascomicete, es decir, un hongo con reproducción sexual en el que las esporas se forman en el interior de ascos. Sólo el 2% restante corresponden a basidiomicetes (hongos con reproducción sexual en que las esporas no se forman en el interior de ascos, sino externamente) y deuteromicetes (hongos sin reproducción sexual conocida). La importancia de los líquenes dentro de los ascomicetes es muy grande, ya que casi la mitad de este grupo de hongos vive en simbiosis liquénica.

Respecto al otro componente de los líquenes, el fotobionte, se conocen alrededor de 40 géneros de algas y cianobacterias que viven en simbiosis liquénica. Sin embargo, la mayoría de los líquenes presentan un fotobionte que pertenece a uno de estos tres géneros: *Trebouxia*, *Trentepohlia* y *Nostoc*. Los dos primeros géneros son algas verdes, mientras que *Nostoc* es una cianobacteria. En *Trebouxia*, las células son de color verde. *Trentepohlia* se caracteriza por el color anaranjado de sus células y, en *Nostoc*, éstas son de color verde azulado y forman cadenas a modo de un collar (Fig. 1H). Entre estas 'cuentas de collar' se encuentran algunas células con la pared más gruesa, y en general algo mayores, que reciben el nombre de heterocistes. En ellas se produce la fijación de nitrógeno atmosférico. La capacidad de fijar nitrógeno directamente de la atmósfera por parte de los líquenes con cianobacterias supone una gran ventaja para las especies con este tipo de fotobionte, ya que el nitrógeno es un macronutriente fundamental para la vida.

3.2. Formas de crecimiento (Biótijos)

Basándonos en su aspecto externo, podemos agrupar a los líquenes en tres tipos fundamentales de formas de crecimiento: líquenes crustáceos, foliáceos y fruticulosos. Algunos autores separan también los llamados líquenes compuestos, gelatinosos, escuamulosos o umbilicados, pero estos tipos se pueden considerar variantes de alguno de los grupos mencionados.

- **Líquenes crustáceos**

Son líquenes fuertemente adheridos al sustrato por su cara inferior, de forma que no se pueden separar de éste sin destruirlos (Fig. 1B). Dentro de esta forma de crecimiento existe una gran diversidad. En algunas especies, el talo del liquen apenas es visible, dado que se desarrolla dentro de las rocas o bajo la corteza de las plantas sobre las que crece. Otro de los tipos menos estructurados de líquenes crustáceos es el que forma los talos **leprarioides** (Fig. 1A). Este es el caso del género *Lepraria*, cuyas especies presentan un aspecto de costra pulverulenta, en la que grupos de hifas se agregan junto a algas sin desarrollar una estructura concreta. Sin embargo, lo más común es que los talos crustáceos sean visibles sobre la superficie del sustrato y su estructura no sea leprarioide. Frecuentemente, estos talos están divididos en pequeñas zonas más o menos poligonales delimitadas por fisuras, que reciben el nombre de **areolas**. Si las areolas del margen se alargan formando figuras a modo de lóbulos, el talo se llama **placodiomorfo** o **crustáceo lobulado** (e.g. *Diploicia canescens*, Fig. 1C). Otras veces, en el margen de los talos, se presenta una zona, o bien blanca o bien de color oscuro, formada únicamente por hifas del hongo: es el **hipotalo** (Fig. 3A). Un tipo de organización más compleja se presenta en los líquenes **escuamulosos**, en los que las areolas adquieren la forma de pequeñas escamas, las escuámulas, que pueden estar parcialmente separadas del sustrato o imbricadas entre sí (e.g. *Hypocenomyce scalaris*, Fig. 1D).

- **Líquenes foliáceos**

El típico talo de los líquenes foliáceos presenta una estructura dorsiventral, es decir, en forma de lámina u hoja más o menos plana, sólo parcialmente adherida al sustrato (Fig. 1E). Al contrario de lo que ocurre con los líquenes crustáceos, los líquenes foliáceos suelen poder separarse con relativa facilidad del sustrato, por ejemplo con una navaja. La mayoría de las veces, el talo de los líquenes foliáceos está dividido en lóbulos, que se desarrollan radialmente o se superponen. La cara inferior del talo presenta generalmente unas estructuras de sujeción al sustrato, las **ricinas**, por medio de las cuales el liquen se adhiere al sustrato, o puede estar cubierta de pelos (se dice entonces que es tomentosa). Este tipo de líquenes alcanza un nivel de complejidad alto, desarrollándose órganos accesorios que favorecen el intercambio gaseoso, como son las **cifelas** y las **pseudocifelas**. Los llamados líquenes **umbilicados** se consideran una modificación del tipo foliáceo en la que el talo es más o menos orbicular, lobulado o no, y se sujeta al

sustrato por un punto central, el ombligo, que suele corresponderse con una depresión en la cara superior.

- **Líquenes fruticulosos**

Este biótipo se caracteriza por desarrollar talos formados por tiras alargadas, en forma de pequeños arbustos, o que recuerdan a mechones de pelo. El talo se sujeta al sustrato únicamente por un punto. Su estructura puede ser dorsiventral, con dos caras (*e.g.* *Evernia prunastri*), o más o menos cilíndrica (*e.g.* *Usnea* spp., Fig. 1F). La separación entre los biótijos fruticuloso y foliáceo es a veces algo arbitraria, como es el caso de algunos líquenes considerados foliáceos, pero cuyo talo está poco adherido al sustrato. En el género *Usnea*, encontramos con una característica particular: un cordón axial de hifas densamente empaquetadas que proporciona resistencia mecánica al talo (Fig. 3G). Algunos géneros como *Cladonia*, presentan **talos compuestos** (Fig. 1G), con una parte fruticulosa (el llamado **podecio**, sobre el que se desarrollan los apotecios), y una parte basal que en general es crustácea o escumulosa. Los líquenes fruticulosos suelen ser más abundantes en zonas con elevada humedad atmosférica.

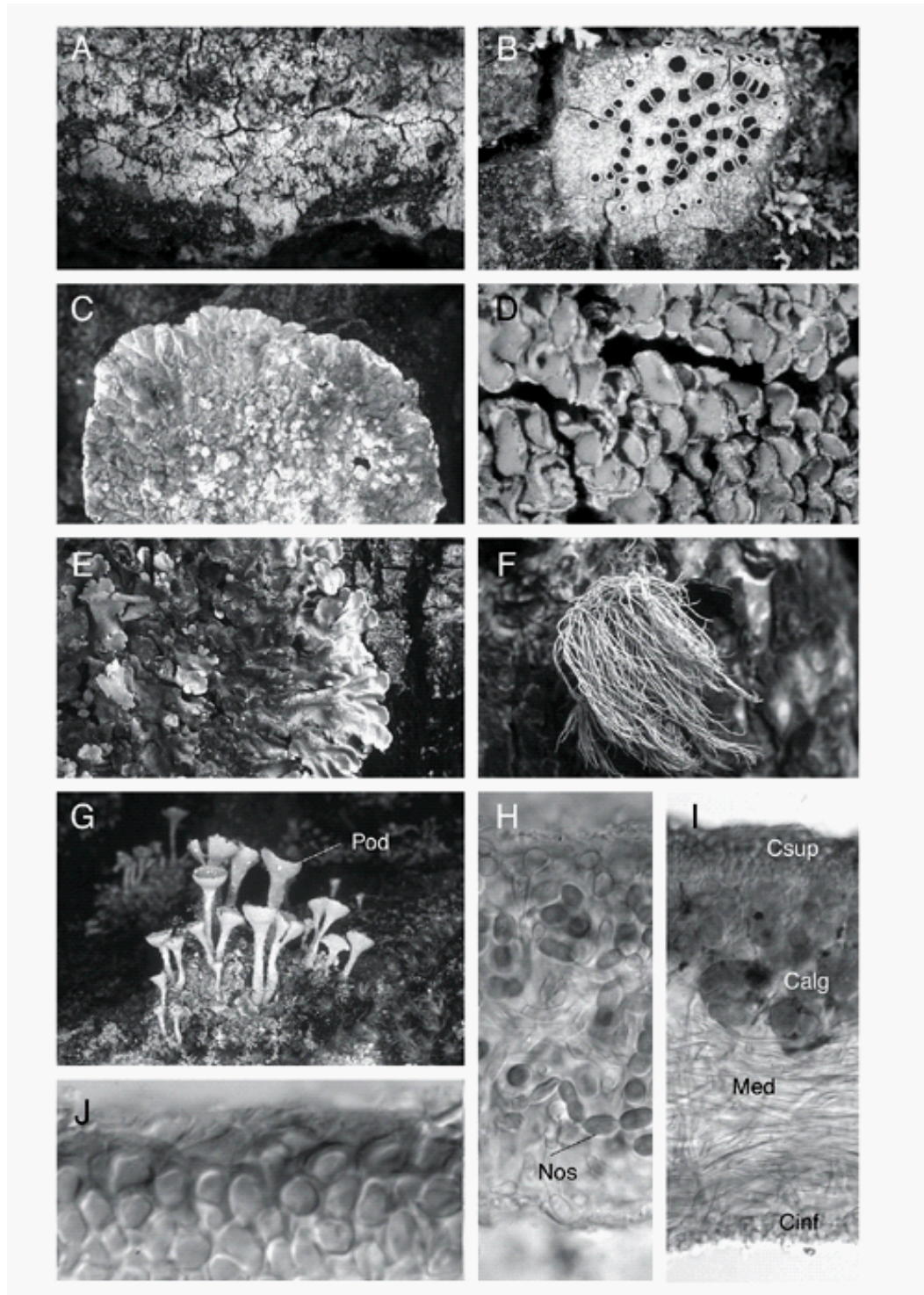


Figura 1. FORMAS DE CRECIMIENTO: **A**, Talo leprarioide; **B**, Talo crustáceo; **C**, Talo crustáceo lobulado; **D**, Talo escumuloso; **E**, Talo foliáceo; **F**, Talo fruticuloso; **G**, Talo compuesto de una *Cladonia* (Pod: Podocio). EL TALO EN SECCIÓN: **H**, Talo homómero de un *Collema* (Nos: cadena de *Nostoc*); **I**, Talo heterómero (Csup: Córtex superior; Calg: Capa algal; Med: Médula; Cinf: Córtex inferior); **J**, Córtex superior paraplectenquimático. Figuras a diferente escala.

4. PRINCIPALES HÁBITATS DE LOS LÍQUENES EN EL P.N. DE MONFRAGÜE

- **Líquenes sobre chopos**

Sobre las cortezas lisas de los chopos de los alrededores del Parque dominan las especies nitrófilas. Los talos naranja de *Xanthoria parietina* y los grises de *Physcia aipolia* son muy abundante. También son abundantes los pequeños talos de *Physcia adscendens* y *Phaeophyscia orbicularis*. Sobre algunos árboles, se pueden observar especies fruticulosas como *Ramalina farinacea* y *Evernia prunastri*. Entre las especies de talo crustáceo, destacan *Lecidella elaeochroma* y *Lecanora chlarotera*.

- **Líquenes sobre fresnos y olmos**

En ramillas jóvenes o árboles pequeños, domina *Xanthoria parietina* y varias especies de *Physcia* como *Physcia adscendens* y *Physcia aipolia*. Sobre los troncos más grandes, son abundantes *Phyconia distorta* y *P. venusta*, especies foliáceas de talo marrón o grisáceo por la acumulación de una gruesa capa de pruina. Estas especies están acompañada de otras del mismo género algo menos abundantes: *P. enteroxantha* y *P. perisidosa*. También son relativamente frecuente los talos anaranjados de *Xanthoria parietina* y los grises con puntos blancos de *Physcia aipolia*. Entre las especies de *Parmelia*, destacan los talos marrones de *Parmelia glabra* y los grises isidiados de *Parmelia quercina*; ocasionalmente también se presenta *P. soledians*, de color amarillo verdoso. Entre las especies fruticolosas, destacan *Evernia prunastri*, *Ramalina fastigiata* y *R. farinacea*. Entre los líquenes crustáceos, *Phlyctis argena* y *Pertusaria albescens* se observan ocasionalmente. Localmente pueden abundar los talos negros foliáceos de *Collema furfuraceum*.

En talos muy viejos y grandes de fresno, con la superficie muy cuarteada se instalan otras especies interesantes como *Bacidia rubella* y *Opegrapha varia*.

- **Líquenes sobre encina**

Sobre encina domina *Parmelia tiliacea* y diversas especies de *Physconia*, en especial *Physconia venusta* y *Physconia distorta*, aunque también *Ph. enteroxantha* y *Ph. grisea*. Otras especies de líquenes foliáceas abundantes son *Parmelia glabra* y *P. soledians*, y en menor grado algunas *Parmelia* de talos marrones como *P. exasperata*. Localmente se observan también los talos naranja de *Xanthoria parietina*, los grises de varias especies de *Physcia* y los diminutos pero abundantes talos pardos de *Phaeophyscia orbicularis*. Como en el resto de árboles presentes en el Parque, *Evernia prunastri* puede ser dominante, cubriendo gran parte de las ramas de los árboles secos. Menos frecuentes que *Evernia* son las especies de *Ramalina* como *Ramalina farinacea*, *R. fraxinea* y *R.*

fastigiata. Entre las especies de talo crustáceo que cubren mayores superficies cabe destacar *Pertusaria albescens* y *Phyctis argena*, con un talo blanco pulverulento.

- **Líquenes sobre alcornoque**

La diversidad líquénica sobre alcornoque se encuentra reducida por la explotación del corcho. En la mayoría de los alcornoques hay que mirar en las ramas y en la base de los troncos para poder estudiar la flora líquénica. Sobre árboles descorchados encontramos los talos pioneros de *Parmelia tiliacea*. Ésta es una de las especies foliácea más abundantes, y suele estar acompañada de otras especies de *Parmelia* como *Parmelia soledians* y *Parmelia glabra* y, en las umbrías, también de *Parmelia caperata* y *P. saxatilis*. Diversas especies de *Physconia* suelen instalarse en situaciones horizontales de las ramas. Particularmente abundante es *Evernia prunastri*. Otros dos líquenes de pequeño tamaño, llamativos por su color amarillento son *Pertusaria flavida*, liquen crustáceo de color amarillo verdoso, y *Candelaria concolor*, de color amarillo más vivo. Finalmente, *Lepraria neglecta*, con el talo pulverulento de color verdoso, puede formar grandes manchas pulverulentas. *Cladonia fimbriata* se puede observar ocasionalmente en la base de los troncos.

- **Líquenes sobre pinos**

La especie más abundante sobre troncos y ramas es *Evernia prunastri*. Entre las especies de *Parmelia* es relativamente abundante *Parmelia tiliacea* y, menos comunes, *Parmelia saxatilis* y *Parmelia fuliginosa*. *P. soledians* se ha observado también ocasionalmente. Aunque muchas de estas especies son comunes a otros forófitos también hay líquenes característicos de los pinares como *Hypocenomyce scalaris* y *Trapeliopsis granulosa*. Algunas especies de *Cladonia* como *Cl. fimbriata* y *Cl. coniocraea* también crecen sobre pino, especialmente en la base de los troncos.

- **Líquenes sobre jaras**

Sobre las corteza de *Cistus ladanifer* pueden instalarse algunas especies foliáceas como *Parmelia tiliacea*, fruticulosas como *Evernia prunastri*, esta última muy abundante en sobre algunas plantas y pequeñas *Physcia* como *Physcia adscendens*. Una observación más detallada permitirá ver en las ramitas abundantes especies crustáceas poco conspicuas de los géneros *Buellia*, *Caloplaca* y *Lecanora*.

- **Líquenes sobre rocas en exposiciones soleadas**

La comunidad de líquenes que se presenta sobre paredes verticales soleadas es la más característica del Parque. Dominan dos especies: *Acarospora hilaris*, que aporta el característico color amarillo vivo a los paredones de cuarcita y *Caloplaca carphinea*, con el talo crustáceo lobulado de color verde amarillento. Sobre *Acarospora hilaris* destaca la presencia del liquen parásito del mismo color *Acarospora epithallina*.

En grandes bloques de cuarcitas pero en situaciones algo menos soleadas o en zonas en las que ocasionalmente corre algo de agua de lluvia son abundantes los líquenes de talo umbilicado como *Lasallia pustulata* y las dos especies de Umbilicaria, que pueden cubrir superficies bastante grandes. Entre otros líquenes, los talos crustáceos de *Rhizocarpon geographicum* son muy llamativos por su color amarillo vivo frecuentemente ribeteado por un margen negro. Las especies umbilicadas son también frecuentes en paredes verticales en orientaciones norte.

En situaciones horizontales o en rocas más cercanas al suelo aumenta la diversidad de líquenes. Entre las especies foliáceas destacan varias especies de *Parmelia* con el talo verde amarillento: *Parmelia tinctoria* y *P. somloensis*, frecuentemente acompañadas por los talos pardos de *Parmelia pulla*. Si hay aportes elevados de nutrientes, por ejemplo por deposiciones de pájaros, abundan las especies de *Physcia* como *P. tribacia*. Sobre piedras bajo los árboles pueden ser abundantes algunas especies de *Physcia* como *Ph. adscendens* y también son frecuentes los talos naranja de *Xanthoria parietina* o los pardos o grises de diversas especies de *Physconia*. Sobre rocas cercanas al suelo destacan varias especies de talo crustáceo: *Caloplaca crenularia* y *Caloplaca irrubescens*, con el talo de color naranja o rojo, *Aspicilia intermutans*, de talo gris verdoso, y diversas especies de *Lecanora*, entre ellas *Lecanora muralis*, de talo verde amarillento con pequeños lóbulos en el margen.

- **Líquenes sobre rocas en zonas de escorrentía soleadas**

Sobre rocas inclinadas en orientaciones soleadas por las que se desliza el agua tras la lluvia se presenta una comunidad muy característica dominada por especies Mediterráneas. Junto a especies como *Lichenella stipitata* y *L. cribellifera*, con pequeños talos fruticulosos de color negro, encontramos dos especies de talo peltado (unido al sustrato por un punto): *Peltula euploca* y, mucho más rara, *Glyphopeltis ligustica*.

- **Líquenes sobre rocas en orientaciones norte**

Sobre paredes de cuarcitas en orientaciones norte son abundantes las especies de talo umbilicado como *Lasallia pustulata*, *Umbilicaria grisea* y *U. polyphylla*. También es interesante la presencia abundante de *Rhizoplaca bullata*, una especie mediterránea de talo umbilicado, de color verde amarillento, que puede cubrir grandes superficies. Las puede acompañar la especie fruticulosa *Ramalina capitata*.

Entre las especies de talo crustáceo típicas de los extraplomos destacan *Lecanora subcarnea*, con el disco de los apotecios de color carne y el talo claro, *Buellia saxorum*, con el talo blanco y apotecios negros o, menos abundante, *Rinodina confragosa*. Estas especies crecen junto a los talos lepraroides de tonos amarillos de *Chrysothrix chlorina* (amarillo intenso) o *Leproloma membranaceum* (de color blanco amarillento y con márgenes lobulados). Además, se presentan diversas especies de *Pertusaria*, con el talo blanco y sorediado.

En estas zonas orientadas al norte, algunas especies de *Parmelia* que que son normalmente epifitas también instalarse sobre musgos: con de talo grande y de color amarillento, *Parmelia caperata* y isidiada y con el talo gris, *P. saxatilis*.

- **Líquenes sobre taludes**

En los taludes más frescos del Parque, en umbrías, viven algunas de las especies con los talos más grandes, pertenecientes al orden Peltigerales: *Peltigera canina*, *P. neckerii* y *Nephroma tangeriense*. Todas estas especies presentan cianobacterias como fotobionte. Las acompaña otra especie con cianobacterias como fotobionte, *Moelleropsis nebulosa*, un líquen crustáceo con un talo granuloso, y de color azulado, que crece sobre musgos y suelo en taludes. La presencia de líquenes con cianobacterias en las zonas más húmedas tiene una razón fisiológica, ya que los líquenes con este fotobionte necesitan estar bien hidratados para realizar la fotosíntesis, mientras que los líquenes con algas verdes como fotobionte pueden llevar a cabo la fotosíntesis simplemente con una humedad atmosférica alta. Además de estas especies, en los taludes encontramos abundantes cojinetes de *Cl. rangiformis*, y otras especies de *Cladonia* como *Cl. pyxidata*, *Cl. fimbriata* y *Cl. coniocraea*. Los huecos suelen estar cubiertos por los talos lepraroides de *Leprocaulon microscopicum*, de color verde claro, y por una especie de *Lepraria*. Sobre las rocas que se presentan en los taludes, frecuentemente húmedas, destaca *Porpidia crustulata*, un el líquen con llamativo talo blanco que contrasta con los apotecios de color negro. Son también relativamente frecuentes *Diploschistes scruposus* y *Rhizocarpon obscuratum* y, más esporádicamente, *Trapelia coarctata*. También sobre las de los taludes pueden ser frecuentes diversas especies de *Parmelia* de talo verde amarillento: *P. conspersa*, *P. tinctina* y *P. somloensis*; si bien estas especies se presentan sobre rocas bajas en condiciones menos húmedas también.

- **Líquenes sobre suelo**

Las especies más frecuentes sobre suelo son *Cladonia rangiformis*, *Cl. foliacea*, *Cl. cervicornis* var. *cervicornis* y *Coelocaulon aculeatum*.

- **Líquenes sobre muros y sustratos creados por el hombre**

Sobre muros, barandillas de puente, postes de cemento y mortero encontramos varias especies características. *Xanthoria calcicola*, con el talo foliáceo de color naranja, que se diferencia de *X. parietina* por presentar la parte central llena de prominencias verrugosas. *Caloplaca citrina*, un líquen crustáceo de color amarillo que puede dar color amarillo a muros y postes de cemento. Junto a estas especies encontramos también *Lecanora muralis*, *L. campestris*, *Lecania* spp., y diversas especies consideradas nitrófilas como *Physcia adscendens*, *Phaeophyscia orbicularis* y varias *Physconia*, normalmente *Ph. grisea* y *Ph. enteroxantha*.